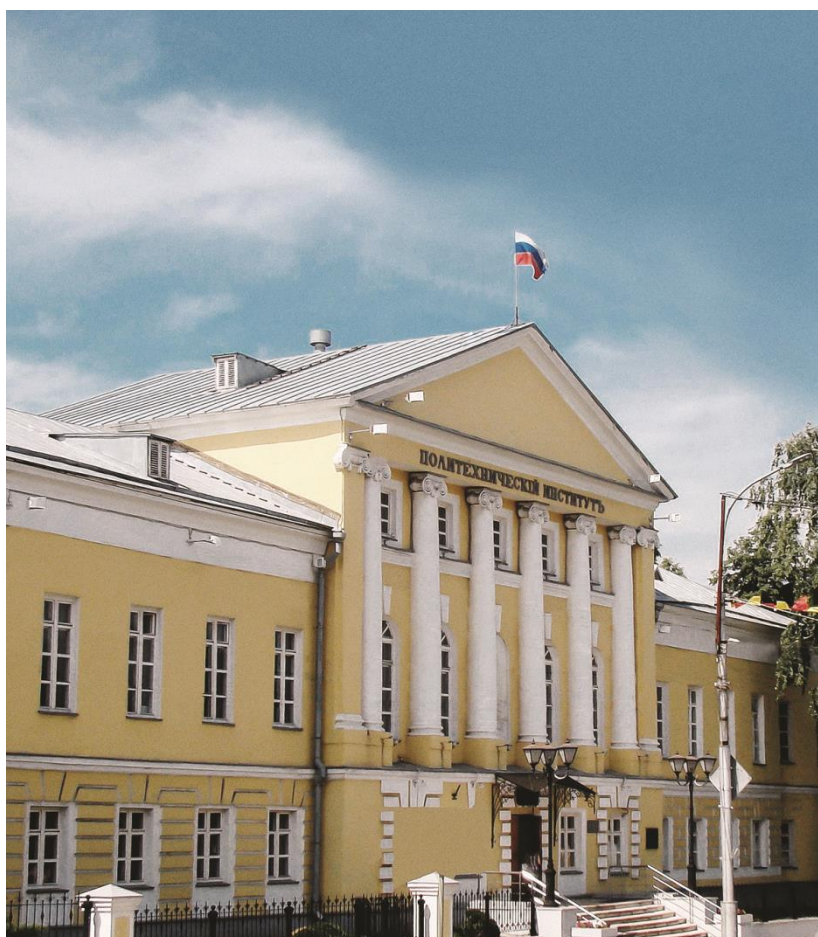


РЯЗАНСКИЙ ИНСТИТУТ
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

XVII Международная научно-техническая конференция

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ



Рязань 2019

УДК 001
ББК 30.6

Н 76 Новые технологии в учебном процессе и производстве:

Материалы XVII Международной научно-технической конференции./ Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. – Рязань: ООО «Рязаньпроект», –2019. – 488 с., ил.

Сборник включает тезисы докладов международной научно-технической конференции студентов, школьников, курсантов, молодых специалистов, аспирантов, их научных руководителей г. Рязани, Рязанской области и других регионов России, прошедшей 17-19 апреля 2019 года.

Освещаются вопросы использования компьютерных технологий в образовании и задачах, решаемых на производстве, в строительстве и архитектуре, при проектировании и технологической подготовке машиностроительного производства; применения новых технологий планирования; изготовления изделий машиностроения, вопросы использования компьютерных технологий в процессе преподавания естественно-научных, гуманитарных и специальных дисциплин в политехническом вузе; результаты различных исследований, выполненных студентами, школьниками, курсантами, адъюнктами, молодыми специалистами, аспирантами в рамках научно-исследовательской деятельности в области естественных, гуманитарных и специальных наук.

Авторская позиция и стилистические особенности публикаций сохранены.

УДК 001
ББК 30.6

ISBN 978-5-00050-034-7

© Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета,
2019



Дорогие друзья!

Представлем вашему вниманию материалы XVII Международной научно-технической конференции «Новые технологии в учебном процессе и производстве», в которых приведены итоги научно-исследовательской работы студентов, молодых ученых и специалистов за 2018-2019 учебный год.

В этом году участниками конференции стали студенты, аспиранты, курсанты, молодые ученые учебных

заведений: НИУ «МГСУ», РязГМУ имени И.П. Павлова, РГУ им. С.А. Есенина, РВВДКУ имени генерала армии В.Ф. Маргелова, РГАТУ им. П.А. Костычева, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова».

В конференции приняли участие гости из зарубежья: Китайской народной республики, Вьетнама, Туркменистана, Казахстана, Ганы, Чада.

Продолжила свою работу секция для школьников «Первые шаги в науке», где ребята смогли показать свои достижения по разным направлениям. Это школы: 1, 15, 24, 39, 48, 49, 64, 65, «Ордена «Знак Почёта» гимназия №2 им. И.П. Павлова, МБОУ «Подвьязьевская СШ» и другие, представившие достойные доклады.

В ходе работы пленарного заседания, секций конференции, круглого стола:

- рассмотрены концептуальные основы и намечены перспективы развития технологий в учебном процессе и производстве;
- определены дальнейшие пути научных исследований.

Желаю всем авторам и читателям настоящего издания плодотворной работы, интересных идей, доведения этих идей до стадии проекта, доведения проектов до стадии реализации и достижения своей цели.

Директор института, профессор
И.А. Мурог

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО»

<i>Маюшкина А.А., Мельникова В.К.</i>	
АЛЬСЕККО В АРХИТЕКТУРЕ.....	16
<i>Пожидаетева А.С., Векилян М.О.</i>	
ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ ПОМОЩИ ДЕТЯМ С ДЦП.....	17
<i>Кузнецова А.Ю., Нечипорук Г.С.</i>	
АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОБОЛОЧКИ С ОТВЕРСТИЯМИ.....	20
<i>Назаркина А.О., Векилян М.О.</i>	
АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОДНО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА С АКВАПАРКОМ ДЛЯ РЕГИОНА НАСЕЛЕНИЕМ ДО 500 ТЫС. ЧЕЛОВЕК.....	23
<i>Лисовенко П.К., Сычёва А.С., Нечипорук Г.С.</i>	
АНАЛИЗ НДС ПРЕДНАПРЯЖЕННОЙ БАЛКИ.....	26
<i>Авдюхина А.А., Векилян М.О.</i>	
ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГРАЖДАН РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	30
<i>Дужик Д.Д., Векилян М.О.</i>	
АРХИТЕКТУРА ДЛЯ СТАРШИХ: ОСОБЕННОСТИ И АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	32
<i>Евтюхина Д.В., Князева М.В.</i>	
МУЗЕИ КАК СОВРЕМЕННОЕ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО.....	35
<i>Егорова В.А., Векилян М.О.</i>	
«ВОЛОНТЕРСТВО» НЕ КАК САМА ЦЕЛЬ, КАК СОЦИАЛЬНО НЕОБХОДИМЫЙ ПОРЫВ.....	39
<i>Егорова В.А., Векилян М.О.</i>	
ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ВОЛОНТЕРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	42
<i>Еремкина А.В., Векилян М.О.</i>	
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСТРОФИЗИЧЕСКОГО ЦЕНТРА С ЦЕЛЬЮ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУКИ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ.....	45
<i>Грачева Т.О., Векилян М.О.</i>	
СРЕДСТВО ПОДАЧИ И РАЗРАБОТКИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ СТРУКТУР ГОРОДА.....	47
<i>Грачева Т.О., Векилян М.О.</i>	
ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ПОДТОПЛЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	50
<i>Грачева Т.О., Нечипорук Г.С.</i>	
ПОВЕДЕНИЕ БЕТОННОЙ ОБОЛОЧКИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТОЛЩИНЫ	52

<i>Косырева А.Д., Алтаров К.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ С ЧИСТЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	56
<i>Селивёрстова Е.О., Князева М.В.</i>	
РОЛЬ МОНУМЕНТАЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОГО ИСКУССТВА В ФОРМИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА.....	59
<i>Бучков С.Ю., Князева М. В.</i>	
ЗНАЧЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОЙ ЖИВОПИСИ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА.....	61
<i>Самохина А.И., Князева М.В.</i>	
КРАТКИЕ ЗАМЕТКИ О ФРЕСКОВОЙ ЖИВОПИСИ В РЯЗАНИ.....	63
<i>Векилян М.О., Мельникова Е.Н.</i>	
ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ ЕЕ РАЗВИТИЯ.....	67
<i>Шишкин М.В., Мельникова В.М.</i>	
ВИТРАЖ И ЕГО РОЛЬ В АРХИТЕКТУРЕ И ИНТЕРЬЕРЕ ЗДАНИЯ.....	69
<i>Коробова А.В., Князева М.В.</i>	
АКТУАЛЬНОСТЬ И ТЕНДЕНЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОМОВ ПРЕСТАРЕЛЫХ....	72
<i>Вольска М.Д., Ларина О.С.</i>	
ГАРМОНИЯ ПРИРОДЫ И АРХИТЕКТУРЫ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	74
<i>Трифанкова Т.С., Ларина О.С.</i>	
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЕ.....	76
<i>Скобликов Н.А., Попова О.С., Ларина О.С.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ Г. РЯЗАНИ (НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЯ ПОЗЕМЕЛЬНОГО БАНКА).....	78
<i>Шишкин М.В., Ларина О.С.</i>	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	80
<i>Бу Нин</i>	
ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ БАЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ТРАДИЦИОННОЙ КИТАЙСКОЙ АРХИТЕКТУРЕ.....	82
<i>Мишина Н.С., Векилян М.О.</i>	
ЧЕЛОВЕК, ФОРМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	86
<i>Демешова Т.С., Векилян М.О.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕЗОННЫХ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	89
<i>Захарова О.А., Тараканова В.Д., Векилян М.О.</i>	
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В КОНЦЕПЦИЯХ ИДЕАЛЬНОГО ГОРОДА.....	91
<i>Миленина А. В., Тараканова В. Д., Нечипорук Г. С.</i>	
К ВОПРОСУ О СИНТЕЗЕ ФЕРМ.....	94
<i>Олейник А.Ю., Алексеенко Л.В.</i>	
ЗНАЧЕНИЕ КАРТОГРАФИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ.....	96

Захарова О.А., Лебедева Д.П., Нечипорук Г.С.

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ АРОК

РАЗЛИЧНОЙ ВЫСОТЫ ПОДЪЕМА.....

98

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ И НАДЕЖНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Князева С.Н.

УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ СДАЧИ
ОБЪЕКТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НА ОСНОВЕ ДИАГРАММЫ ГАНТА В
КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНЫХ ОРГАНАХ.....

101

Купреенко Д.И., Маношкина Г.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПОЛНЕННЫХ БЕТОНОМ ФИБРОАРМИРОВАННЫХ
ТРУБЧАТЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....

104

Шаков А.С., Борисова И.А.

ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ ИЗ ДЕРЕВА.....

106

Артамонова А., Каретникова С.В.

КРОВЕЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ «ЭКО-АРХИТЕКТУРЕ».....

107

Исаев А.В., Маношкина Г.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ – ПУТЬ
ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ.....

110

Шашков А.А., Каретникова С.В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИСЯЧЕГО ПОКРЫТИЯ В ПК «SCAD 21.1».....

112

Назаренко А.С.

ПРИМЕНЕНИЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ СЭНДВИЧ-ПЛИТЫ ПОКРЫТИЯ В
КОНСТРУКТИВНОЙ СИСТЕМЕ «НЕСУЩИЙ ЭТАЖ».....

116

Сергиенко Ю.А., Козикова И.Н.

АВТОДОРОГИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ: ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И
РЕМОНТА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ СЕГОДНЯ.....

118

Авдюнина А.А., Козикова И.Н.

«СТЕНА В ГРУНТЕ»: ПРОГРЕСС НЕ СТОИТ НА МЕСТЕ.....

121

Вербов А.В., Каретникова С.В.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВІМ – ТЕХНОЛОГИЙ.....

123

Болдов С.Е., Козикова И.Н.

ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ 3D - ПЕЧАТИ В МИРЕ.....

127

Второв Е.А., Маношкина Г.В.

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯГКИХ ОБОЛОЧЕК В
БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ.....

131

Бакулина А.А., Горшков Д.А., Бурмина Е.Н.

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВ.....

132

Тарасова Е.В., Козикова И.Н.

БЕТОННОЕ ПОЛОТНО: МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....

135

<i>Султаналиев Э., Байдов А.В.</i> АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.....	136
<i>Тарасова Е.В., Каретникова С.В.</i> ИННОВАЦИОННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВА В ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ.....	138
<i>Лошаков Ю.А., Тарасова Е.В., Карпушина Н.Н.</i> ОПОРЫ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ.....	141
<i>Ерохина А.Г., Козикова И.Н.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. НАНОБЕТОН: СВОЙСТВА, ПРЕИМУЩЕСТВА, ПЕРСПЕКТИВЫ.....	143
<i>Голяков Е.М., Козикова И.Н.</i> ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ. ИСТОРИЧЕСКИЕ ВЕХИ.....	145
<i>Федосова Е.В., Назаров А.В., Козикова И.Н.</i> СТРОИТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ.....	148
<i>Назаров А.В., Федосова Е.В., Козикова И.Н.</i> ЗНАЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.....	150
<i>Назаров А.В., Лавриков А.А., Козикова И.Н.</i> ПАССИВНЫЙ ДОМ — ТЕХНОЛОГИИ ФУТУРИСТИЧЕСКОГО УЮТА.....	152
<i>Назаров А.В., Лавриков А.А., Карпушина Н.Н.</i> ВАНТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ.....	155
<i>Ибрагимов М.У., Бакулина А.А., Мурог И.А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ.....	157
<i>Назаров А.В., Лавриков А.А., Шешенёв Н.В.</i> УЧЕТ ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ГРУНТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ.....	161
<i>Тишин И.А., Денисов В.О., Карпушина Н.Н.</i> ОПОРЫ АНТЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ.....	163
<i>Зотова И.А., Козикова И.Н.</i> НАУЧНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ВЕЧНОМЁРЗЛЫХ ГРУНТАХ.....	166
<i>Леонов А.А., Бакулина А.А., Маношкина Г.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	169
<i>Болотова А.С., Маношкина Г.В., Бакулина А.А.</i> «УМНЫЙ ДОМ». ПРЕИМУЩЕСТВО И ВОЗМОЖНОСТИ.....	172
<i>Хныкина А.А., Козикова И.Н.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИТОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	174
<i>Коростелева А.И., Каретникова С.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ SIN-БАЛОК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	176

<i>Косырева А.Д., Козикова И.Н.</i> ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	179
<i>Козубец Р.О., Козикова И.Н.</i> ПРОИЗВОДСТВО КЛЕЁНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	182
<i>Куропов А.М., Маношкина Г.В.</i> ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ДОМ — ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ДОМ.....	184
<i>Кузнецова Н. Н., Мохначева М. С., Козикова И. Н.</i> УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ НА ПЛЫВУНАХ.....	186
<i>Лавриков А.А., Козикова И.Н.</i> КЛЕЕНЫХ СТРОИТЕЛЬСТВО БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	190
<i>Лошаков Ю.А., Козикова И.Н.</i> ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ. УНИКАЛЬНОСТЬ СТРОЕНИЯ КАРКАСА И ЕГО УСТОЙЧИВОСТЬ.....	192
<i>Межорин А.А., Козикова И.Н.</i> ЧАСТНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	193
<i>Болдов С.Е., Межорин А.А., Карпушина Н.Н.</i> 3D-ПЕЧАТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ.....	195
<i>Мохначева М.С., Кузнецова Н.Н., Карпушина Н.Н.</i> ПОДКРАНОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ.....	197
<i>Болдов С.Е., Шешенев Н.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АРМАТУРНЫХ КАНАТОВ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ.....	200
<i>Шелкова Е.О., Коростелева А.И., Шешенев Н.В.</i> АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ.....	203
<i>Шалаев А.Г., Шалаева М.А.</i> ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	206
<i>Мачихина Е.А., Шешенёв Н.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ КОНСОЛИДАЦИИ ГРУНТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТАХ.....	210
<i>Песков А.Н., Шешенёв Н.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	213
<i>Тарасова Е.В., Шешенёв Н.В.</i> ОДИНОЧНЫЕ СВАИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРОМЫШЛЕННОМ И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	215
<i>Алимпиева А.Н., Маношкина Г.В.</i> ДЕФЕКТЫ ПРИ МОНОЛИТНОМ ДОМОСТРОЕНИИ.....	217
<i>Маношкина Г.В., Власова О.Н.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.....	219

<i>Маевский П.Ю., Козикова И.Н.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ОБВОДНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.....	221
<i>Кочеткова М.И., Каретникова С.В.</i>	
УЧЁТ ДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНОГО ПОКРЫТИЯ	223
<i>Гвоздев С.В., Бакулина А.А.</i>	
ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ: ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	226
<i>Аверин Н.В., Костенко Н.А.</i>	
ПОИСК ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕДНАПРЯЖЕННЫХ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	228
<i>Чевагина В.А., Бакулина А.А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ТЕРРИТОРИИ ПОВЫШЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ.....	231
<i>Прибылова М.И., Маношкина Г.В.</i>	
ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	232
<i>Пономарёв Р.М., Самсонов А.В., Козикова И.Н.</i>	
ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ, ВОЗВЕДЁННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕТИПИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	235
<i>Пономарёв Р.М., Самсонов А.В., Карпушина Н.Н.</i>	
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ПРИМЕНЕННЫЕ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ВИСЯЧЕГО МОСТА «ЗОЛОТЫЕ ВОРОТА».....	237
<i>Шелкова Е.О., Козикова И.Н.</i>	
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	240
<i>Титков С.С., Козикова И.Н.</i>	
УЗЛОВЫЕ СОПРЯЖЕНИЯ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВКЛЕЕННЫХ АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ.....	243
<i>Журавлева Л.А., Бакулина А.А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ЗАКАРСТОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.....	246
<i>Андреева Т.А., Козикова И.Н.</i>	
СИСТЕМА G-ТЕСН В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	248
<i>Васькина Н.А., Кочеткова М.И., Каретникова С.В.</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОКРЫТИЯ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ В ПК «SCAD21.1».....	251
<i>Козикова И.Н., Фоменко М.В., Ершова В.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА «TOP-DOWN».....	253
<i>Карпушина Н.Н., Фоменко М.В., Ершова В.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГОФРО-БАЛКИ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ.....	254
<i>Кожнов А.С., Каретникова С.В.</i>	
РАСЧЕТ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ С ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ «СКОРЛУПОЙ» ПОКРЫТИЯ.....	257

<i>Зайцев А.А., Бакулина А.А., Иванов Е.С.</i> К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ АСПЕКТУ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	260
<i>Козлов В.В., Козикова И.Н.</i> ВАКУУМИРОВАНИЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СПОСОБА БЕТОНИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ.....	263
<i>Алимпиева А.Н., Власова О.Н., Козина Т.Л., Борисова И.А.</i> МЕТОДЫ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ ФУНДАМЕНТОВ СООРУЖЕНИЙ.....	265
<i>Козлов В.В., Карпушина Н.Н.</i> МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЧУГУНА, СТАЛИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	268
<i>Воробьёва Т.А., Писарева Я.С., Каретникова С.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ФАСАДОВ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.....	271
<i>Иванова Ю.В., Маношкина Г.В.</i> ПРИНЯТИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ	274
<i>Захарова О.А., Тараканова В.Д., Рудомин Е.Н.</i> ДЕФЕКТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ	276

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

<i>Танаев В.П., Танаев А.В.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ НА СТАДИИ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	280
<i>Ковалев А.В., Сальников В.С.</i> ИНТЕЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕТАЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ.....	286
<i>Лисицин В.Н., Мешков И.В., Трушин Н.Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ БАЗОВЫХ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТЕКЛОТЕКСТОЛИТА.....	291
<i>Аверин Н.В., Можяев А.А.</i> РЕЗЦЫ ТОКАРЕЙ-НОВАТОРОВ.....	300
<i>Аверин Н. В., Чернышев А. Д., Шелохвостов Д. А.</i> ЗАМЕНА РЕЗИНОВОГО ПОДШИПНИКА НА ПОЛИМЕРНЫЙ В ПОГРУЖНОМ НАСОСЕ ТИПА ЭЦВ-8.....	303
<i>Шагалеев Р.Р., Лавриненко В.Ю.</i> МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА УДАРНОЙ ГИБКИ ЛИСТОВЫХ ЗАГОТОВОК.....	305
<i>Андреева Т.А., Косырева А.Д., Бондаренко А.П.</i> МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	309

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Найденков С.В., Мельников А.Ю.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ И ТЯГОДУТЬЕВЫМИ УСТРОЙСТВАМИ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	311

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Фролова С.В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ФАКТОРОВ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ.....	315

Фролова С.В.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ МАЛЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	318

Фролова С.В., Андреева В.С.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	321

Харченко Д.А., Сухачевой А.С., Беликов В.А., Беликова С.Н.

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУДА.....	324

Скворцов О.В., Чернобровая В.А.

АНАЛИЗ НАЛОГОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБЛАСТИ.....	325

Сухачевой А.С., Харченко Д.А., Беликова С.Н.

ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА МЕНЕДЖЕРА.....	330

Захарова А.В., Нефедова Е.Е.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ.....	331

Копылова Е.В., Нефедова Е. Е.

ФИНАНСОВОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК СПОСОБ ЛИКВИДАЦИИ ФИНАНСОВОЙ БЕЗГРАМОТНОСТИ.....	333

Кащеева Н.А., Нефедова Е.Е.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ.....	335

Серова У.И., Нефедова Е.Е.

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ.....	337

Трыканова С.А., Суслов К.С.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО- ПРАВОВЫХ ПОДХОДОВ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	339

Сафронова О.Н., Степанова А.С.

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ.....	341

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ»

Рассохин А.Е., Савельев М.А., Родин С.В. ВПРЫСК ВОДЫ ИЛИ ВОДНО-СПИРТОВОЙ СМЕСИ В ДВС.....	343
<i>Ермаков Р.Д., Кисель И.С., Рассохин А.Е.</i> МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ.....	346
<i>Русских И.К., Панфилов И.О., Рассохин А.Е.</i> СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ.....	349
<i>Горигледжашвили Е.А., Абелян А.М.</i> МОТОРНЫЕ МАСЛА И ИХ СВОЙСТВА.....	351
<i>Джуманов Э.И., Абелян А.М.</i> ГАЗООБРАЗНЫЕ И СПИРТОВЫЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТОПЛИВА.....	355
<i>Мердушев М.В., Абелян А.М.</i> БИОДИЗЕЛЬНОЕ И ВОДОРОДНОЕ ТОПЛИВА.....	358
<i>Фиглер А.И., Ляш С.В., Семенин В.В.</i> СПОСОБ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КЛАПАННОЙ ГРУППЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ.....	362
<i>Тучевский А.Ю., Бармак Е.Д., Семенин В.В.</i> ТЕПЛОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОТЫ.....	366
<i>Аникин Н.В., Дорофеева К.А., Джумакулыев Б.</i> ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО.....	370
<i>Фам Х.Ф., Лавриненко В.Ю.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЧАШКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ ДОРНОВАНИЕМ.....	373
<i>Пронина Е.П., Пашуков С.А., Стрыгин С.В.</i> ГРУЗОПАССАЖИРСКИЙ ВЕЛОМОБИЛЬ.....	379
<i>Пашуков С.А., Бозванов М.И., Гавриков А.М.</i> РАЗРАБОТКА ШАРИКОВОГО ВАРИАТОРА НА ОСНОВЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ШАРИКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ.....	380
<i>Калинкин Д.С.</i> ОТКРУЧИВАНИЕ ЗАРЖАВЕВШИХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПОСРЕДСТВОМ НАГРЕВА ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ СВАРКОЙ.....	383
<i>Калинкин Д.С., Метик В.В.</i> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БЕСПОКРАСОЧНЫЕ МЕТОДЫ УДАЛЕНИЯ ВМЯТИН С КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ.....	385
<i>Герасёв А.С., Калинкин Д.С., Кирюшин И.Н., Макаров В.С.</i> ЛЁДОЗАЛИВОЧНАЯ МАШИНА «МОТОЛЁД».....	387

СЕКЦИЯ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН»

<i>Голяков Е.М., Тинина Е.В., Чудинин М.С.</i> РАСЧЕТ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ НА ЗДАНИЕ.....	389

<i>Зуева Е.С., Корягина Н.В., Тинина Е.В.</i>	
АНАЛИЗ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ.....	392
<i>Тинина Е.В., Федосова Е.В.</i>	
АНАЛИЗ ОБРАЗЦОВ АСФАЛЬТОВОГО ПОКРЫТИЯ ДОРОГ В ГОРОДЕ РЯЗАНИ...	395
<i>Бакулина В.И., Воробьева Е.В.</i>	
ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА.....	397
<i>Данилова Е.В., Гальченко С.В.</i>	
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ КАК ПРИОРИТЕТНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ	399
<i>Бузынин В.К., Колчанов Д.Н., Миронова Е.И., Мурог И.А.</i>	
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ УПОРЯДОЧИВАНИЯ ОБЪЕКТОВ.....	401
<i>Булекова К.А., Лызлова М.В.</i>	
РАСЧЕТ ПРИЗЕМНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДОВ СЕРЫ И АЗОТА ПРИ СГОРАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕЧАХ.....	402
<i>Fedonov M. V., Melnik G.I.</i>	
ON CHANGES TO THE DEFINITIONS OF THE MAIN UNITS OF SI.....	404
<i>Морозов А.Р., Потапов Д.С., Мельник Г.И.</i>	
РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СМЕСЕЙ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО ФИЗИКЕ.....	407
<i>Коняева А.С., Гальченко С.В.</i>	
СТОЧНЫЕ ВОДЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА РЯЗАНИ.....	409
<i>Косырева А.Д., Гальченко С.В.</i>	
ВЛИЯНИЕ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	411
<i>Титков С.С., Гальченко С.В.</i>	
ИСТОЧНИКИ ЗАКРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.	414
<i>Голова Т.П., Сивиркина А.С.</i>	
АСИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДА.....	417
<i>Гуськова В.А., Сивиркина А.С.</i>	
ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.....	419
<i>Гуськова В.А., Сивиркина А.С.</i>	
ПРОБЛЕМА ЗАДАЧ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ.....	420
<i>Ночуйкина А.Ю., Сивиркина А.С.</i>	
СКАНИРОВАНИЕ И СИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ РАЗНЫХ ТИПОВ.....	422
<i>Рябова Т.Л., Афанасова Е.П., Сивиркина А.С.</i>	
НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМПЬЮТЕРА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	424
<i>Сёма А. В., Сивиркина А.С.</i>	
ЭЛЕКТРОННЫЕ ДЕНЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ.....	426
<i>Адатси Кваме Селом, Дорошина Н.В.</i>	
MEDICAL INTELLECTUAL COMPUTER TECHNOLOGIES	429
<i>Андреева Т.А., Гальченко С.В.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г. РЯЗАНИ.....	430

<i>Сорокина О.Н., Семина С.В., Тихонова О. В.</i>	
ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА: ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ.....	433
<i>Чернышова Д.Р., Тихонова О. В.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НАУЧНОГО КРАУДФАНДИНГА.....	436
<i>Корягина Н.В., Зуева Е.С., Тихонова О. В.</i>	
ОБУЧАЮЩИЙ ТЕСТ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ.....	437
<i>Просветова А.В., Тихонова О. В.</i>	
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ.....	439
<i>Нгуен Минь Ган, Дмитриева М.Н.</i>	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ.....	443
<i>Николаев А.В., Воробьев И.В., Анучин Н.В.</i>	
ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА ИНИЦИАТОРА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТВЕРЖДЕНИЯ НЕНАСЫЩЕННОЙ ПОЛИЭФИРНОЙ СМОЛЫ.....	446
 СЕКЦИЯ «ГУМАНИТАРНЫЕ ЗНАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ»	
<i>Елисеева Е.С., Виликотская Л.А.</i>	
ЦЕННОСТЬ ПОНЯТИЯ «ЧЕСТЬ» В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ.....	449
<i>Швидченко К., Калинина М.А.</i>	
СТИХОТВОРЕНИЕ М.ЭМИНЕСКУ «ЧТО ТЫ, ЛЕС, КАЧАЕШЬСЯ?...» И ЕГО ПЕРЕВОД НА РУССКИЙ ЯЗЫК.....	452
<i>Косырева А.Д., Виликотская Л.А., Морозова Н.М.</i>	
О ЦИФРОВОМ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ.....	453
<i>Золотова А.А.</i>	
ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКАЯ МЫСЛЬ РОССИИ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА.....	456
<i>Зуева Е.С., Корягина Н.В.</i>	
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ КАК СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ КАПИТАЛОВ В ЭКОНОМИКУ СТРАНЫ.....	458
<i>Попова Е.В., Костылева Е.Н.</i>	
РАСЦВЕТ КИЕВСКОЙ РУСИ В ПЕРИОД ЦАРСТВОВАНИЯ ЯРОСЛАВА МУДРОГО	461
<i>Прохорова О.С., Костылева Е.Н.</i>	
АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ СУВОРОВ – РУССКИЙ ПОЛКОВОДЕЦ И ВОЕННЫЙ ТЕОРЕТИК.....	464
<i>Сёма А. В.</i>	
ХРИСТИАНИЗАЦИЯ РУСИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭТАП СТАНОВЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ.....	467

<i>Балдова Ю.П., Анисимова В. А.</i>	
ЧТО ТАКОЕ ДЕЛОВОЙ УСПЕХ И КАКОВЫ ЕГО УСЛОВИЯ?.....	469

**СЕКЦИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»
(ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ)**

<i>Бобров И.И., Стрыгин С.В.</i>	
УСТРОЙСТВО В ВИДЕ ПОДСОЛНУХА ДЛЯ СБОРА ПРЕСНОЙ ВОДЫ.....	472
<i>Бакулина С.А., Ибрагимова А., Бакулина А.А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ТВОРЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ.....	473
<i>Епишкин В.О., Колосов Р.Ю., Стрыгин С.В.</i>	
РАЗРАБОТКА МАКЕТА МОНУМЕНТА-СИМВОЛА НА ТЕМУ УЧАСТИЯ РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА В ОСВОЕНИИ КОСМОСА.....	476
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	478

СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО»

Маюшкина А.А.

Мельникова В.К.

АЛЬСЕККО В АРХИТЕКТУРЕ

Данная статья разбирает вопросы, связанные с настенной живописью альсекко, с восприятием данного вида искусства в современном мире. В работе рассматриваются понятие и определение альсекко, материалы, из которых готовят краски, используемые в этой живописи, различные техники исполнения а секко, все возможные плюсы и минусы. Также освещаются происхождение данного вида искусства, и отношение к нему в различные периоды времени.

Ключевые слова: настенная живопись, искусство, архитектура, стиль

Альсекко или а секко – направление в изобразительном искусстве, живописи, является противоположностью фрески, поэтому выполняется по сухой штукатурке, увлажненной во второй раз. Свои корни этот способ отделки стен заложил довольно давно, одновременно с фреской, в Средневековье, и далее распространился по Европе в XVII—XVIII веках, но особую популярность стенная живопись приобрела около 10-15 лет назад. Все больше людей стало интересоваться дизайном, из-за чего и появилось огромное число умелых мастеров, специализирующихся в отделке стен с помощью а секко.

Такой неповторимый и уникальный вид настенной живописи как альсекко позволяет сделать интерьер помещения не только единственным в своем роде, но и показать на стенах, что угодно, и немалую роль в этом играют материалы, а они – самые, что ни на есть, экологичные: краски растираются на растительном клее, яйце или же просто смешиваются с известью. Хотя процесс нанесения на сухую поверхность намного проще, чем на сырую, он все-таки остается трудным и почти невозможным для человека без художественных способностей. По сухой штукатурке рисовать можно размеренно, не боясь испортить работу, а фреску наносят очень быстро и за одну попытку, поэтому для изображения рисунка внушительных размеров могут быть заняты много художников, что делает данный способ живописи практически недоступным для исполнения непрофессионалам. Данный факт делает а секко более практичным способом для создания неповторимого интерьера. Ярким примером использования альсекко в интерьере является монументальная роспись «Тайная вечеря» великого Леонардо да Винчи (рис.1), написанная в 1495-1498 гг. в церкви Санта-Мария-делле-Грацие в Милане.

И исходя из всего вышесказанного, можно выделить такие достоинства альсекко как:

- Экологичность материалов
- Размеренность нанесения
- Возможность промывания водой и внесения исправлений темперой

Единственной ложкой дегтя альсекко безусловно является недолговечность, что как раз и можно наблюдать на примере «Тайной вечера», которая начала терять свой первоначальный вид уже в 1517 году, посредством отслаивания краски из-за влаги, а ведь не прошло и 20 лет.



Рисунок 1 - «Тайная вечеря»

Наличие огромного количества техник, помимо альсекко никак не влияет на его популярность - как издревле она была высокой, так и остается в своих оборотах и сейчас, может даже и увеличивается. И совершенно неважно, кто будет производить работы – обычный человек или знающий в этом толк, «полотно», то бишь стену, готовит именно заказчик. Необходимо добиться идеально ровной и гладкой поверхности, а также в самом начале, на этапе выбора оформления интерьера, быть готовым к крупным затратам и продолжительному процессу выполнения работ.

ЛИТЕРАТУРА

1.Энциклопедический словарь юного художника / Сост. Н.И. Платонова, В. Д. Синюков.-М.: Педагогика, 1983. — С. 386. — 416 с.

2.<https://ru.wikipedia.org>

3.<https://myshtukaturka.ru>

Пожидаева А. С.

Векилян М.О.

ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ ПОМОЩИ ДЕТЯМ С ДЦП

В статье рассматривается история развития специализированных центров для детей с заболеванием детским церебральным параличом. Проанализированы основные этапы решения проблемы. Выявлена необходимость развития системы реабилитационных центров в России.

Ключевые слова: Детский церебральный паралич (ДЦП), реабилитация, адаптивной физической культуры (АФК), соты

Детский церебральный паралич (ДЦП) — это патология, заставляющая порождать мнения о невозможности нормального развития детей с этим заболеванием и дальнейших

трудностях в организации и оказании специальной помощи им.

Большинство ученых, изучавших эту проблему, пришли к единому мнению, что эта патология существовала во все времена. Долгое время этой проблемой медицина не занималась, так как детей с таким заболеванием считали калеками, и они умирали без специального ухода.

Надо отметить, что именно эти дети больше всего нуждаются в специальной реабилитации, основанной на адаптивной физической культуре, включающая в себя не только медикаментозную помощь и лечебную физкультуру, но и специальную педагогику.

Открыта патология была в 1839 году английским ортопедом Вильямом Литтлом. Им были описаны несколько детей, получивших травму головного мозга при рождении, а уже в 1862 году врач подробно описал болезнь. Он выяснил, что если такие дети в дальнейшем не «перерастут» свои трудности, то будут вынуждены находиться в специальных учреждениях.

В XX веке ДЦП становится одной из главных задач решением, которой занялась медицина, а затем и специальная педагогика. Еще в начале прошлого столетия родители детей с таким тяжелым диагнозом получали отказ в ответ на просьбы и обращения по поводу лечения и помощи в воспитании ребенка. Родителей убеждали в бессмысленности лечения, а поводом для отказа было то, что специальных учреждений для таких пациентов на тот момент не существовало.

Ситуация изменилась после прошедшей эпидемия полиомиелита в 30-40 годах XX века. Во многих странах эта болезнь имела большие масштабы. Появилась необходимость в создании учреждений для заболевших детей, где они могли получить медицинскую помощь, а также продолжать получать образование.

В середине прошлого столетия американскими врачами была изобретена вакцина против полиомиелита. С того самого момента это заболевание стало очень редким. В ранее созданные учреждения начали обращаться родители детей с диагнозом ДЦП. Несмотря на то, что ДЦП и полиомиелит имеют отдалённое сходство, врачи не могли отказать больным параличом, так как клиники пустели.

В России организация помощи детям с ДЦП началась с 1890 года. Тогда в Санкт-Петербурге благотворительным обществом «Синий крест» был основан «Приют для детей-калек и паралитиков». Учреждение было небольшим, всего на 20 мест. Дети, находившиеся там под наблюдением врачей, обучались ремеслу, с целью приобщения их к общественно-полезному труду.

После революции советская медицина открывает в крупных городах дома увечного ребенка и профилактории. Долгое время забота о таких детях в нашей стране развивалась только по двум направлениям: лечебное и санаторно-оздоровительное. В силу ограничений трудоспособности этих граждан, не было необходимости строить для них специальные учебные заведения. К тому моменту в Западных странах давно действовал закон об всеобщем обучении.

Ситуацию резко изменила страшная эпидемия полиомиелита в нашей стране в середине прошлого века. После этого был усилен интерес к лечению детей с патологией опорно-двигательного аппарата. Министерство здравоохранения в 1957 году открывает школы для детей с последствиями полиомиелита. Школы сохранили это название до конца XX века, когда детей с последствиями полиомиелита уже не было, а школы были переполнены детьми с ДЦП.

К сожалению, как уже говорилось ранее, дети с ДЦП и последствием полиомиелита разные, и различаются тем, что, несмотря на форму заболевания ДЦП, у каждого такого ребенка есть отклонение в развитии, возникшее вследствие поражения участков головного мозга.

Педагоги столкнулись с проблемой необучаемости детей с ДЦП по общей программе. Каждый ребенок нуждался в индивидуальном подходе. Параллельно с обучением, им было необходимо специальное лечение.

Встал вопрос о переподготовке кадров, как преподавателей, так и медицинских работников. От специалистов требовалась четкость и определенность в работе, что достижимо за счет высокого качества профессионализма.

Первым учреждением для детей с заболеванием центральной нервной системы и нарушением опорно-двигательного аппарата стали ясли-сад № 93 в Санкт-Петербурге. В данном учреждении была разработана и реализована модель коррекционно-адаптационного воспитания. В 1995 году эта модель была опубликована в Международном университете семьи и ребенка имени Р. Валленберга в рамках Президентской программы «Дети России». Впоследствии она стала основой адаптивной физической культуры (АФК), которая включает в себя методы воспитания, формирования знаний и обучения двигательным действиям в щадящем режиме.

Учитывая статистику поражения ДЦП (в среднем 4 человека из 1000), Министерством здравоохранения Рязанской области возникла необходимость в организации лечебно-профилактических учреждений по облегчению данного недуга.

Идея проектирования предполагает создание центра реабилитации детей с ДЦП, в основе которого лежат шестигранники. Шестигранник - одна из самых популярных форм, созданная по правилам «золотого сечения», повторяющая устройство пчелиных сот. Они символизируют крепкую семью и гармонию человеческих отношений.

Одна из функций пчелиных сот - это выведение и выращивание в них потомства в ячейках. В проектируемом здании шестигранные ячейки также созданы для проживания и реабилитации детей.

Помощь детям с ДЦП начинается с своевременной и качественной диагностики, а так же во время начатой грамотной борьбы с выявленными проблемами. В России ранняя диагностика фактически отсутствует, а, следовательно, тормозится последующий этап – лечение. Первые три года жизни – это «золотое» время, чтобы эффективно помочь больному ребенку, без упущения драгоценного времени начала реабилитации специализированных центров в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадалян Л.О. Детские церебральные параличи. М.: Новый мир, 2012. - 139 с.
2. Гросс Н.А. Современные методики физической реабилитации детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата. М.: Амфора, 2015. - 235 с.
3. Евсеев С.П. Комплексная профилактика заболеваний и реабилитация больных и инвалидов. М.: Новый мир, 2011. - 320 с.
4. Евсеев С.П. Теория и организация адаптивной физической культуры. С.П. М.: Просвещение, 2011. - 296 с.
5. Шипицина Л.М. Детский церебральный паралич. Л.М. Мамайчук - СПб.: 2011, 440 с.

Кузнецова А.Ю.

Нечипорук Г.С.

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОБОЛОЧКИ С ОТВЕРСТИЯМИ

Рассматривается напряжённно-деформированное состояние оболочки с отверстиями. Дается анализ перемещений, внутренних усилий при загрузении собственным весом, системой подвесок, снеговой нагрузкой.

Ключевые слова: оболочка, оболочка с отверстиями, внутренние усилия, эпюра, график, перемещения

Рассматривается расчет железобетонной сферической оболочки с размерами $R = 12\text{м}$, $H = 6\text{м}$. Толщина оболочки $h = 12\text{ см}$. Оболочка опирается на цилиндрическое основание толщиной $h = 40\text{ см}$. Материал оболочки - железобетон марки В25 ($E = 3 \cdot 10^4\text{МПа}$, коэффициент Пуассона $\nu = 0.2$, удельный вес $0,0265\text{ МН/м}^3$).

Предусмотрены три варианта загрузки [1]:

1) собственный вес оболочки;

вес защитного покрытия (мембрана, утеплитель, пароизоляция) $q_{\text{п}} = 0,6\text{ кН/м}^2$;

2) сосредоточенные усилия, вызванные подвеской в четырех точках оборудования весом $P_{\text{подв}} = 64\text{ кН}$;

3) временная поверхностная (снеговая) нагрузка на половину поверхности оболочки $q_{\text{вр}} = 2\text{ кН/м}^2$.

Расчет проводился с использованием программного комплекса ЛИРА - САПР 2016 по РСН с задачей сравнить усилия в сплошной оболочке и в оболочке с отверстиями. Вначале была рассмотрена сплошная оболочка высотой 6 м, затем такая же с 4-мя центрально симметричными отверстиями посередине (Рисунок 1).

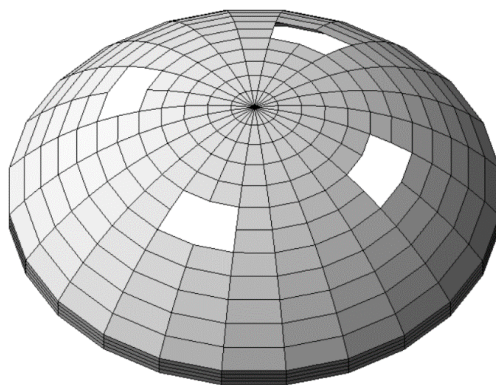


Рисунок 1 – Пространственная модель оболочки с отверстиями

Для оболочек определяющими прочность конструкции кроме изгибающих моментов являются окружные N_x и радиальные N_y продольные усилия. Проанализируем характер распределения и максимальные значения моментов и продольных сил в нашем примере.

Первое загрузение – собственный вес оболочки и вес покрытия.

Наибольший прогиб возникает в верхней части оболочки и составил $0,378\text{ мм}$.

Наибольшие окружные растягивающие напряжения N_x возникают в точках опоры на цилиндр и равны 407 кПа. Наибольшие сжимающие напряжения возникают в верхней части оболочки и равны -238 кПа. Наибольшие сжимающие радиальные напряжения возникают в нижней части сферы и равны -288 кПа. Наибольший изгибающий момент $M_x = 0,121$ кНм/м (опорный цилиндр). Наибольший изгибающий момент M_y , равный -2,27 кНм/м возникает в точках опоры на цилиндр.

Второе нагружение сосредоточенными силами.

Прогиб составил 0,29 мм в точках приложения подвеса. Наибольшие окружные напряжения возникают в зонах приложения сосредоточенных сил и равны -179 кПа в точке приложения подвеса и 53,11 кПа на куполе над точками приложения подвеса. Наибольшие радиальные напряжения возникают в точке приложения сосредоточенной силы $N_y = -134$ кПа. Наибольший момент равен $M_x = 0,264$ кНм/м (в точке приложения сосредоточенной силы). $M_y = 0,46$ кНм/м (в точке приложения подвеса).

Третье нагружение – снеговая нагрузка.

Наибольший прогиб -0,167 мм в верхней части оболочки в месте приложения снеговой нагрузки. $N_x = -169$ кПа в верхней части оболочки в области приложения нагрузки, $N_x = 175$ кПа в опоре со стороны нагрузки. $N_y = -133$ кПа в периферийной области снеговой нагрузки. $M_x = 0,13$ кНм/м и $M_y = 0,16$ кНм/м.

Проводим анализ нагружений оболочки с отверстиями.

При первом нагружении наибольший прогиб над отверстиями составил 0,542 мм. Наибольшие окружные растягивающие напряжения N_x возникают в точках опоры на цилиндр и равны 389 кПа, что меньше, чем в сплошной оболочке. Наибольшие сжимающие напряжения возникают в верхней части оболочки и равны -278 кПа, в 1,8 раза превышают напряжения в сплошной оболочке. Наибольшие сжимающие радиальные напряжения N_y возникают по краям отверстий и равны -431 кПа. Наибольший изгибающий момент $M_x = 0,266$ кНм/м над отверстиями и $M_x = -0,494$ кНм в точках опоры между отверстиями. Наибольший изгибающий момент M_y , равный -2,17 кНм/м возникает в точках опоры на цилиндр, что меньше момента сплошной оболочки.

На рисунке 1 изображены сравнительные эпюры внутренних усилий сплошной оболочки и с отверстиями при 1 нагружении.

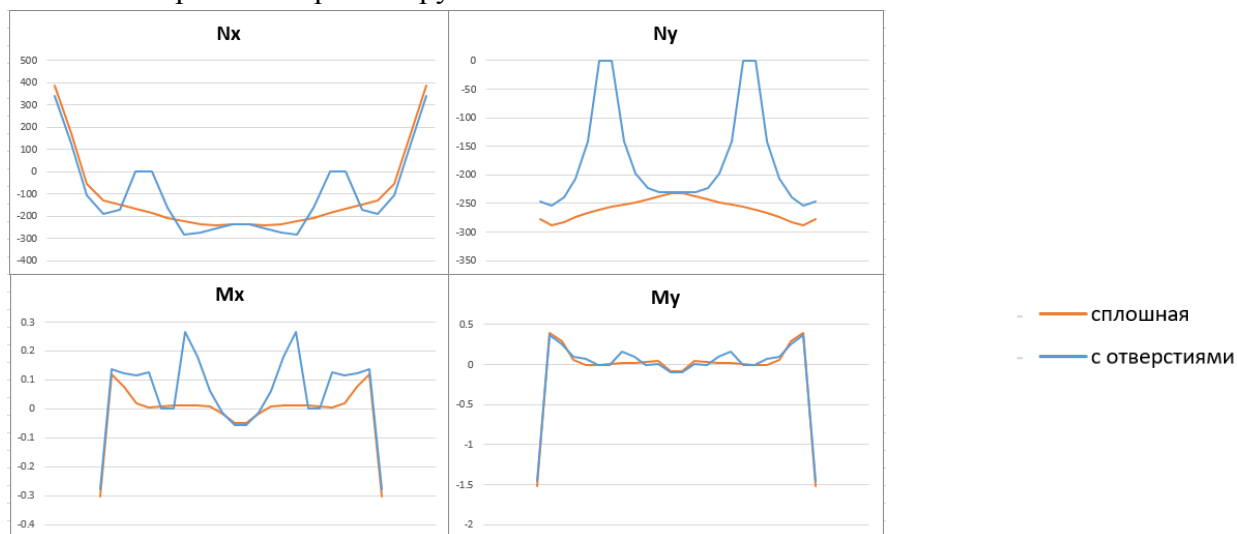


Рисунок 2 – Эпюры N_x , N_y , M_x , M_y для сплошной оболочки и с отверстиями при 1 нагружении

Анализ второго нагружения.

Прогиб составил 0,311 мм в точках приложения подвеса. Наибольшие окружные напряжения возникают в зонах приложения сосредоточенных сил и равны -180 кПа в точке приложения подвеса и 44,2 кПа на куполе над точками приложения подвеса. Наибольшие радиальные напряжения возникают в точке приложения сосредоточенной силы $N_y = -143$ кПа. Наибольший момент равен $M_x = 0,263$ кНм/м (в точке приложения сосредоточенной силы) и $M_x = -0,168$ кНм/м вокруг отверстий. $M_y = 0,492$ кНм/м (в точке приложения подвеса).

Таким образом, максимальные значения усилий в точках тела оболочки значительно не изменяются, но появляются большие усилия в зоне отверстий.

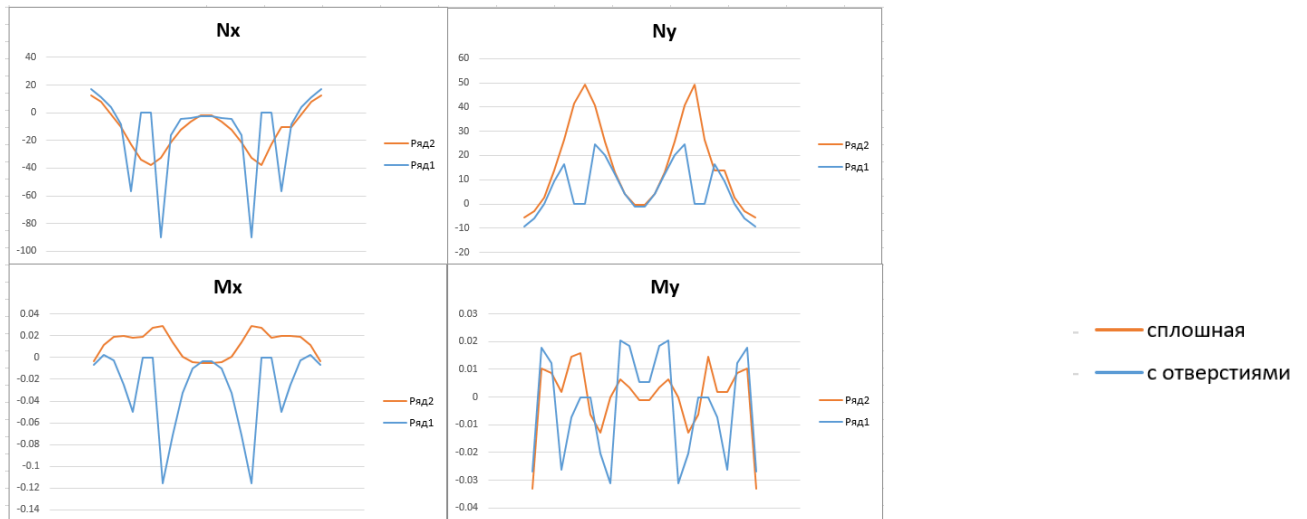


Рисунок 3 – Эпюры N_x , N_y , M_x , M_y для сплошной оболочки и с отверстиями при 2 нагружении

Третье нагружение – снеговая нагрузка.

Наибольший прогиб -0,249 мм в верхней части оболочки в месте приложения снеговой нагрузки. $N_x = -168$ кПа в верхней части оболочки в области приложения нагрузки, $N_x = 171$ кПа в опорной части оболочки. $N_y = -133$ кПа на внешней части отверстий, находящихся под снеговой нагрузкой. $M_x = 0,176$ кНм/м на внутренней стороне отверстий и $M_y = 0,163$ кНм/м в опоре со стороны действия нагрузки.

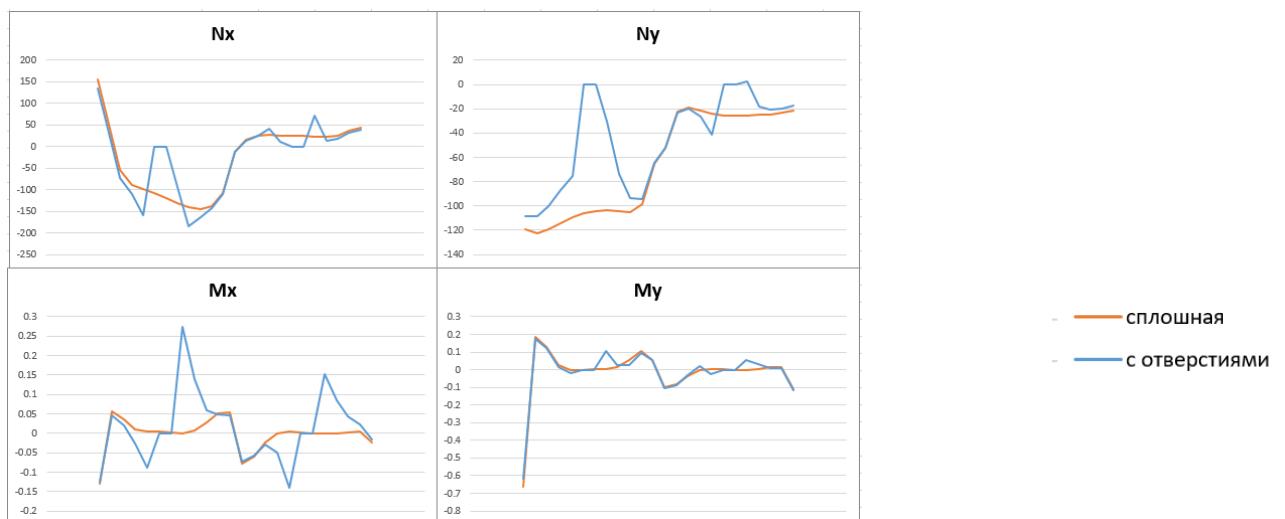


Рисунок 4 – Эпюры N_x , N_y , M_x , M_y для сплошной оболочки и оболочки с отверстиями при 3 нагружении

Таким образом исходя из анализа загрузений оболочки с отверстиями, можно сделать вывод, что при наличии отверстий устройство подвески в средней части оболочки не желательно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ напряженно – деформированного состояния оболочки вращения с применение ПК ЛИРА-САПР. Методические указания / Г. С. Нечипорук. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2015. – 34 с.

Назаркина А.О.

Векилян М.О.

АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОДНО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА С АКВАПАРКОМ ДЛЯ РЕГИОНА НАСЕЛЕНИЕМ ДО 500 ТЫС. ЧЕЛОВЕК

В статье проводится анализ статистических данных для проектирования и строительства водно-развлекательного комплекса в городе Рязани, а также осуществляется оценка актуальности и востребованности проекта данной специфики для Рязанской области.

Ключевые слова: водно-развлекательный комплекс, проектирование, г.Рязань, аквапарк.

Крытый водно-развлекательный комплекс является универсальным центром для развлечений и активного отдыха людей. В аквапарке находятся разнообразные бассейны для купания, прыжков в воду с трамплинов, спуски с экстремальных водных горок, гидромассажные ванны, русские бани, финские сауны и многое другое. Из-за большого разнообразия активностей комплекс удовлетворит интересы всех возрастных групп и задуман в соответствии с мировыми стандартами отдыха по качеству досуга. Отличительной особенностью аквапарка по сравнению с плавательными бассейнами является обеспечение аттракционами и развлечениями. Интерьеры аквапарка стилизуются под тропические ландшафты, саванны, дизайнеры размещают много живой флоры и фауны и тематические элементы декора. В соответствии с вышеперечисленным, аквапарк – уникальный комплекс, соответствующий требованиям оздоровительно-развлекательных запросов.

Водно-развлекательные комплексы в России начали строиться в начале XXI века, и в настоящее время перспектива возведения сохраняется. Это обуславливается как ухудшением условий отдыха и качества воды у естественных водоемов, так и ростом уровня жизни людей, заинтересованностью в активном и интересном досуге [1]. Проведение времени в банях и саунах закаляет организм, повышает иммунитет, дает тренировку на сердце и сосуды. Еще одной очевидной пользой аквапарков является обучение водным видам спорта. Плавание увеличивает силу и тонус мышц, уменьшает нагрузку на суставы, придает гибкость, снижает риск развития сахарного диабета, помогает сжигать большое количество калорий, облегчает симптомы астмы. Однако из-за климатических условий, открытые водоемы Рязани, да и всей центральной России, пригодны для купания менее 3 месяцев в

В настоящее время в Рязани располагается два подобных комплекса. Один из них – аквапарк «Горки». Расположение данного аквапарка за городом затрудняет поток посетителей к нему, поэтому посещение осуществляется преимущественно в летний период. Другим комплексом является аквапарк «Акапулько», построенный в 2009 году и не отвечающий современным тенденциям развития аквапарков в связи с модернизацией оборудования и совершенствованием уровня оснащения, безопасности и спектра предлагаемых посетителям развлечений.



В крупных городах России количество аквапарков растет. В настоящее время в столице насчитывается 5 крупных водных комплексов, в Сочи - 9, в Санкт-Петербурге - 5, Анапе - 3.

Строительство комплекса будет направлено на решение следующих задач:

- 1) обеспечение семейного здорового досуга;
- 2) внесение существенного вклада в развитие водно-оздоровительной инфраструктуры города;
- 3) привлечение туристических потоков в город;
- 4) оздоровление жителей города.

Было проведено социологическое исследование среди жителей города Рязани и Рязанской области. В результате, 80% всех опрошенных подтвердили, что готовы посещать аквапарк. Около половины респондентов (43%) заявили о намерении это делать периодически, еще 20% будут посещать комплекс раз в год, остальные определятся с периодичностью посещения после первого раза. Значительную часть посетителей составят спортсмены, любители бань и саун, плавательных бассейнов, а также активные семьи с детьми. Основную часть посетителей составят дети до 18 лет (с родителями), молодые люди 18-34 лет, люди среднего возраста (31-50 лет), ниже будет уровень посещения пожилыми

людьми (55-70 лет). Школьники могут посещать комплекс в организованных группах, финансируемых из городского бюджета. Тем самым данная программа будет способствовать оздоровлению учащихся, сплочению коллектива. Посещение может быть осуществлено в менее загруженные часы, тем самым загрузка аквапарка будет выровнена. После данного исследования можно сделать вывод, что посещаемость комплекса после открытия будет около 1000 человек в неделю.

По результатам опроса, посетителям аквапарка больше всего нравится инфраструктура комплексов. Наиболее привлекательными для посещения респонденты находят разнообразие водных горок и бассейнов, зон для детского и спокойного отдыха, бань и саун. В данном виде времяпрепровождения посетители больше всего ценят возможность интересного семейного досуга. Ориентируясь на подобные комплексы, опрошенные выделяют такие аттракционы аквапарка как «Ленивая река», волновой бассейн, гидромассажные ванны, горки «Торнадо» и «Черная дыра». К недостаткам существующих комплексов респонденты относят плохую организацию питания, а именно скудный выбор еды и высокие цены. Посетители обращают внимание на большое количество людей в выходные дни и, как следствие, большие очереди перед горками и другими развлечениями.

Также потенциальные посетители опасаются качества воды и способов ее очистки и поверхностей бассейнов. Однако в настоящее время качество воды в аквапарках гораздо лучше открытых водоемов. Это достигается путем разнообразных альтернативных методов очистки воды. Среди них очистка ультрафиолетом, ультразвуком, ионизация ионами серебра, меди, магния, озонирование воды, обеззараживание активным кислородом, обработка методом солевого электролиза, очистка хлорсодержащими веществами [2]. Все эти способы, работая комплексно, способствуют качественной очистке воды. Безопасность нахождения в аквапарке будут обеспечивать спасатели, отвечающие за горки и техническое оборудование. Кроме того контролерами из лаборатории каждые несколько часов берутся пробы воды. В накопительных баках аквапарка содержится такой же объем воды на случай экстренных ситуаций и постоянного водообмена [3]. Система водоподготовки находится под аквапарком в цокольном помещении. Для снижения концентрации растворенных и дисперсных загрязнений и для восполнения потерь воды предусмотрена непрерывная подача очищенной воды из источника водоснабжения комплекса. Чтобы не происходило бактериального загрязнения подача воды производится с разрывом струи [4].

Пожелания респондентов будут учитываться в проектируемом водно-развлекательном комплексе. Центральный зал аквапарка будет состоять из нескольких тематических и функциональных зон, которые располагаются в едином архитектурном объеме. Зоны ориентированы на различные возрастные группы. Функционирование аквапарка будет происходить весь год. Комплекс поделен на зону под открытым небом, где можно будет проводить время в летний период и закрытую зону, функционирующую постоянно. Открытый бассейн с подогревом также круглогодично будет доступен для купания.

В соответствии с проектом, в состав аквапарка также будут входить гостиница, кафе, бары, ресторан, спа-комплекс, автостоянка и многое другое.

Комплекс планируется разместить по левую сторону трассы М5 в сторону Московской области, в 10 км от Рязанской Окружной дороги, в 4 км от города Рыбное. Участок выбран по причине того, что в этом направлении наиболее вероятно развитие города, а также размещение актуально для жителей Москвы, Коломны.

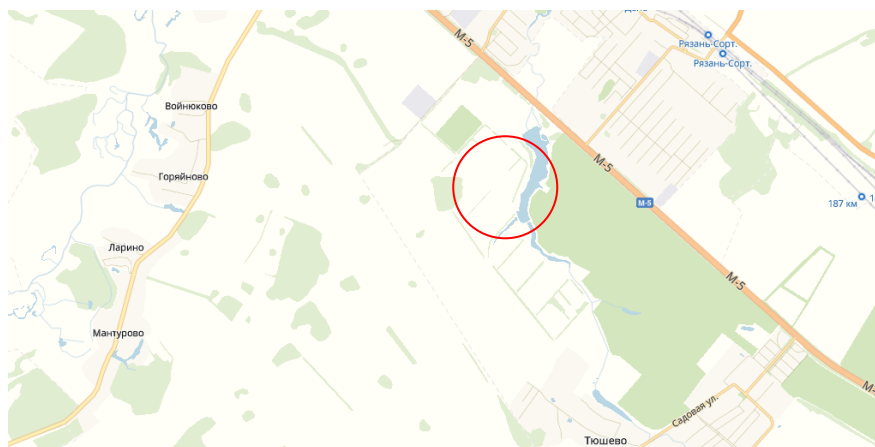


Рисунок 2 – Схема размещения объекта в структуре Рязанской области

Таким образом, строительство водно-развлекательного комплекса с аквапарком будет способствовать развитию развлекательной сферы активного отдыха социально-культурного характера города Рязани. Комплекс будет являться уникальным центром как с точки зрения инженерии, так и технологий. Аквапарк закрытого типа совместит в себе и спортивно-оздоровительный отдых и развлекательный досуг для всех возрастных категорий. Основной целью проекта является повышение качества и уровня удовлетворения интересов потребителей в социально-культурной сфере жителей города Рязани и близлежащих регионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz18_pril/16/template_article-ar%3DK01-20-k19.htm;
2. СТО РАА 004-2003 Аквапарки. Оборудование бассейнов. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования;
3. СП 310.1325800.2017 Бассейны для плавания. Правила проектирования;
4. <https://biznesask.ru/wp-content/uploads/2018/05/biznes-plan-akvapark.pdf>.

Лисовенко П.К.

Сычѣва А.С.

Нечипорук Г.С.

АНАЛИЗ НДС ПРЕДНАПРЯЖЕННОЙ БАЛКИ

Рассматривается напряженно-деформированное состояние стальной балки, используемой в качестве перекрытий больших и средних пролетов. Дается анализ способов предварительного напряжения.

Ключевые слова: *предварительно-напряженная балка, прогиб, изгибающий момент*

Для перекрытия больших и средних пролетов чаще всего используются фермы, но есть и альтернативный способ перекрытия – балочное перекрытие при помощи предварительно напряженной балки затяжками. За счет их предварительного напряжения уменьшаются затраты металла на изготовление балки, понижается высота строительных опор и лучше распределяется материал по длине самой балки.

Рассмотрим балку двутаврового профиля 26Б2 длиной $l=26\text{м}$. На балку действует

распределенная нагрузка $q = 2 \text{ кН}$ и собственный вес (рисунок 1).

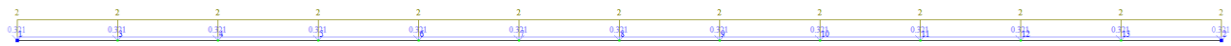


Рисунок 1 – Расчетная схема балки с нагрузкой

При отсутствии предварительного напряжения наибольший прогиб z составляет -1045.8 мм (более 1 метра). Значение максимального изгибающего момента M равно 167.1 кН (рисунок 2).

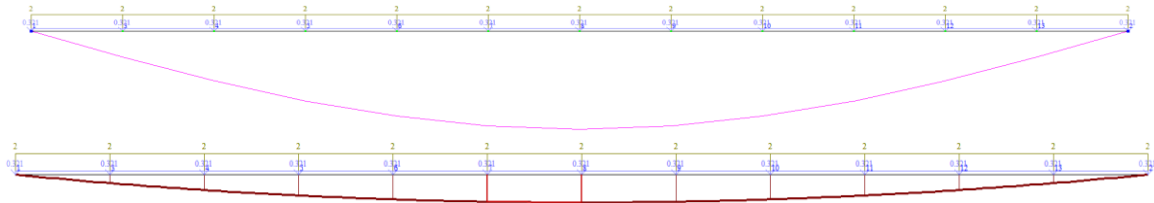


Рисунок 2 – Деформированный вид и эпюра моментов в балке без предварительного напряжения

Для исключения больших деформаций двухопорной балки используем предварительное напряжение при помощи моментов, создаваемых усилиями, приложенными к «консолям». Рассмотрим 3 варианта преднапряжения: с одной, двумя и тремя затяжками.

При предварительном напряжении балки одной затяжкой, «консоли» располагают симметрично относительно центра тяжести балки. Вначале расположим консоли на расстоянии 6 м от краев балки – четверть пролета. Длина консоли равна 1 м (рисунок 3).

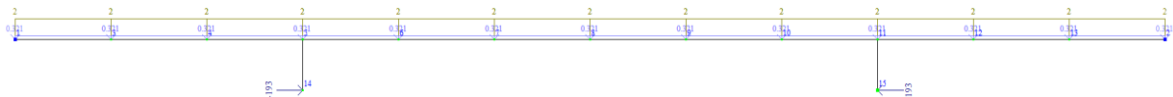


Рисунок 3 – Расчетная схема 1-го варианта предварительного напряжения балки с консолями в узлах 5 и 11

Меняя величину P от 200 до 180 кН подбираем усилия, которые нужно приложить к консолям для уменьшения прогибов и моментов в балке для получения наименьших момента и прогиба.

Наилучший результат дает усилие $P = 193 \text{ кН}$. Деформированный вид и эпюра моментов представлены на рисунке 4.

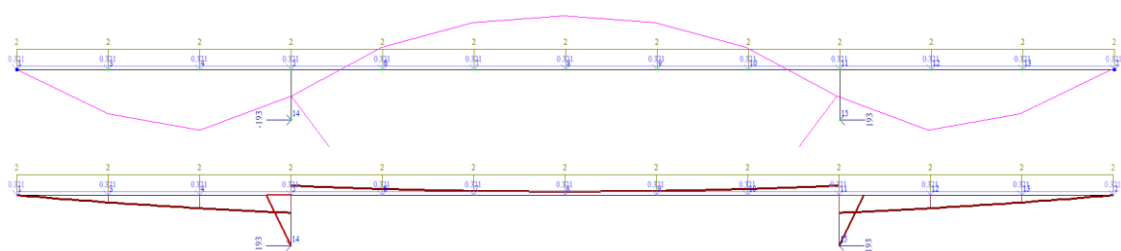


Рисунок 4 – Деформированный вид балки и эпюра моментов

Изменим расположение консолей. При установке консоли на расстоянии 2 м от краев балки (узлы 2 и 13) и варьировании величины усилия P , и прогибы и наибольший момент получаются «хуже», чем в рассмотренном выше варианте.

Расположим консоли на расстоянии 4 м от краев балки (узлы 4 и 12). Подбираем усилия, которые нужно приложить к консолям для уменьшения прогибов и моментов в балке (таблица 1).

Таблица 1 – Первый вариант предварительного напряжения балки с консолями в узлах 4 и 12

№ варианта нагружения	P , кН	z , мм	M_y , кН·м
1	200	-289.379	-32.9045
2	180	-155.867	-12.9048
3	158	-8.9992	-9.0954
4	157	2.3217	-10.0957
5	155	11.027	-12.0953
6	154	17.7046	-13.0955
7	153	24.3756	-14.0948
8	151	37.7307	-16.0954
9	150	44.4083	-14.4541
10	140	111.164	-27.0955

Наилучший результат дает усилие $P=157\text{кН}$ – вариант 4 (рисунок 5). Данный вариант является оптимальным.

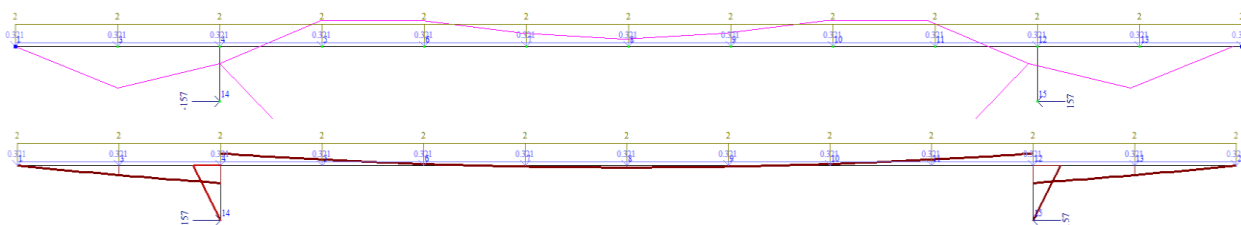


Рисунок 5 – Деформированный вид балки, эпюра моментов

При использовании первого варианта преднапряжения с усилием $P=157\text{кН}$ максимальный прогиб уменьшился в 450.4 раз, максимальный момент уменьшился в 16.6 раз по сравнению с простой балкой..

Далее был рассмотрен вариант преднапряжения балки двумя затяжками. Консоли расположены на расстоянии 4 м и 8 м от краев балки. Длина первой консоли равна 1м, второй – 0.5м (рисунок 6).

Подбираем усилия, которые нужно приложить к консолям для уменьшения прогибов и моментов в балке.

Наилучший результат дают усилия $P=135\text{кН}$ и $P=77\text{кН}$ – вариант 9 (рисунок 6).

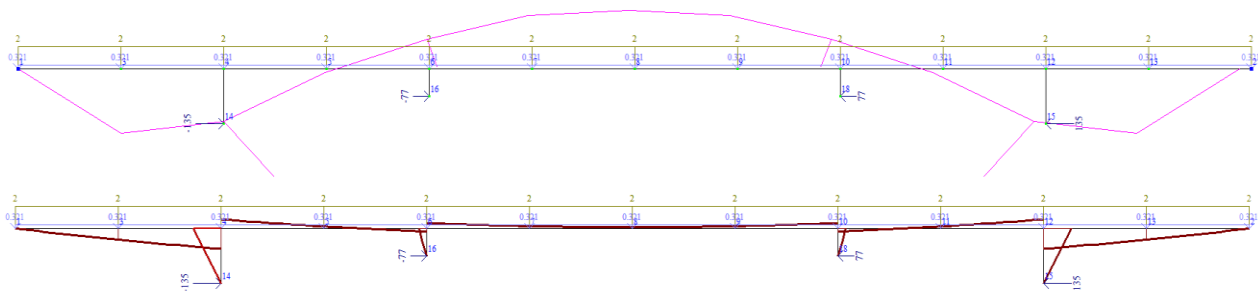


Рисунок 6 – Расчетная схема 2-го варианта предварительного напряжения балки с консолями в узлах 4, 6, 10 и 12, деформированный вид балки и эпюра моментов

При использовании этого варианта преднапряжения с усилиями $P=135\text{кН}$ и $P=77\text{кН}$, максимальный прогиб уменьшился в 65 раз, максимальный момент уменьшился в 26,1 раз. Т.е. использование преднапряженной балки двумя затяжками менее эффективно, чем преднапряженная балка одной затяжкой.

Рассмотрим вариант преднапряжения балки тремя затяжками. Расположим консоли на расстоянии 3 м, 6 м и 9 м от краев балки. Длина первой и третьей консолей равна 0,5 м, второй – 1 м (рисунок 7).

Подбираем усилия, которые нужно приложить к консолям для уменьшения прогибов и моментов в балке. Наилучший результат дают усилия $P_1 = 70\text{кН}$, $P_2 = 140\text{кН}$, $P_3 = 40\text{кН}$ – вариант 6 (рисунок 7).

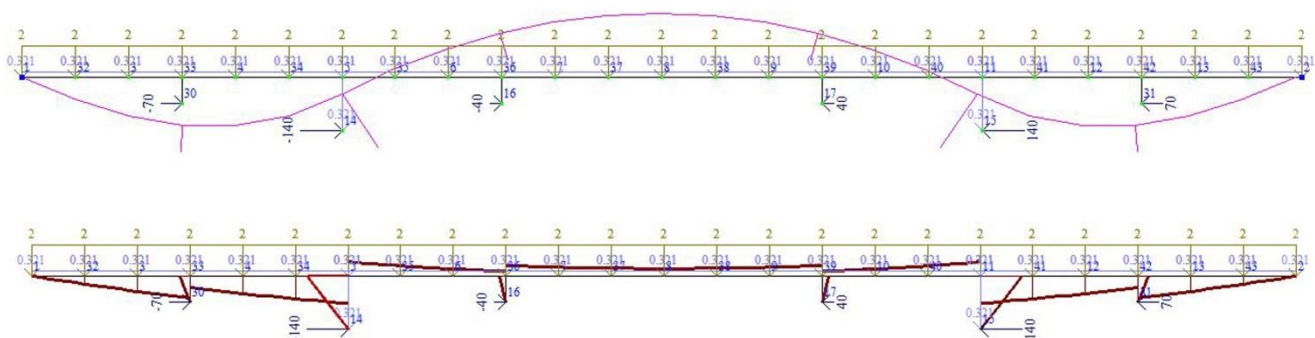


Рисунок 7 – Расчетная схема 3-го варианта предварительного напряжения балки с консолями в узлах 33, 5, 36, 39, 11 и 42, деформированный вид балки, эпюра моментов

При использовании третьего варианта преднапряжения максимальный прогиб уменьшился в 25,08 раз, максимальный момент уменьшился в 6,43 раза.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что наиболее оптимальным вариантом является предварительное напряжение балки одной затяжкой. Используя этот метод достигается наименьший прогиб балки и наименьшее значение изгибающего момента. Проведенный анализ позволяет допустить перекрытие больших и средних пролетов с использованием балочных перекрытий.

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГРАЖДАН РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье исследуется статистика заболевания населения Рязанской области и экологические проблемы региона. Большое место в работе занимают анализ технологии грязелечения и солелечения, а также комплексное использование данных процедур.

Ключевые слова: *актуальность, причины, экология, солелечение, грязелечение*

Проблемы искоренения заболеваний населения Рязанской области, ведущей к утрате трудоспособности, растущей инвалидности, большой экономической потери в связи с высокой стоимостью лечения, определяют актуальность данной темы.

За последние десятилетия естественный прирост населения не принимал положительное значение. Так в 2016 году на 18020 умерших 12792 родившихся, а 2017 на 17176 только 11006 человек.

В результате анализа статистики за десятилетие, на территории Рязанской области, была выявлена динамика роста заболеваемости взрослого и детского населения.

Основными классами причин смерти являются заболевания системы кровообращения, нервной системы, органов дыхания, органов пищеварения, новообразования, некоторых инфекционных и паразитарных болезней, а также внешние причины (травмы, отравления и др.).

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики за последние годы основной причиной смерти жителей Рязанской области являются болезни системы кровообращения. Так только за январь 2019 года умерло 635 человек.

В настоящее время в Рязани и области проводится реабилитация на базе всех медицинских организаций, которая включает в себя массаж, медикаментозное и физиотерапевтическое лечение, физкультуру, рефлексотерапию. Развитие медицинской реабилитации позволит сбалансировать предоставление населению медицинской помощи.

На данный момент в области располагаются 5 санаториев, которые в основном занимаются лечением болезней органов дыхания, пищеварения, опорно-двигательного аппарата, нервной системы, зрения и кожного покрова. Три санатория применяют лечебную грязь. Так как на территории Рязанской области находятся два вида лечебной грязи: лечебный торф и сапропель, мы можем предположить, что именно их используют в данных учреждениях.

В санатории «Касимовские зори» в селе Ясенки используют грязь Сапожковского месторождения, которая обладает антибактериальными свойствами, обезболивающим и противоотечным действием, уменьшает воспалительный процесс, улучшает структуру тканей и процесс их восстановления.

Лечебная программа включает в себя более 50 процедур, в том числе водолечение, массаж, физиотерапию, теплелечение и грязелечение. По информации санатория, расположенной на сайте, 5500 из 6000 выбирают грязелечение.

Из-за крупных экологических проблем, к которым относятся загрязнение воздуха, крупных рек и почв на юго-западе области, исключается любая рекреационная деятельность. Главными источниками являются Рязанская ГРЭС, а так же отходы лечебно-

оздоровительных предприятий, расположенных на берегу реки Оки. Все выше перечисленные проблемы приводят ко многим видам заболеваний и снижению иммунитета.

Изучив большинство экологически благоприятных районов на территории страны, мы выявили уникальное место по своим целебным свойствам. Озеро Эльтон расположено на территории Эльтонского сельского поселения в Палласовском районе Волгоградской области.

Добраться из города Рязани до озера можно по автомобильной или железной дороге, которая проходит непосредственно через поселение.

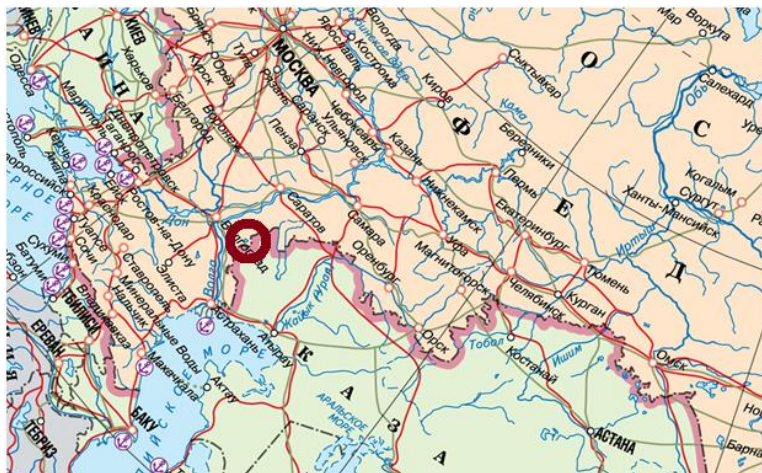


Рисунок 1 – Единая транспортная сеть Российской Федерации и сопредельных государств

Озеро насыщено солями, железом и другими полезными веществами, так как в него впадают семь минерализованных рек и соляные источники. Уникальность этого места заключается в сочетании лечебной соли и грязи, а также экологически чистого воздуха. Солевой осадок, так называемая рапа, представляет бальнеологическую ценность. Он содержит большое количество полезных веществ, которые в чистом виде используются для лечения широкого вида заболеваний. Грязь способствует проникновению биологически активных веществ в кожу, воздействуя на функции внутренних органов.

Показания к лечению:

- 1) Различные болезни кожи;
- 2) Женское и мужское бесплодие;
- 3) Заболевания нервной системы;
- 4) Заболевания органов пищеварения;
- 5) Нарушение обмена веществ;
- 6) Заболевания опорно-двигательного аппарата;
- 7) Заболевания органов дыхания.

Под контролем:

- 1) Гипертония;
- 2) Сердечные заболевания;
- 3) Гинекологические заболевания.

Таким образом, сочетание грязелечения и солелечения, по мнению ведущих специалистов города Рязани, даст возможность эффективнее лечить большое количество различных заболеваний на территории одного санатория, а также обеспечит стойким иммунитетом всех пребывающих в нем.

Таблица 1 – Способы применения грязи и соли

Применение лечебной грязи:	Применение лечебной соли:
- аппликации - влажаложающее применение - ректально - гальваноугрязелечение - обертывание - ванны - маски	- солевые повязки - ванны - ванночки - компрессы - аппликации - солевые обертывания - массаж - ингаляция - полоскания - лечение в солевых пещерах (камерах)

Благодаря эффективной профилактики и улучшению медицинского обслуживания появляется возможность снижения смертности населения и повышения рождаемости, что в дальнейшем приведет к более высокому показателю роста населения области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статья Слепцовой И. Н. «Оценка регионального здоровья населения Рязанской области»
2. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области
3. <https://vuzlit.ru>
4. Доклад министерства здравоохранения Рязанской области о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения
5. Официальный сайт санатория «Касимовские зори»

*Дужик Д.Д.
Векилян М.О.*

АРХИТЕКТУРА ДЛЯ СТАРШИХ: ОСОБЕННОСТИ И АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В статье на основании анализа статистических данных, прогнозов и тенденций развития городской инфраструктуры обосновывается актуальность создания архитектуры для старшего поколения в России.

Ключевые слова: старшее поколение, пенсионная реформа, новая городская среда, новая типология.

В настоящее время во многих развитых странах наблюдается повышенный интерес и увеличение доли строительства зданий, ориентированных на старшую возрастную группу, в том числе домов престарелых, центров ухода и опеки за пенсионерами, новых типов общественных центров и жилья для пожилых людей. Эта тенденция обусловлена технологическим прогрессом и достижениями медицины во второй половине 20 века, и, как следствие, увеличением продолжительности жизни [1].

По данным доклада фонда ООН в области народонаселения уже к середине 21 века численность пожилых людей на Земле может превысить количество несовершеннолетних

[2]. Рост продолжительности жизни и снижение уровня рождаемости ведут к тому, что человечество стареет в два раза быстрее, чем прогнозировалось еще десять лет назад. К 2050 году людей старше 60 лет в России будет около 30%, что на 10% больше, чем сейчас. Согласно данным Минздравсоцразвития РФ продолжительность жизни растет и в нашей стране и сегодня в среднем составляет 71,4 года.

Процесс демографического смещения среднего возраста ощутимо влияет на социальную сферу. Отток трудоспособного населения в крупнейшие города приводит к образованию сообществ с меньшей плотностью и преобладающим населением пенсионного возраста в малых населенных пунктах. Сегодня в России на одного пенсионера приходится 2 трудоспособных гражданина, в то время как в конце 20 века приходилось 4 человека. К 2044 году этот показатель составит всего 1,5 работоспособных человека на пенсионера. В целом население России продолжает стареть (рисунок 1). Это неизбежно ведет к пенсионной реформе и повышению пенсионного возраста. Так, в России в 2018 году он был поднят до 65 лет для мужчин и 60 лет для женщин.



Рисунок 1 – Соотношение количества пенсионеров и трудоспособных граждан в разные годы в России и СССР (по данным федеральной службы государственной статистики)

В настоящее время Правительство России разрабатывает проекты по систематической поддержке и улучшению качества жизни граждан старшего поколения [3]. В связи с отсутствием механизмов, помогающих пожилым людям подготовиться и адаптироваться к выходу на пенсию, у многих этот период вызывает тревожность. Старшему поколению часто требуется помощь в реализации их возможностей в информационном пространстве современного мира. Этого можно достичь путем развития дополнительного образования для людей старшего возраста [4]. Образование в пожилом возрасте – это основной инструмент сохранения способности к социальной адаптации и интеграции в общество через получение систематических знаний о стремительно меняющемся современном мире.

Однако согласно прогнозам ученых в ближайшем будущем люди старшего возраста будут вести более активный образ жизни, а значит выбирать новые формы городского жилья и коммуникации. Для того, чтобы создать качественную архитектуру и городскую инфраструктуру, удобную для старшего поколения, необходимо понять – какими будут пенсионеры будущего. Согласно прогнозам, к 2050 году пожилым будет каждый третий житель нашей страны – преимущественно повзрослевшие представители поколения X и Y. Появится новая возрастная группа - young old или «новые старшие» - люди, свободные от предрассудков о возрасте, ведущие активный образ жизни, готовые работать, развиваться и осваивать новые технологии.

Американский архитектор Маттиас Холлович разработал новую концепцию старения «New Aging», которая предполагает смену стереотипов об образе жизни, потребностях и предпочтениях пожилых людей. Старость теперь рассматривается как время для роста – новой работы, учебы и увлечений. Для новых активных пенсионеров должна создаваться новая городская среда, а существующие объекты необходимо адаптировать – создавать новые образовательные учреждения, рабочие места, жилые комплексы и общественные пространства [5].

В связи с «взрослением» мира повышается пенсионный возраст, а значит больше людей будут оставаться дольше жить и работать в городах. Уже сегодня стоит задуматься о том, насколько города будут готовы к такому изменению демографического состава их населения.

Сегодня в России этой проблеме уделяется недостаточно внимания. Получают развитие разнообразные социальные программы для пожилых, в то время как из новой инфраструктуры для них строятся в основном дорогие частные резиденции в Подмосковье и дома престарелых. Эти учреждения выполняют функции исключительно медицинских учреждений и жилья и, как правило, представляют собой специализированные закрытые здания и территории, изолирующие пожилых людей от социальной жизни общества.

Очевидно, что сегодня в России особенно остро стоит проблема адаптации существующей городской инфраструктуры под нужды старшего поколения и создания новой типологии зданий для этой категории населения.

В мире уже несколько лет существует архитектура для людей старшего возраста. В Голландии еще в 80-е годы начали строить дома для независимого проживания пожилых. В США и Канаде уже несколько лет существуют сообщество взаимопомощи пожилых, живущих по соседству – сеть «Village to village». Еще одной популярной формой совместного проживания старшего поколения в Европе является «кохаузинг». Люди собираются и покупают жилье в одном комплексе: имеют отдельные квартиры и разделяют многие общественные пространства на первых этажах и крыше, которые можно использовать для общения, общих занятий по интересам и совместных ужинов.

В Сингапуре бюро SPARK разработало уникальный жилой комплекс для пожилых людей, в котором они могут работать там же, где живут. Резиденты выращивают свежие фрукты и овощи на небольших домашних вертикальных фермах, являющихся одновременно тенистой жилой изгородью и террасой. Комплекс совмещает в себе одновременно городскую (жилье для старшего поколения) и загородную жизнь (высокотехнологичные сады-огороды), при этом оставаясь включенным в городскую среду и позволяющий пожилым людям чувствовать себя частью общества и активно взаимодействовать с городом.

Во многих странах Европы развита сеть неформального образования для старших – существуют центры дополнительного образования, службы занятости и повышения квалификации, специализированные кружки по интересам. Во Франции существуют коммерческие университеты для обучения старшего поколения. Развитию идей непрерывного образования и активного долголетия во многом содействует Европейская ассоциация образования взрослых (ЕАЕА).

Таким образом, на основе анализа существующих тенденций можно выявить следующие принципы создания архитектуры для старшего поколения:

- 1) Доступность – среда, удобная для пожилых людей будет удобна для всех;

2) Совмещение функций – объединение различных бытовых, культурных или образовательных процессов;

3) Связь с городской инфраструктурой – включение старшего поколения в городскую жизнь;

4) Новые типологические единицы – соответствие новым запросам общества.

В связи с ростом продолжительности жизни, стабильностью, снижением уровня рождаемости и смертности наблюдается общее повышение среднего возраста – мир «взрослеет», а значит особую актуальность приобретает архитектура для людей старшего возраста. В нашей стране до сих пор недостаточно внимания уделяется проектированию для этой категории населения, не хватает новых типологических единиц, которые могли бы соответствовать запросам и потребностям представителей старшего поколения будущего. Сегодня наиболее востребованными архитектурными объектами для старшего поколения являются центры дополнительного образования, позволяющее людям получить доступ к возможностям современного мира в сфере науки, образования, культуры и отдыха, открыть для себя новые карьерные перспективы и найти единомышленников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Махотин А.А., Власов Ю.М. Перспективы проектирования и адаптации архитектуры к возрастным изменениям общества // Архитектурные исследования. 2016. №2(6). С. 76-87.

2. Доклад Фонда ООН в области народонаселения (UNFPA) «Старение в 21 веке: триумф и вызов» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://agenet.org/kg/отчеты-и-публикации/доклад-старение-в-21-веке-триумф-и-вызов/>.

3. Федеральный проект «Старшее поколение» (программа системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения) национального проекта «Демография» – Режим доступа: <https://rosmintrud.ru/ministry/programms/demography/3>.

4. Квалификация за три месяца: как власти хотят переобучить предпенсионеров [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/15/10/2018/5bc467a09a7947871be01a69>.

5. Архитектура для «young old»: чем будут заняты новые пенсионеры в городах будущего [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://theoryandpractice.ru/posts/13303-oldness-4>.

Евтюхина Д.В.

Князева М.В.

МУЗЕИ КАК СОВРЕМЕННОЕ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Статус современного музея трансформировался в течение многих лет. Современные музейные пространства принимают на себя новую общественную функцию. Они стремятся: привлечь к себе большие внимания, предоставлять посетителям возможность культурного развлечения, создавать уютную среду для социальной коммуникации различных групп населения. При этом музеи, в первую очередь, должны сохранять свой высокий культурный статус. Эти новые факторы влекут за собой преобразование структуры пространства и пополнение перечня функций музеев.

Ключевые слова: социально-культурный центр, приобретение новых функций, музейное пространство, событийность, единая концепция

Региональные музеи в настоящее время терпят упадок, связанный с утратой интереса населения к объектам искусства. На данный момент в пгт. Пронск здание краеведческого музея нуждается в преобразовании как архитектурного образа музейного пространства, так и его функциональной составляющей. В ходе разработки выпускной квалификационной работы требуется проработать образ регионального музея с учетом современных тенденций. С этой целью в данном исследовании рассмотрены изменения в подходе к формированию среды музея на рубеже XX-XXI в.

Музеи являются сложными социокультурными институтами, основная задача которых заключается в максимально эффективном представлении объектов искусства. Они должны способствовать развитию у посетителя творческого потенциала, увлекательному изучению культуры родного края, становлению эстетического художественного понимания.

Современное понимание музея представляет его как креативную площадку, которая открывает новые возможности. Начиная говорить о приобретении новых социальных функций, хочется вернуться к исторически сложившейся модели музея. Оценка, данная Л.М. Шляхтиной, членом Международного комитета музеологии (ИКОФОМ) международного совета музеев (ИКОМ) ЮНЕСКО, основана на ведении музеем функции дополнительного средства пополнения знаний к научной литературе: повышение уровня образования основывалось на коммуникации с объектами культурного наследия, на непосредственном соприкосновении с памятниками истории. По ее словам, на рубеже XX-XXI в. он «стал рассматриваться как информационный центр культурного наследия, как институт социокультурной адаптации, как инструмент познания культурных ценностей прошлых эпох и современности, а также интерпретации их значений в целях общественного самопознания и самоопределения» [1, с.126]. Во второй половине XX в. наблюдались значительные культурные изменения, которые повлекли за собой право человека на соблюдение собственной идеологии. Возможность всестороннего диалога с современной культурой позволила пересмотреть основные функции инновационного музейного пространства. Актуальное на сегодняшний день представление способствует постоянному развитию, преумножает силу информационного и эмоционального воздействия.

Позиция одного из значимых советских и российских культурологов Михаила Самойловича Кагана высказывается в создании модели музея как средства противостояния негативным современным тенденциям. По его мнению, на человека XXI в. обрушилось огромное количество зрительной информации, повлекшее за собой общую деградацию «визуальной культуры», потерю возможности полноценного эстетического восприятия и пассивно-потребительское отношение к окружающей среде. В связи с этим на передний план выходит воспитание «визуальной культуры». Музей занимает стабильное положение хранителя истории и «вечных ценностей, способствует становлению человека в агрессивном потоке информации и стремительно изменяющейся социальной и политической обстановке» [2, с.458]. Дополнительно к этому практики и теоретики музейного дела считают, что современный образ музея должен брать на себя функции культурного и досугового центра, стремясь установить личный контакт с каждым из посетителей.

В связи с расширением миссии современного музея наблюдается и увеличение перечня сфер деятельности. Примером может послужить функционирование многих современных музеев, среди которых Центр Жоржа Помпиду, Нью-Йоркский музей современного

искусства и многие другие музеи, ставшие культурными, образовательными и развлекательными центрами.

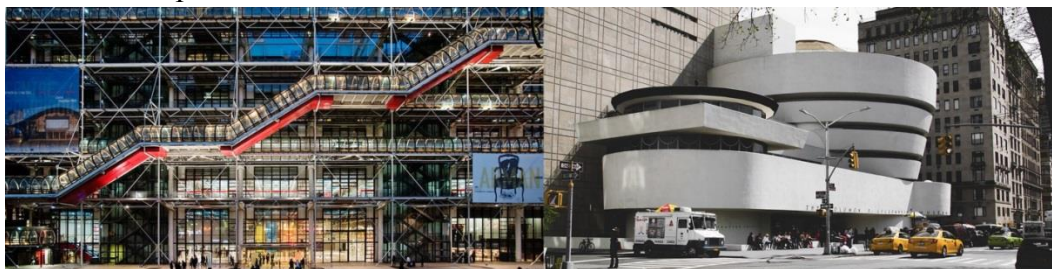


Рисунок 1- Центр Жоржа Помпиду, Нью-Йоркский музей современного искусства.

Преобразование сферы музейного дела коснулось и сегодняшней России. В последние годы на территории нашей страны появилось множество культурных центров и музеев, например Московский музей современного искусства, Мультимедиа арт-центр, «Винзавод», «Гараж» и «Красный октябрь» (Москва), «Лофт проект Этажи» (Санкт-Петербург), Музей современного искусства Permm (Пермь), Новый музей, «Ткачи» и др.



Рисунок 2- Московский музей современного искусства, "Винзавод", Музей современного искусства Permm

В крупных культурных центрах наблюдается регулярное посещение музеев как элементов семейного досуга по выходным дням. Одной из задач преобразования становится укрепление взаимодействия с музейными пространствами не только в культурных столицах России, но и в других городах. В связи с этим повышение интереса населения может достигаться за счет постоянного наблюдения за запросами жителей региона, регулярного обновления экспозиции, предоставления посетителям новых форм историко-культурного и художественного просвещения [3].

Как уже было сказано, современные музеи должны будут взять на себя новые социальные функции, иными словами стать местом воздействия друг на друга элементов различных систем знаний, идеалов и ценностей. Структура региональной культурной среды через взаимодействие с музеями представляется следующим образом [4].

Таблица 1- Культурно-информационная среда региона

Макросреда	Микросреда
1. Политические факторы	1. Учреждения культуры и образования
2. Социально-экономические факторы	2. Население
3. Культурные факторы	3. Органы власти
4. Технологические факторы	4. Партнеры музея
5. Правовые факторы	

Музей должен создать вокруг себя цельное пространство, где все подчиняется единым

культурным принципам. Кроме этого, он принял на себя некоторые другие функции, связанные с привлечением публики, повышением интереса и непрерывном развитии.

На сегодняшний день выделяют следующие функции современного музейного пространства:

- 1) документирование;
- 2) образование;
- 3) коммуникативность;
- 4) символическое воздействие;
- 5) организация полезного досуга;
- 6) всеобщее сохранение национальной и культурно-исторической памяти;
- 7) социально-культурная;
- 8) взаимодействие на различные сферы жизни общества и индивида;
- 9) Функция профессиональной музейной деятельности.

Преобразование музея в культурный досуговый центр предполагает наличие не только экспозиционных залов, но и точек продажи и питания, творческих мастерских, лекториев и кинозалов. Такое многообразие функциональных зон музея должно сопровождаться единой стилистической концепцией, где произведения искусства, внутренняя и внешняя архитектура, дизайн интерьера помещений, характер и направление культурных и образовательных программ и пр. будут являться целостным универсальным культурным пространством.

Одним из наиболее эффективных методов привлечения внимания к пространству музея может послужить событийность. Заинтересовать население за счет проведения мероприятий, имеющих разнообразную направленность, - это не только один из путей вовлечения посетителей, но и способ создания индивидуального имиджа музея. Но необходимо понимать, что перевес в сторону досуговых функций музея может привести культурное пространство к губительному исходу. Один из ведущих музеев Санкт-Петербурга Эрарта, по мнению специалистов, утрирует представление музея как культурного центра. Музей практически ежедневно проводит множество мероприятий различных типов: от открытия выставки до вечера знакомств, что снижает качество событий и представленных элементов искусства и дает предпосылки встать на один уровень с торгово-развлекательными центрами.

Отечественная и зарубежная практика формирования музейного пространства показывает, что, несмотря на значительную разновидность вводимых дополнительных функций: аудиторный зал, библиотека, магазин, кинозал или театральное пространство - все они должны быть частью единого культурного пространства с общей концептуальной линией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтина Л. М. Современная методология реализации образовательной функции музея // Важский край: источниковедение, история, культура: исслед. и мат.. Вельск, 2004. Вып. 2.
2. Каган М.С. Музей в системе культуры // Вопр. искусствознания. 1994. № 4.
3. Никишин Н.А. Музейные средства: знаки и символы // Музейная экспозиция. На пути к музею XXI века. Сб. науч. тр. / Российский институт культурологии. М., 1997. - с. 41-49.
4. Мартынов А.И. Краеведческий музей как научный центр региона / А.И. Мартынов // Теория и практика музейного дела в России на рубеже XX-XXI веков: сб.ст.-М., 2001. - 488с.

«ВОЛОНТЕРСТВО» НЕ КАК САМА ЦЕЛЬ, КАК СОЦИАЛЬНО НЕОБХОДИМЫЙ ПОРЫВ

В данной статье приводится анализ деятельности современных волонтеров, волонтерских центров и обществ по России и за рубежом. Оценивается эффективность работы такого рода общественных организаций, изучена специфика действий людей, состоящих в данных образованиях, в зависимости от индивидуальности и особенности их структурных подразделений. Также приводится сравнительная диаграмма по основным отраслям волонтерства, определяющая как самые процветающие ветви этой системы, так и еще менее изученные и развитые, которые необходимо осваивать и внедрять в волонтерскую практику.

Ключевые слова: волонтерство, волонтеры, добровольчество, деятельность, общество.

В настоящее время все чаще употребляется термин «волонтерство» к разным по своим характеристикам событиям и мероприятиям современной жизни общества. Особенно в последнее время, само по себе «волонтерство» или «волонтерское движение» набирает крутые обороты, становясь важной и даже необходимой частью модернового развития всех структур и подразделений жизни как человека и общества, так и самого государства.

Волонтерство или добровольчество — это широкий круг деятельности, включая традиционные формы взаимопомощи и самопомощи, фандрайзинг, официальное предоставление услуг и другие формы гражданского участия, которая осуществляется добровольно на благо широкой общественности без расчёта на денежное вознаграждение. Добровольцы, с точки зрения закона Российской Федерации — физические лица, осуществляющие добровольческую деятельность в форме безвозмездного выполнения работ, оказания услуг (добровольческой деятельности) [1]. Такое определение данного термина описывает границы действий, как «широкий круг деятельности». На самом деле, на сегодняшний день во всех источниках информации все больше уделяется внимание именно развитию и модернизации волонтерского течения и в мире, и в нашей стране, и конкретно в регионах. Все чаще употребляя термин «волонтерство», говорят о его стремительном распространении во все сферы нашей жизнедеятельности, во все структуры и подразделения. Ключевым моментом в представлении волонтерской деятельности, является отображение положительных качеств, пользы, которую несет добровольчество, распространяя исключительно положительные послы в своей работе.

Если говорить о возрастной политике данной структуры, то основная масса волонтерских обществ состоит из школьников, студентов. Молодые люди, участвующие в волонтерской практике, находят много возможностей для реализации собственных качеств в социальном, культурном, интеллектуальном развитии и многих других жизненно-необходимых качеств. Естественно, развитие молодого слоя населения вплотную зависит от государственной политики, которая в свою очередь предоставляет огромные платформы, многочисленные площадки для воплощения в жизнь самых разнообразных, творческих, узконаправленных или наоборот, широко распространённых идей, мыслей, концепций молодежи.

В настоящее время, в России существует большое количество волонтерских организаций, охватывающих все необходимые области этого движения. В перечень основных категорий волонтерской деятельности входит 9 позиций, которые прописаны в федеральном законе о добровольчестве (волонтерстве):

1.Оказание помощи лицам, пострадавшим от стихийного бедствия, экологической, техногенной катастроф, от несчастного случая, жертвам преступления, беженцам и вынужденным переселенцам, а также лицам, нуждающимся в посторонней помощи и поддержке, в учреждениях сферы здравоохранения, образования и социальной защиты;

2.Предупреждение населения о стихийных бедствиях, экологических, техногенных и других катастрофах, преодоление их последствий;

3.Защита и охрана окружающей среды и благоустройство территорий;

4.Создание возможности для творческого самовыражения и раскрытия творческого потенциала каждого, сохранение культурного наследия и историко-культурной среды, памятников истории и культуры;

5.Содействие в развитии популяризации знаний, инноваций, образования, науки;

6.Содействие в развитии и популяризации физической культуры, спорта и активного досуга;

7.Пропаганда здорового образа жизни, организация и проведение профилактической работы по распространению социально значимых заболеваний;

8.Организация и проведение физкультурных, спортивных, массовых культурных, и других общественных мероприятий;

9.Организация и проведение муниципальных, региональных, межрегиональных, общественных и международных физкультурных и спортивных мероприятий и соревнований [2].

Каждая из приведенных позиций охватывает огромный спектр проблем, которые необходимо по возможности и масштабу устранять в зависимости от их величины сложности.

В настоящее время в России зарегистрировано 10870 волонтерских организаций и более 238200 волонтеров. Из них 74,6% женщины и 25,4 мужчины. Основной род деятельности волонтеров делится на 5 видов: социальное, военно-патриотическое, событийное, культурное и экологическое. Все эти виды присутствуют в региональных волонтерских центрах и организациях, и занимают ключевые позиции. Существуют и другие категории волонтерской деятельности: медицинское, спортивное, медиаволонтерство, волонтерство общественной безопасности, донорство и некоторые мене популярные, однако не менее значимые [3].

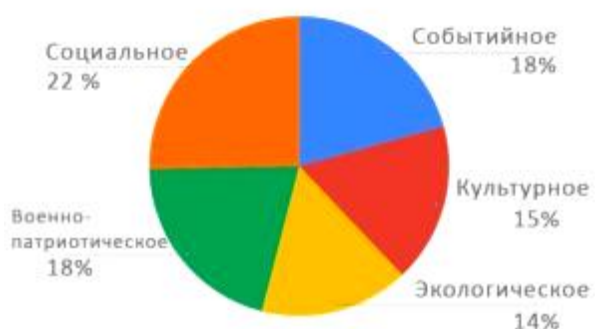


Рисунок 1 – Диаграмма процентного соотношения основных видов волонтерской деятельности в России

О популярности категорий волонтерской деятельности можно судить исходя из географического местоположения региона, развития той или иной области в сфере культуры, медицины, спорта, туризма и т.д. Стоит отметить и возрастной контингент. Например, в Европе набирает популярность «волонтерство пенсионеров». Пожилые люди оказывают разные услуги: в области бухучета и финансов, франдрайзинг (имеет большую популярность, в связи с обширными личными связями пожилых людей), осуществляют уход за больными и помощь по дому. Волонтеры возраста больше 50 занимаются добровольческой деятельностью в 2 раза больше чем их молодые коллеги. Это обуславливается наличием большего свободного времени, потребностью в общении с социумом и возможностью делиться опытом. К сожалению, в России такая практика не распространена, так как пенсионный возраст не перестает увеличиваться, в основной массе пенсионеры имеют очень низкий материальный достаток и плохую социальную защищенность.

Еще одним интересным феноменом в добровольческой активности общества, которое также быстро набирает популярность становится «семейное волонтерство». Эта практика хорошо распространена опять же, за рубежом. Многие люди не могут позволить себе заниматься добровольчеством, поскольку не смогут уделять достаточно внимания своей семье. В связи с этим, появилось семейное волонтерство, которое позволяет родителям проявлять свою активную гражданскую позицию в благотворительных мероприятиях вместе со своими детьми, которые учатся ценить и делать добро, помогать ближним. Доказано, что почитание семейных традиций играет очень важную роль в отношении детей и молодежи к благотворительности. В России эта практика только начинает развиваться, поскольку считается, что самим детям, как членам общества, нужна помощь, забывая при этом, что они будущее нашей страны, а формирование социально ответственного гражданского общества невозможно без соответствующего воспитания юного поколения.

Набирающие популярность событийное, культурное, экологическое и виртуальное волонтерство привлекают огромное число молодежи, что не может не радовать. Спортивные и культурные мероприятия все больше набирают популярность среди старшеклассников и студентов ВУЗов, так как это колоссальная возможность для получения опыта, новых знакомств и проявления своей активности и творческого потенциала. Демонстрация гражданской позиции молодых людей воспитывает приходящее на смену новое поколение, тем самым давая хорошие надежды на будущее и нашей страны, и всего мира в целом.

Для большего развития и укрепления волонтерства, как социально необходимой деятельности, в современной жизни общества, необходимо создавать центры, базы и учреждения добровольческой деятельности, которые будут обучать, развивать и привлекать разновозрастных активных граждан. Цель и задача таких организаций заключаются в создании единого места, платформы для развития всех видов волонтерской деятельности. Если говорить конкретнее, в данных центрах может быть несколько зон, которые в свою очередь делятся на: культурную, спортивную, обучающую, жилую и другие зоны. Направленность подобных общественных пространств связана с большим развитием медицинского волонтерства, донорства, благотворительных мероприятий, развития потенциала молодежи, которые благодаря своим талантам могут демонстрировать произведения личного творчества. Также необходимо усиливать волонтерство среди детей и

пенсионеров, разрабатывая программы и мероприятия для их возможностей. Волонтерские региональные центры с помощью многочисленных мероприятий могут развивать туристическую базу и привлекать все больше людей в свои города. Языковая практика, компьютерная подготовка и обучение, общение и знакомство, самореализация и отдых, все это будет привлекать не только студентов, но и более взрослых людей. Комплексы и центры могут быть оснащены концертными залами, спортивными площадками, учебными кабинетами, библиотекой и новейшим инженерным оборудованием. Подобная развитая система играет очень важную роль в современной жизни города, страны, мира.

Все больше и значительнее «волонтерство» и «добровольчество» проникают в современную жизнь каждого человека. Иногда люди даже не задумываются, взяв георгиевскую ленточку или цветок гвоздики на 9 мая, что они таким образом участвуют в волонтерских акциях и заявляют о своей активной гражданской позиции. Или гуляя на городских праздниках (День Города, Масленица, Новый Год) большинство даже не задумываются, что все мероприятия были подготовлено волонтерскими организациями, которые стараются привлечь внимание к данным праздникам, тем самым воспитывая в каждом человеке исключительно положительные качества доброты, отзывчивости, миролюбия и заботливости и т.д. Волонтерство становится необходимым как социальный порыв, для воспитания и укрепления человеческого отношения к современным проблемам общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Волонтерство>
2. https://studwood.ru/661356/psihologiya/vidy_volonterskoy_deyatelnosti
3. https://mosvolonter.ru/static/o_nas

Егорова В.А.

Векилян М.О.

ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ВОЛОНТЕРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приводится анализ проведенного опроса среди разновозрастных групп населения Рязани и Рязанской области, для формирования нового общественно-значимого городского пространства. Отражаются основные принципы формирования данного объекта, осуществляется оценка востребованности и актуальности подобного сооружения.

Ключевые слова: региональный центр волонтерства, добровольчество, г. Рязань, Рязанская область, создание.

Архитектурный облик города в настоящее время играет очень важную роль в жизни общества. Основными особенностями данного феномена являются: стилистика зданий и сооружений; характер эпох и историческая составляющая периода возведения объектов; уровень инженерных технологий и уровень строительной практики. На сегодняшний день, процент исторической застройки г. Рязань уменьшается с геометрической прогрессией, на

смену ветхим памятникам архитектуры конца XVIII в. - вплоть до середины XX в. приходят совершенно безликие по своему архитектурному характеру произведения современности. Основная проблема нашей эпохи заключается в неграмотной и непрофессиональной оценке возможностей синтеза различных архитектурных стилей в едином объеме. Важным является актуальность доступной архитектуры, с соединением в одно целое множества функций и преобразования городской среды в ультрасовременную, но в тоже время, максимально органичную по отношению к окружающему пространству.

Потребность новых форм и объемов – актуальная проблема современного города. Появлению новых центров и комплексов способствует развитие многофункциональных современных течений, например, волонтерская деятельность, молодежные движения («СтопХам», «Золотые леса» и др.), российские студенческие отряды (РСО) и подобные объединения. Помимо молодого поколения (возрастная категория 18-25 лет), творческой и общественно-полезной работой занимаются и менее, и более взрослые граждане. Поэтому, главной целью создания платформ такой специфики является объединение граждан всех возрастов в едином общественном пространстве, для удовлетворения потребностей и желаний каждого жителя города.

Яркой формой симбиоза общества из огромного множества, можно назвать волонтерскую деятельность, поскольку именно эта форма проявления активной гражданской позиции позволяет людям разного возраста, разных возможностей делать единое дело. Волонтерство - это деятельность, совершаемая добровольно на благо общества или отдельных социальных групп, без расчета на вознаграждение. Таким образом, волонтерами становятся не из финансовых побуждений, а ради помощи другим и приобретения бесценного жизненного опыта. Ведь волонтерство дает много возможностей, которые позволяют по-новому посмотреть на себя и мир вокруг, научиться чему-то, получить знакомства [1].

Развитие волонтерской движения стремительно идет вверх, однако специализированных центров для осуществления волонтерской деятельности не так много, около 5 по всей территории РФ. Подобные заведения имеют определенную специфику и направленность, однако не все владеют большими территориями и могут осуществлять полноценную работу добровольцев. Базы находятся в зданиях, не удовлетворяющих современным потребностям и функциям развития добровольчества; отсутствие активной творческой работы сказывается на недостатке типизированных площадок и перепрофилировании зданий.

Центр волонтеров – это единая масштабная платформа для взаимосвязи и успешной работы активистов по всем направлениям волонтерской деятельности: социальное, событийное, медицинское, экологическое, патриотическое, культурное, спортивное, медиаволонтерство, волонтерство общественной безопасности, донорство [2]. Необходимо развивать: детское и волонтерство пенсионеров, виртуальное и семейное волонтерство.

Строительство регионального центра волонтеров решает ряд основных задач:

1. Организация и осуществление благотворительных мероприятий, акций и т.д.
2. Патриотического воспитания детей и подростков, передача от поколения к поколению ценностей, норм, традиций, обычаев и образцов поведения.
3. Привлечение большого количества граждан и организация их досуга, планирования деятельности целевых групп.

4. Развитие культурного и духовного потенциала современных творческих личностей, реализация проектов творческой направленности.

5. Привлечение туристических потоков в г. Рязань, тем самым развивая и прокладывая туристические маршруты.

Объемы центра представляют собой сложную систему связей между отдельно функционирующими блоками внутреннего и внешнего пространства: культурно-массовый, учебно-просветительский, спортивный, жилье и отдых, разграниченная зонированием территория внутренней площадки. Подобная структура обуславливает систему внешних и внутренних, вертикальных и горизонтальных коммуникаций, промежуточных зон между элементами архитектурной среды, информационных зон медиа-пространств. Направленность каждого из блоков будет непосредственно решена с их учетом, в связи с востребованностью и особой значимостью каждого.

Экстерьер центра волонтеров определяется его внутренним содержанием. Необходимостью является выявление основных функционирующих блоков, структурное взаимодействие архитектурных форм и стилей в едином комплексе. Идея самой архитектуры этого центра основывается на принципе симбиоза «старой» и «новой» архитектуры, сохранения архитектурного облика г. Рязани, внедрения новых технологий в разработку и выполнение фасадов и их разграничение по родам деятельности, осуществляющейся в них. В данном случае региональный центр волонтеров разрабатывается как многофункциональный синтезирующий объем, проявление слияния общественной деятельности по средствам единого ограниченного пространства.

В качестве подхода к формированию регионального центра волонтеров предлагается взаимодействие таких элементов, как: градостроительный аспект организации интегрированной среды объекта; объем и формы здания как результат совмещения многофункциональности прилегающего пространства и назначения проектируемого объекта; цели и задачи, специфически направленные на глобальное развитие города, региона, области, страны.

Основываясь на реальном становлении волонтерства, как общественно-значимого движения и развитии Рязанской области, можно сделать вывод, что актуальность строительства регионального центра волонтеров свидетельствует о необходимости и пользе данного объекта. В нем находит свое воплощение синтетическая концепция архитектурной среды, которая соединяет всевозможные существующие и новые виды добровольческой деятельности для каждого члена общества в единое целое. Посещаемость центра не ограничивается возрастным барьером, наоборот, в интересах привлечение всех целевых групп для занятия одним общим делом.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://4brain.ru/blog/волонтерство/>
2. <https://mosvolonter.ru>

Еремкина А.В.

Векилян М.О.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСТРОФИЗИЧЕСКОГО ЦЕНТРА С ЦЕЛЮ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУКИ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ

В данной работе рассматривается актуальность проектирования астрофизического центра, который способен выполнить следующие функции среди детей и молодых людей: популяризировать технические науки, сформировать общее представление об основе научной картины мира, разъяснить суть хорошо установленных научных фактов и явлений для студентов и старшего поколения.

Ключевые слова: астрофизический центр, научная деятельность, система инженерной подготовки.

Ни для кого не секрет, что в настоящее время Россия является одним из крупнейших экспортеров природных ресурсов. Нефтегазодобывающая промышленность приносит значительный (основной) доход в бюджет страны. Но зависимость от нефтяных и газовых богатств государства негативно сказывается на экономическом развитии

нашей страны. Альтернативой экспорта природного сырья являются инновационные пути экономического развития. Данная точка зрения находит свое подтверждение в многочисленных государственных программах, призванных создать условия для развития существующего потенциала. В результате чего, меняется представление о сложившейся системе и подходе к российскому образованию, его модели в социально – экономическом развитии общества, поскольку научный подход и исследовательская база становятся показателем, обеспечивающий постоянный и стабильный рост экономики. Это подтверждается началом интеллектуальных войн между государствами после обнародование государственных секретов различного характера Эдвардом Сноуденом и Джулианом Ассанжем. Рассматривая популярность науки среди молодых людей в мировом масштабе обратимся к числу научных статей, публикуемых в SciVerse Scopus – одной из крупнейших в мире, универсальной реферативной базе данных, позволяющей отслеживать научную цитируемость публикаций. В общей сложности, примерно с 1990-х годов число публикаций увеличилось, следовательно, научная активность социума выросла.

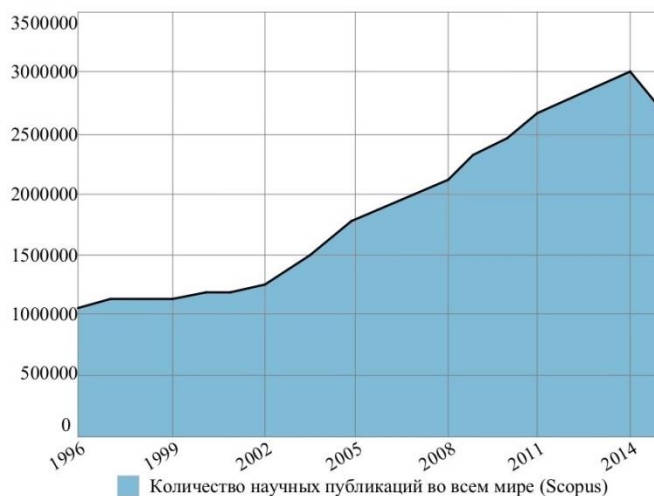


Рисунок 1 – График изменения количества научных публикаций

Наибольшее количество статей опубликовано на медицинскую тематику, далее по убывающей идут инженерные науки, генетика и биология, компьютерные науки, физика, астрономия и политехнические науки. Исходя из вышеизложенной градации, наиболее популярными направлениями для исследований являются технические науки, компьютерная и программная инженерия, а также биология и медицина.

Рассматривая в данном ключе Россию, после спада, произошедшего в начале 2000-х годов, возвращение интереса к научным исследованиям выросло в 2015 и продолжает свое развитие.

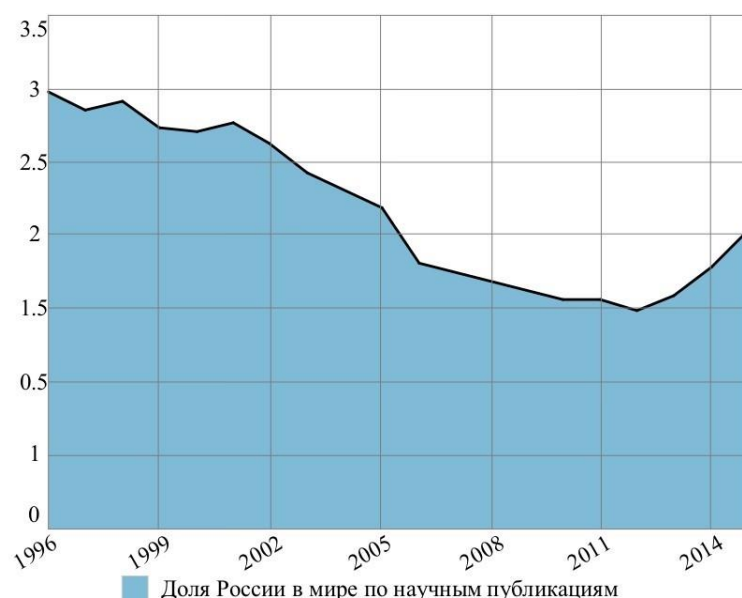


Рисунок 2 - График изменения количества научных публикаций в РФ

Согласно национальному рейтингу вузов РФ, который показывает востребованность выбранных специальностей, техническое высшее образование в настоящее время находится на пике популярности. Так, в исследовании от 2017 года, в которое вошли 448 вузов из 81 субъекта РФ, наиболее востребованными оказались высшие учебные заведения с инженерной подготовкой (127). Кроме того, укрепление и продвижение высшего технического образования стало стратегическим приоритетом для России. Ставка высокая – глобальная конкурентоспособность и геополитическое выживание.

Исходя из общего положения, и опираясь на совокупность всех ранее перечисленных и факторов, научная деятельность в настоящее время представляет большой интерес среди населения. Таким образом, развитие и популяризация науки с помощью современных информационно-познавательных комплексов для образования, просвещения и популяризации естественнонаучных знаний может восполнить интерес общественности к данным дисциплинам.

А также, наличие высококласного оборудования и квалифицированных специалистов, готовых к работе со школьниками, позволяет решать множество задач. Наиболее важными являются следующие две: 1 - Хорошо иллюстрированный рассказ о самых базовых знаниях, формирующих основу научной картины мира для презентации информации школьникам в курсе физики и астрономии. К этому можно отнести программы и лекции, в которых рассказывается о строении Солнечной системы, о природе затмений, проведению простейших физических опытов, доказывающих те или иные законы и т.д. 2 - Разъяснение,

на основе мультимедийных технологий, сути и особенностей хорошо установленных научных фактов и явлений для студентов и старшего поколения. В довершении всего, астрофизический центр поможет сформировать корректный образ современной науки и современного ученого. Центр может рассказать о методах их работы, где и как можно получить соответствующее образование и как развиваться в данной сфере. Это важно, поскольку задача массовой популяризации состоит не только в просвещении, но и во влиянии на воспроизводство научных и технических кадров.

В заключении, хочется отметить, что проектирование астрофизического центра, является актуальной тематикой для выпускной квалификационной работы, так как развитие космонавтики и повышения привлекательности планетариев в образовательных и культурных целях является задачей научного российского общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Scopus>
2. <https://www.scopus.com/home.uri>
3. <https://na.ria.ru/20171212/1510667253.html>
4. Планетарий XXI века: материалы Международной конференции – Ярославль, Лобанов А. В., Тихомирова Е. Н., Трофилева И. Н., Перов Н. И., 2012

Грачева Т.О.

Векилян М.О.

СРЕДСТВО ПОДАЧИ И РАЗРАБОТКИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ СТРУКТУР ГОРОДА

При разработке концептуальных решений планировки города, посадки здания, благоустройстве архитекторам и проектировщикам необходимо создавать модели квартала, района, а для более масштабных проектов – всего города. Это делается для того, чтобы донести свою идею до заказчика и рассмотреть рациональность того или иного решения.

В данной статье рассматривается удобство и особенности использования некоторых программ при проектировании в сфере градостроительства.

Ключевые слова: программа, проектирование, план, инфраструктура, город.

В настоящее время проектировщиками используются следующие программы:

1) Lumion

Данная программа является универсальным решением для создания быстрых визуализаций моделей САПР. Lumion имеет достаточно простой интерфейс, в котором можно разобраться без особых навыков и подготовки. Для воплощения своей идеи пользователю предлагается большая библиотека, в которой имеются средства транспорта различных категорий, малые архитектурные формы, здания, большой ассортимент растений, а также анимированные люди.

Но как говорилось выше, данная программа позволяет создавать неплохие визуализации для начинающих специалистов. Однако при более профессиональном проектировании использования только этой программы не достаточно, поскольку в Lumion

невозможно достаточно точно передать существующий рельеф местности, природные особенности, а лишь только симитировать их.



Рисунок 1 – Пример визуализации генпланов в Lumion.

Затруднительна также и посадка существующей инфраструктуры города: дороги, мосты, инженерные коммуникации и т.д.

2) Civil 3D

Для решения проблемы передачи существующего рельефа и инфраструктуры используется Civil 3D.

Данная программа позволяет не только создавать рельеф при помощи данных со спутникового снимка из Google Earth и USGS, но также моделировать объемные проекты инфраструктуры, инженерных коммуникаций и оптимизировать выполнение трудоемких задач, черчение и выпуск проектной документации.

Для пользователя открывается интерфейс чем-то схожий с программой AutoCAD, поэтому начинающему специалисту, ранее не работавшим с программами Autodesk придется потратить некоторое время на изучение, просмотр видео-уроков, чтение статей на форумах.

Однако данная программа не используется для создания фотореалистичных картинок проектов, а подойдет для создания общей концепции и анализа проектных решений.

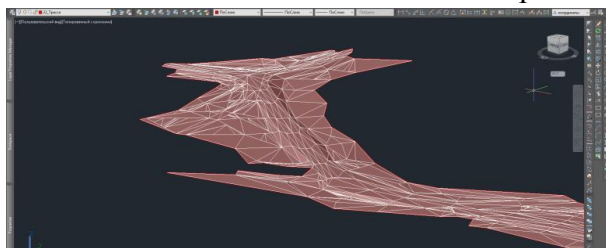


Рисунок 2 – Пример визуализации рельефа в программе Civil 3D.

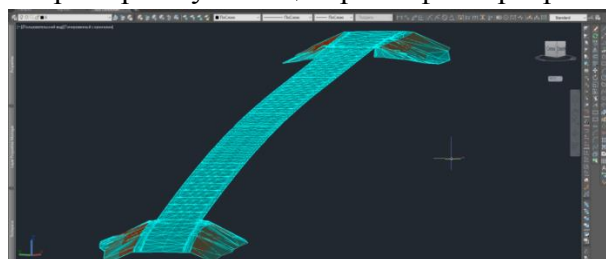


Рисунок 3 – Пример визуализации моста в программе Civil 3D.

3) InfraWorks 360

Для концептуального проектирования Autodesk предлагает еще один свой продукт – InfraWorks. Для построения модели в данную программу экспортируются те же ресурсы и данные, что и Civil 3D, а так же возможно использовать растровые материалы. При этом

программа способна построить достаточной точности рельеф за короткие сроки. Для моделирования целых городов используется портал Open Street Map (OSM), в котором карта местности сохраняется в виде файлов, содержащих информацию о рельефе, дорогах, зданиях, растениях. Однако для просмотра модели необходимо установить дополнительную программу из семейства Autodesk. На выходе проектировщик получает следующую картинку:

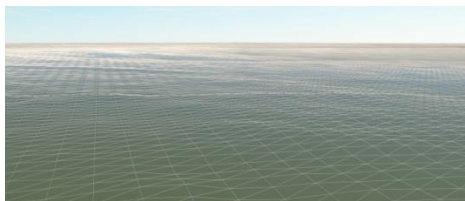


Рисунок 4 – Пример визуализации рельефа в программе InfraWorks 360.



Рисунок 5 – Пример визуализации города в программе InfraWorks 360.

Далее пользователю предлагается менять существующую инфраструктуру и инженерные коммуникации, создавать новые, посадить проектируемое здание или сооружение в существующую застройку, сделать благоустройство. Интерфейс программы достаточно простой и общедоступный. При создании модели проектировщики и архитекторы сталкиваются с проблемой весьма обобщенного показа фасада зданий. В качестве решения предлагается два способа:

- Импорт моделей в InfraWorks 360 из других программ (Revit, AutoCAD, 3ds Max) или из библиотеки Sketch up.
- Экспорт всей сцены из InfraWorks 360 в другую программу для создания более фотореалистичных рендеров (3ds Max, Lumion).

В заключение, можно отметить, что в зависимости от поставленных целей, требований заказчика и навыка проектировщика возможно добиться фотореалистичных рендеров без знания профессиональных и трудозатратных программ, а используя комплекс из более понятных для молодого специалиста.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 InfraWorks// [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.autodesk.com/products/infraworks/overview>, свободный – Название с экрана (дата обращения 06.03.2018).
- 2 Быстрое программное обеспечение 3D-рендеринга для архитекторов// [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://lumion.com/>, свободный – Название с экрана (дата обращения 04.03.2018).
- 3 Civil 3D // [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/products/civil-3d/features>, свободный – Название с экрана (дата обращения 03.03.2018).

Грачева Т.О.
Векилян М.О.

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ПОДТОПЛЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ежегодно от весеннего паводка, по данным МЧС, страдают 25 населенных пунктов Рязанской области. В некоторых районах разливы рек не наносят серьезного материального ущерба, однако в Касимове, Кадоме, Поповичах уровень воды поднимается более 2 м. Такое наводок может вызвать появление трещин, провалов вокруг дома, потерю несущей способности конструктивных элементов.

В данной статье рассматриваются традиционные способы защиты от наводнений и паводков, а также особенности строительства домов в таких условиях.

Ключевые слова: *наводок, малоэтажный дом, фундаменты, понтоны, сваи.*

Наводнения могут нанести низкий, высокий, выдающийся и катастрофический материальный ущерб. По данным 2018 г. наибольший уровень воды зафиксирован от разлива рек Мокша, Ока, Проня. В черте населенного пункта Быков подъем уровня воды составил 516 см. В соответствии с этой классификацией району был нанесен значительный материальный ущерб.[5]

Статья 67.1 Водного кодекса Российской Федерации запрещает строительство объектов капитального строительства без проведения специальных защитных мероприятий по предотвращению негативного воздействия.[2] Традиционными мерами по борьбе со стихией в Рязанской области является сооружение рвов, дренажных систем, насыпей для задержания воды. Но не всегда данные методы действенны и эффективны. Так же принято делать высокий вход в дом для предотвращения затопления первого этажа. Однако при таком решении вход в дом затруднителен для инвалидов, пожилых людей, маленьких детей. Поэтому в Великобритании и Голландии, большое распространение получила технология «временно поднимающегося дома».

Суть этой технологии заключается в сооружении понтонов из железобетонных конструкций с трассами для прокладки коммуникаций. Во время наводнения бассейн из подпорных стенок и фундаментной плиты, сооруженный непосредственно под строением, заполняется, и дом поднимается вместе с уровнем воды. Остаться неподвижным на поверхности воды позволяю сваи у самых стен.



Рисунок 1 – Проект дома на понтонном основании.[1]

Данная технология не получила большого распространения не только в Рязанской области, но и в России в целом. В основном используются традиционные свайные фундаменты.

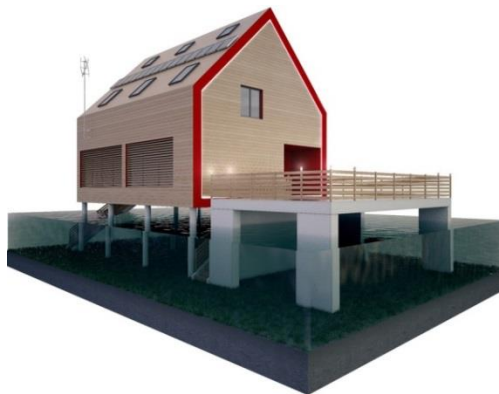


Рисунок 2 – Проект дома на свайном фундаменте.[1]

Рязанская область подвержена спокойному подтоплению. В соответствии с этим к сечению свай не предъявляют особых требований. Однако при бурном потоке, которому подвержено Забайкалье, нерационально использовать квадратное сечение, поскольку давление приходится только на одну плоскость, что может вызвать опрокидывание и потерю устойчивости здания. В этом случае используют каплевидные, ромбовидные, круглые сечения. Сваи ориентируют в сторону потока.

Для затопляемых территорий студент Саратовского государственного технического университета Багдасарян Альберт предложил не только проекты домов на свайных и понтонных основаниях, но и комбинированного типа фундамента. Такое решение возможно применить и для Рязанской области.

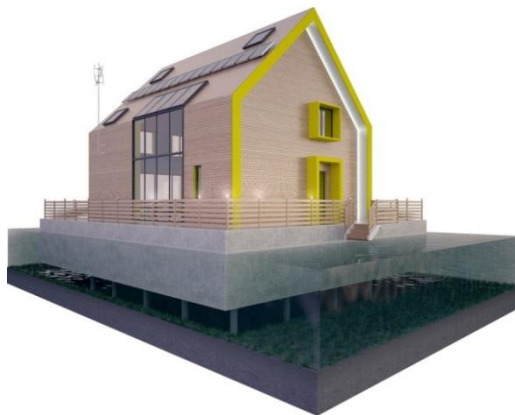


Рисунок 3 – Проект дома с комбинированным фундаментом.[1]

Рекомендуется при строительстве применять каркасную конструктивную схему, причем соединение элементов выполняется на замки. Не допускается строительство из газо- и пеноблоков, так как эти материалы не устойчивы к горизонтальному смещению. Чтобы защитить фасад здания от проникновения воды его обрабатывают специальной гидрофобизирующей пропиткой.

Возможен и другой вид фундаментов: на глубине ниже подвижной зоны грунта заливается монолитная железобетонная плита. Одновременно с этим, ставятся столбы с армированием из несъемной опалубки. Далее поверх заливается еще одна железобетонная плита или кладется брус. Однако данный вид фундаментов достаточно трудоемок и экономически не рентабелен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конкурсная работа Багдасаряна Альберта. Жилая застройка на затопляемой территории. Аткарс, Россия.// [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.arhinovosti.ru/2012/12/18/konkursnaya-rabota-bagdasaryana-alberta-zhilaya-zastrojka-na-zatoplyaemojj-territorii-atkarska-rossiya/>, свободный – Название с экрана (дата обращения 11.03.2018).
2. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019)// [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/, свободный – Название с экрана (дата обращения 10.03.2018).
3. Об утверждении Методических указаний по осуществлению органами государственной власти субъектов Российской Федерации переданного полномочия Российской Федерации по осуществлению мер...// [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902239744>, свободный – Название с экрана (дата обращения 09.03.2018).
4. Тхыюнг Л. В. Организация среды обитания и жилища в сезонно затопляемых сельских районах: На примере дельты реки Кыу-Лонг Вьетнама.
5. Апокалипсис сегодня. Какие районы Рязани уйдут под воду этой весной.// [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ya62.ru/articles/publishing/apokalipsis-segodnya-kakie-rayony-ryazani-uydut-pod-vodu-etoy-vesnoy/>, свободный – Название с экрана (дата обращения 13.03.2018).

Грачева Т.О.

Нечипорук Г.С.

ПОВЕДЕНИЕ БЕТОННОЙ ОБОЛОЧКИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТОЛЩИНЫ

Рассматриваются сравнительные характеристики двух видов ступенчато-переменных и сплошных сферических оболочек для выяснения поведения конструкции при изменении ее толщины.

Ключевые слова: оболочка, внутренние усилия, эпюра, график, результаты.

Оболочку, в конструкцию которой включают ребра и вырезы или и то, и другое, рассматривают как оболочку ступенчато-переменной толщины.[2]

В качестве примера для выявления поведения конструкции при изменении толщины была взята сферическая оболочка высотой 6 м и диаметром 24 м. На основе этой модели рассматриваются три модификации: оболочка 3-х ступенчатая (12 см, 8 см, 4 см), 2-х ступенчатая (6 см и 12 см) и постоянной толщины 10 см. Рассматривается два вида нагружения: первое – собственный вес и вес покрытия, который составляет 2 кН/м^2 , и второе – система подвески, которая крепится на 4 нитях к средним узлам купола, с силами $N_z = 16 \text{ кН}$ и $N_x = 27,72 \text{ кН}$.

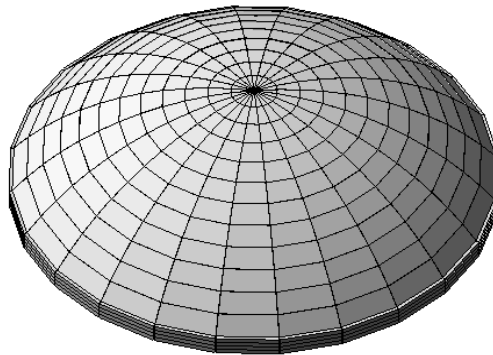


Рисунок 1 – Пространственная модель проектируемых оболочек.

В работе рассматриваются изменения внутренних усилий (моменты и продольные сил) и перемещений при переходе от сплошной к ступенчатой оболочкам. Расчет проводится с использованием ПК ЛИРА-САПР 2013 [1].

В таблице 1 приводятся значения прогибов трех типов оболочек: сплошной, 2-х ступенчатой и 3-х ступенчатой.

Таблица 1 – Значения наибольших прогибов в оболочках.

Вид оболочки	при 1-м нагружении (собственный вес и вес покрытия), мм	при 2-м нагружении (система подвески), мм
сплошная	0.7	0.41
2 толщины	0.485	0.797
3 толщины	0.512	0.533

Из таблицы видно, что при первом нагружении наибольший прогиб (0.7 мм) наблюдается в сплошной оболочке. Однако при системе подвески наибольшее значение прогиба в 2-х ступенчатой оболочке, т.к. именно в этом варианте узлы подвески находятся в верхней части оболочки, в том месте, где толщина самая наименьшая из рассматриваемых – 6 см.

Напряженно-деформированное состояние оболочек характеризуется усилиями, связанными с деформацией срединной поверхности. Это нормальные и сдвигающие усилия, а также моменты, возникающие при изгибе оболочки.[1] Сравним усилия, возникающие в каждой оболочке при двух нагружениях. Результаты 1-го нагружения представлены на рисунках 2 и 3.

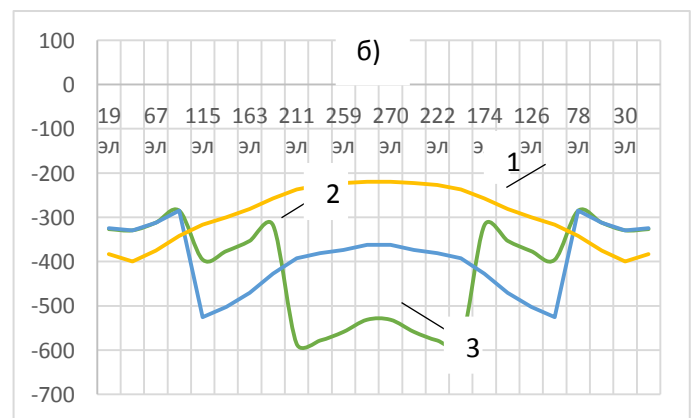
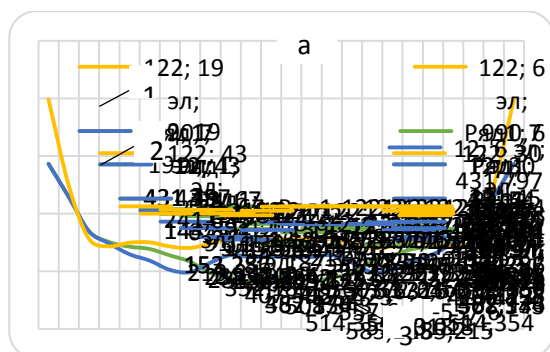


Рисунок 2 – Эпюры продольных сил в поперечном сечении оболочки:

а) N_x при 1 загрузении в трех оболочках;

б) N_y при 1 загрузении в трех оболочках:

1) сплошная; 2-х ступенчатая; 3-х ступенчатая.

Из графика а) следует, что наибольшее усилие $N_x = 990.7 \text{ кН/м}^2$ возникает в сплошной оболочке, причем эти усилия наблюдаются в приопорной части. А наибольшие отрицательные значения возникли в 3-х ступенчатой в непосредственной близости от центра и составляют -585.22 кН/м^2 .

Из второго графика видно, что наибольшее усилие N_y возникли также в 3-х ступенчатой и составляют -585.54 кН/м^2 .

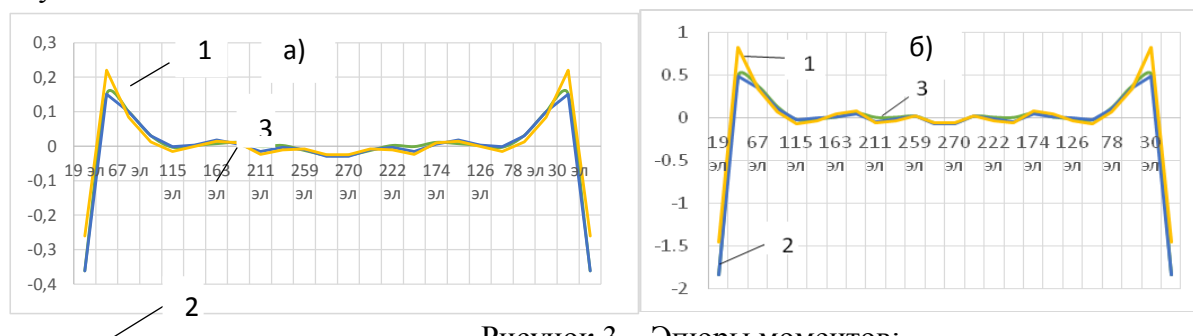


Рисунок 3 – Эпюры моментов:

а) M_x при 1 загрузении в трех оболочках;

б) M_y при 1 загрузении в трех оболочках:

1) сплошная; 2) 2-х ступенчатая; 3) 3-х ступенчатая.

Из графика (а) (рисунок 3) можно сделать вывод, что в приопорной части момент имеет максимальное отрицательное значение, затем меняет знак и достигает максимального положительного значения. Это наблюдается во всех трех оболочках. $M_x^{\min}$ равный -0.3618 (кН*м)/м появляется в 2-х ступенчатой, а $M_x^{\max}$ равный 0.22 (кН*м)/м . В пролетной части оболочек моменты незначительны.

Аналогичная ситуация и с моментом M_y (график б). В данном случае $M_y^{\min}$ равно -1.84 (кН*м)/м , а $M_y^{\max} = 0.83 \text{ (кН*м)/м}$.

Рассмотрим эти же оболочки при 2-м загрузении. В этом случае максимальные усилия будут наблюдаться в местах подвески, поэтому рационально рассмотреть поперечное сечение проходящее, через две радиально расположенных точки нагружения.

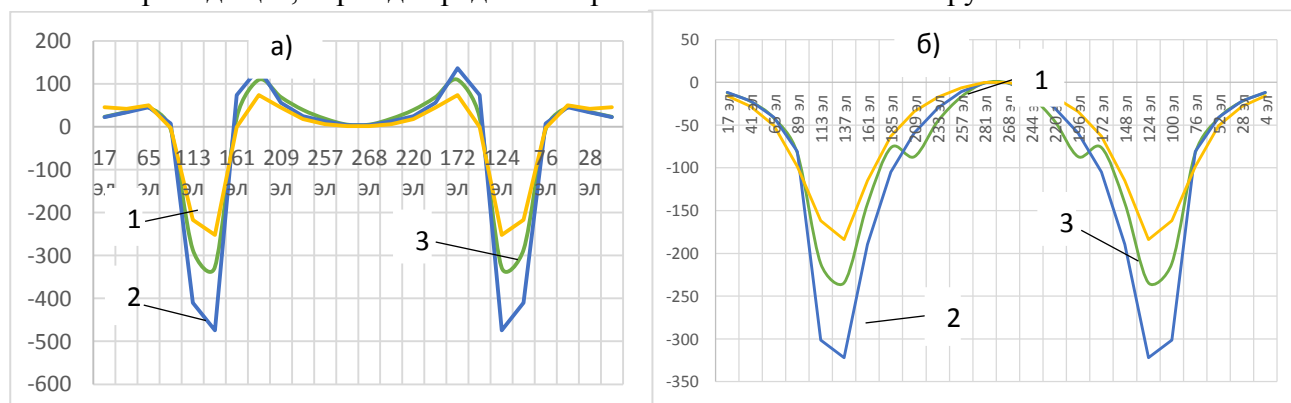


Рисунок 4 – Эпюры значений продольных усилий:

а) N_x при 2 загрузении в трех оболочках;

б) N_y при 2 загрузении в трех оболочках:

1) сплошная; 2) 2-х ступенчатая; 3-х ступенчатая.

Из графика (а) следует, что максимально положительные и отрицательные значения усилий N_x наблюдаются в 2-х ступенчатой оболочке в районе подвески и составляют – соответственно 136.47 и -474.15 кН/м². Максимальные отрицательное значение N_y возникают в 2-х ступенчатой оболочке и равны -322.1 кН/м² (рисунок б).

Возникновение максимальных значений нормальных сил при втором нагружении в 2-х ступенчатой оболочке объясняется тем, что узлы подвески находятся в месте, где толщина самая наименьшая из рассматриваемых – 6 см.

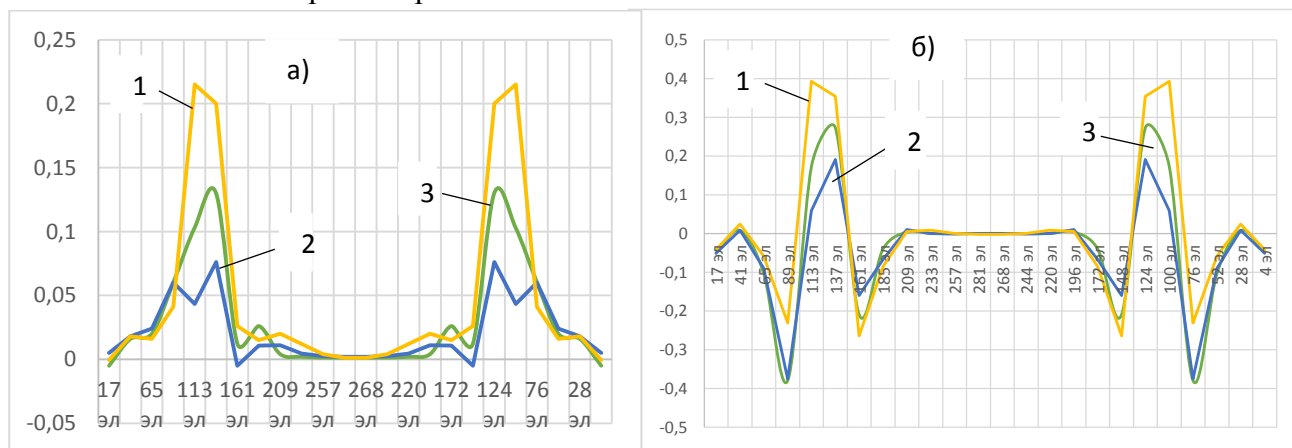


Рисунок 5 – Эпюры моментов:

а) M_x при 2 нагружении в трех оболочках;

б) M_y при 2 нагружении в трех оболочках:

1) сплошная; 2) 2-х ступенчатая; 3-х ступенчатая.

Таким образом можно сделать вывод, что наибольший момент M_x возникает в сплошной оболочке и равен 0.215 (кН*м)/м, а наибольший отрицательный – в 2-х ступенчатой и равен - 0.005 (кН*м)/м.

Наибольшее значение момента M_y наблюдается в сплошной оболочке и равно 0.393 (кН*м)/м, а максимальный отрицательный момент возник в 3-х ступенчатой и составляет - 0.38 (кН*м)/м.

В настоящее время обоснование рациональности выбора параметров конструкции является актуальной задачей. Поскольку оболочки переменной толщины подвергаются большим деформациям. На основе проведенного сравнительного анализа можно сделать вывод: если нет технологической необходимости, то использование ступенчатых оболочек является нерациональным решением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечипорук Г.С. Анализ напряженно – деформированного состояния оболочки вращения с применение ПК ЛИРА-САПР// Методические указания – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2015. – 34 с.

2. Баженов В.А., Соловей Н.А., Кривенко О.П., Мищенко О.А. Расчет тонких упругих оболочек - Строительная механика инженерных конструкций и сооружений, 2014, № 5.

Косырева А.Д.

Алпаров К.В.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ С ЧИСТЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В данной статье рассматриваются принципы проектирования зданий фармацевтического производства с использованием технологии чистых помещений (ЧП).

Ключевые слова: чистые помещения, фармацевтическое производство, класс чистоты.

На сегодняшний день в России с каждым годом растёт число предприятий, ориентированных на производство товаров, которые раньше поставлялись из-за рубежа. В частности, это относится к фармацевтической промышленности. Рост этой отрасли позволит нашей стране повысить престиж государства на международной торговой площадке и снизить затраты на импортные лекарственные препараты.

Но развитие фармацевтического производства требует строительства высокотехнологичных производственных зданий, основой которых являются чистые помещения (ЧП), отвечающие требованиям установленного уровня гигиены и стерильности внутреннего микроклимата. Используемое специальное техническое оборудование в ЧП непосредственно влияет на размеры зоны инженерного обеспечения и общую объёмно-планировочную структуру производственного здания. Материалы, используемые при строительстве чистых помещений, должны отвечать жестким техническим требованиям.

При проектировании чистых помещений следует учитывать план производства, схему поступления исходного продукта, пути передвижения сотрудников, размещение технического оборудования и критические производственные процессы.

Исходя из требований организации стерильного производства, чистое помещение должно находиться в соответствующей окружающей среде, гарантирующей минимальный риск контаминации или перекрёстного загрязнения. Этого можно избежать путем создания четкой планировочной структуры и следования логическому порядку главных производственных процессов. Поэтому по требованиям GMP необходимо организовать вход и выход сотрудников только через воздушные шлюзы, устроенные отдельно от путей следования потоков исходного сырья или готовой продукции. Максимально соответствующая данным требованиям схема функциональной структуры производства называется интегрированной. Она основывается на организации отдельных входов и выходов для каждого из потоков производства, при этом соблюдая принцип кратчайшего пути из одной зоны в другую при их не нарушаемой изоляции [1].

Чтобы организовать необходимый уровень стерильности чистых помещений, также используется принудительная вентиляция с фильтрацией поступающего воздуха; специальные материалы ограждающих конструкций стен и покрытий полов; особый способ организации снабжения ЧП водой и электричеством. Все это реализуется путем расположения чистых и вспомогательных помещений по принципу «матрешки», когда помещение с более высоким классом чистоты располагается внутри помещения с более низким классом чистоты. Переход из одной зоны в другую осуществляется с помощью «воздушных шлюзов» (рисунок 1).

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что выбор объёмно-планировочное решения при проектировании фармацевтического предприятия играет важную роль в дальнейшем обеспечении необходимого класса чистоты помещений. Поэтому, проектировщикам необходимо проводить четкое зонирование территории и отделять друг от друга производственную зону, зону технической поддержки, вспомогательные помещения, зону складирования и административную зону (рисунок 2).

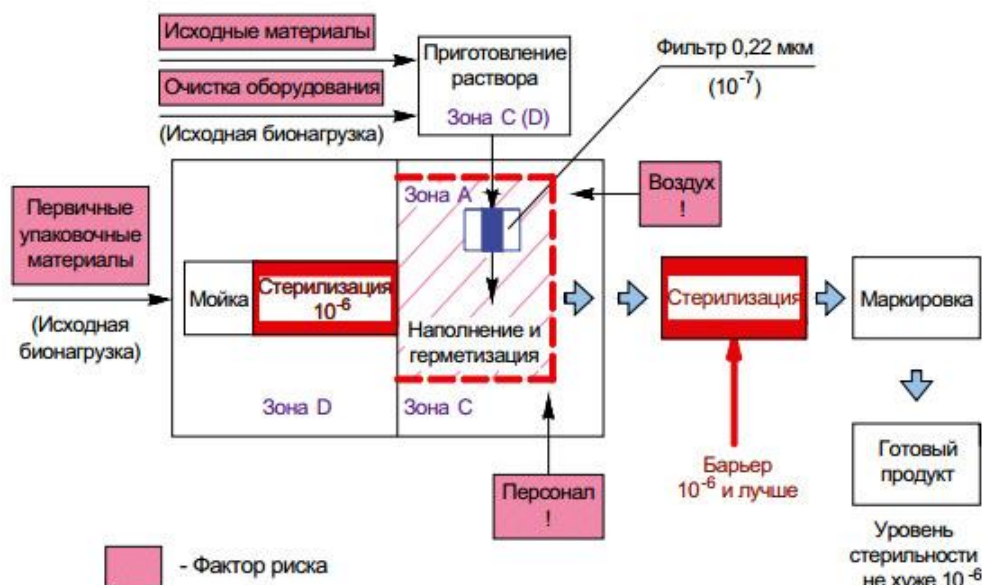


Рисунок 1 - Принципиальная схема производства с финишной стерилизацией



Рисунок 2 - Схема функциональной зависимости зон фармацевтических предприятий

Чистые помещения для осуществления различных технологических операций фармацевтического производства делятся по классам чистоты на А, В, С и D в зависимости от содержания аэрозольных частиц в воздухе:

1. в помещениях класса D проводятся менее ответственные операции с материалами после мойки;
2. в помещениях класса C происходит приготовление растворов, подлежащих фильтрации;
3. в помещениях класса В проводятся операции по приготовлению и наполнению;
4. в помещениях класса А – приготовление раствора в асептических условиях и

наполнение ампул при крайне высоком риске [2].

Требования к таким помещениям заключаются в постоянном поддержании необходимого уровня гигиены и аэрозольных частиц, что контролируется непрерывным кондиционированием и вентиляцией воздушной среды. По этому признаку ЧП разделяются на турбулентно вентилируемые и помещения с однонаправленным воздушным потоком.

К строительству и проектированию чистых помещений предъявляются высокие требования. Особенности ЧП не позволяют использовать стандартные методы возведения ограждающих конструкций из-за образования мест, труднодоступных для очищения (углов, трещин, зазоров). Поэтому применяется уникальная строительная концепция для гарантирования класса чистоты непосредственно на строительной площадке. Все строительные материалы доставляются в защитной пленке, которая снимается после завершения монтажных работ. Панели, выступающие в роли ограждающих конструкций чистого помещения, жестко фиксируются на существующих капитальных элементах здания, что позволяет достичь необходимого уровня герметичности и износостойкости. Стены выполняют преимущественно из сэндвич-панелей.

Окна предусматриваются в минимальном количестве и размере, без подоконников. В большинстве случаев используются подвесные или подшивные потолки, закрепляющиеся на шпильки к основному потолку или специальному металлическому каркасу, что позволяет устанавливать в образовавшейся полости встроенные светильники и систему кондиционирования.

В данном типе помещений используют полы из полимерных материалов – наливные или рулонные (плиточные). Так как ЧП предполагают отсутствие электрических разрядов внутри, то для придания полам антистатических свойств, в структуру материала добавляют специальные вещества, способные проводить электрический ток, и создается система связи с более низким потенциалом, обычно землей. Также, полы в чистых помещениях должны выполняться без вмятин, углублений и шероховатостей, отвечать требованиям по обеспечению гигиены и износостойкости [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что проектирование и строительство фармацевтических предприятий – это трудоемкий процесс, который заключается в обеспечении надлежащего класса чистоты помещений, предназначенных для выполнения основных технических операций. Конкурентоспособность и качество фармацевтической продукции, базируется на согласованном взаимодействии сотрудников производства с проектировщиками, которым, в первую очередь, необходимо ознакомиться со стандартами и требованиями строительства объектов фармацевтической промышленности. Все это позволит создать слаженное производство, основывающееся на замкнутом технологическом цикле и сократить затраты времени на поиск рационального объёмно-планировочного решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные принципы проектирования фармацевтических предприятий. - Министерство здравоохранения РФ.
2. ГОСТ Р 56640-2015 Чистые помещения. Проектирование и монтаж. Общие требования.
3. В. Уайт "Проектирование чистых помещений". 2002.

Селивёрстова Е.О.

Князева М.В.

РОЛЬ МОНУМЕНТАЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОГО ИСКУССТВА В ФОРМИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА

В данной статье рассматривается влияние монументальной живописи на формирование пространственной среды. Работа содержит в себе исторические факты о монументальной живописи, видоизменение и развитие этого вида искусства, анализ самых ярких произведений монументальной живописи.

Ключевые слова: *пространственная среда, искусство, живопись, архитектура.*

Прежде чем рассматривать вопрос, поставленный в данной работе необходимо разобраться в том, что же является «средой». Среда – это термин, который отражает связь человеческой жизнедеятельности с окружающим пространством, предметно-пространственное окружение человека Вторым предметом, требующим рассмотрения, является определение понятия монументального искусства? Монументальное искусство – род искусства, включающий в себя:

- архитектурные сооружения;
- скульптурные монументы;
- рельеф;
- стенную роспись;
- мозаику;
- витражи;
- и другое [1, с. 42].

Итак, обратимся к монументально-декоративному искусству как к способу формирования архитектурной среды. На психоэмоциональное состояние человека влияет то, что его окружает. Ещё Карл Маркс говорил: «Если человек черпает все свои знания, ощущения и пр. из чувственного мира и опыта, получаемого от этого мира, то надо, стало быть, так устроить окружающий мир, чтобы человек в нем познавал <...> себя как человек» [2]. Следовательно, для того, чтобы грамотно формировать комфортную среду необходимо тщательно следить за обустройством пространства, которое окружает человека.

Безусловно, конструкции - это основная и очень важная составляющая объемно-планировочной структуры зданий и сооружений, но не стоит забывать об эстетическом аспекте. Вот тут мы и обратимся к монументальному искусству.

Чёткая связь с архитектурой определяет своеобразие классификации монументального искусства по её месту и предназначению в архитектуре (интерьерная или экстерьерная, роспись настенная или потолочная). Обратившись к генезису данного вопроса, понимаем, что в древности настенная живопись определяла социальные функции сооружения, статус хозяина дома и многое другое. Затем монументальная живопись стала инструментом просвещения и носила эстетический характер.

Рассмотрим один из самых ярких памятников монументального искусства – Сикстинскую капеллу. Окутанная множеством рассказов и легенд, она является ярчайшим произведением архитектуры XVIII в. Скромная своим внешним обликом, капелла имеет невероятное внутреннее убранство. Находясь внутри, человек сразу начинает понимать все

величие этого сооружения, ощущает эмоциональный подъем, единение с чем-то высоким и прекрасным. Именно такие чувства должен вызывать «дом Бога», но ничего бы не получилось, не будь внутри прекрасных стенных росписей, фресок. Здесь мы видим какое яркое влияние на человека оказывает монументальное искусство в сочетании с величественной архитектурой [3].



Рисунок 1 – Сикстинская капелла. Вид снаружи.



Рисунок 2 – Сикстинская капелла. Вид внутри.



Рисунок 3 – Сикстинская капелла. Росписи [4].

Со временем монументальная живопись видоизменялась, и в настоящее время она уже не играет такой большой роли в повседневной жизни общества. Однако монументальное искусство помогает предопределять стилистику, следовательно, и предназначение здания. Также монументальное искусство может помочь определить принадлежность к той или иной культуре.

Рассмотрим предмет живописи в интерьере:

1. Монументальная живопись в общественных зданиях.

Для более подробного изучения темы исследования было проведено интервьюирование, которое заключалось в следующем. Разным группам людей показывались фрагменты стенной и потолочной живописи, и предлагалось определить - какие из них относятся к росписи общественных зданий. Чаще всего респонденты выбирали изображения, на которых изображались «возвышенные» картины, с большим количеством деталей, историческими или религиозными отсылками. Такой выбор обусловлен тем, что монументальная живопись чаще всего присутствует в храмах, театрах, музеях.

2. Монументальная живопись в жилом интерьере.

Была проделана та же работа, что и в первом случае, но вопрос был иной – «Какие фрагменты относятся к росписям жилого пространства?». Тут ответы отличались кардинально. Люди чаще выбирали более современные сюжеты, пастельные оттенки и абстрактные изображения.

Таким образом, можно сделать вывод, что человек на подсознательном уровне определяет для себя предназначение помещения по его внешнему виду. Огромную роль в этом играет монументально-декоративное искусство, которое позволяет очень точно формировать архитектурное пространство для деятельности человека, его развития и нормальной жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомина Э.В. Дизайн и монументально-декоративное искусство в формировании среды : учеб.-метод. пособие / Э.В. Фомина. – Тольятти : ТГУ, 2011. – 80 с. : обл.
2. К. Маркс, Ф. Энгельс. Святое семейство или Критика критической критики. Против Бруно Бауэра и компании // Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд. Т.2 // https://ozlib.com/826048/sotsium/karl_marks_fridrih_engels (дата обращения 13.03.2019).
3. Сикстинская капелла // <https://theplacement.ru/travel-directory/sikstinskaya-kapella/> (дата обращения 13.03.2019).
4. Сикстинская капелла – духовное сокровище Ватикана // <https://putidorogi-nn.ru/evropa/570-sikstinskaya-kapella> (дата обращения 13.03.2019).

Бучков С.Ю.

Князева М. В.

ЗНАЧЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОЙ ЖИВОПИСИ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

В статье рассматривается роль данного вида живописи в жизни проектировщика и архитектора. Для обычного человека архитектурная живопись имеет так же определенное значение, ведь она меняет человеческое сознание и заставляет человека творить, помогает выразить свои мысли на бумаге.

Ключевые слова: архитектурная живопись, живопись «шпаклевкой».

Цель исследования: выяснить, какие пользу и значение несет в себе архитектурная живопись.

Задачи исследования:

1. дать определение термину «Архитектурная живопись»;

2. узнать, что представляет собой техника живописи «шпаклевкой»;
3. понять, какое место занимает архитектурная живопись в жизни человека
4. провести в социальной сети «ВКонтакте» опрос «Что вас привлекает больше, архитектурная живопись, портрет или натюрморт?»

Итак, архитектурная живопись – это изображение архитектурных объектов, иначе говоря, это пейзаж, отображающий не только природу, но и различного вида постройки [1].

Теперь остановимся на технике живописи «шпаклевкой». Это вид искусства, выполняемый с помощью различного вида штукатурок, усиленных синтетическими и целлюлозными волокнами, которые позволяют сделать работу более объемной, живой и красивой. Однако данный метод имеет существенный недостаток — неэкономичность, т.к. материалы, из которых выполняется такая работа, как правило, импортные и дорогостоящие [2]. Несмотря на это, архитектурная живопись шпаклевкой обретает все большую популярность.

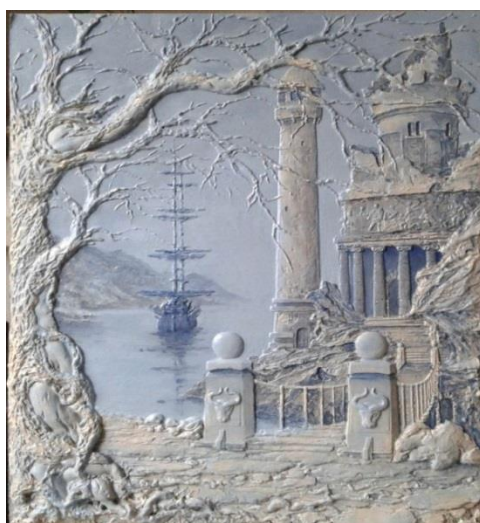


Рисунок 1 - Старый маяк [3]

Поскольку авторы исследования имеют прямое отношение к архитектуре, то архитектурная живопись в их жизни играет большую роль, поскольку они касаются данного вида изобразительного искусства практически повседневно.

Теперь попробуем узнать, какое место занимает архитектурная живопись в жизни других людей. Поговорив на эту тему с профессиональным художником, выяснилось, что он пишет здания и сооружения с целью развить свой потенциал, моторику рук, чтобы его пространственное мышление обрело иной взгляд на вещи. Новички в этом деле утверждали, что рисуют в данной технике лишь для удовольствия. Люди, имеющие дело с таким видом деятельности каждый день, признавались, что просто уже не могут не заниматься этим.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что архитектурная живопись занимает у разных людей разное положение в жизни, но она определенно не является бесполезной.

Следующим этапом являлся опрос в социальной сети «ВКонтакте», где велось анонимное голосование о том, какой вид живописи нравится людям больше. Результаты опроса приведены на рисунке 2.

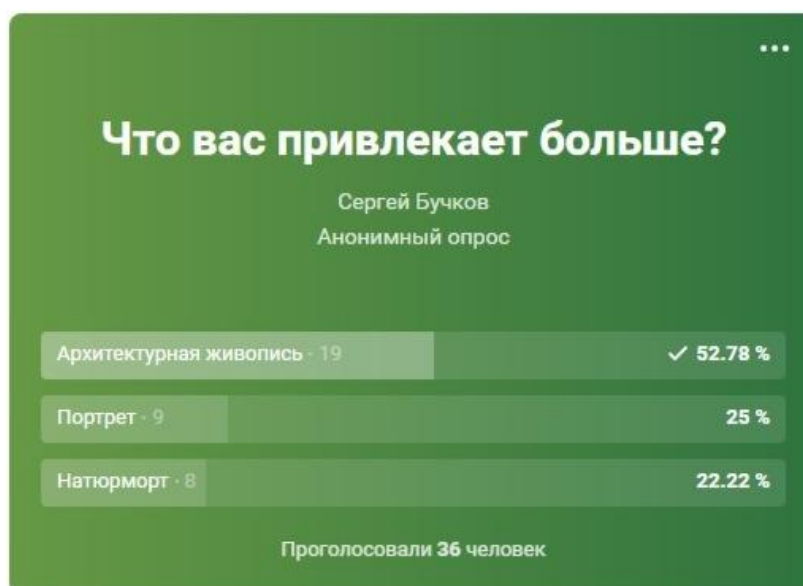


Рисунок 2 - Опрос

На наглядном примере мы видим, что более половины опрошенных проголосовали за архитектурную живопись. Это еще раз доказывает, что данный жанр живописи, нежели другой, более приветствуется людьми.

Таким образом, архитектурная живопись, и связанные с ней архитектурные пейзажи, является самостоятельным жанром и ориентирована на людей разных профессий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Живопись. История изобразительного искусства // <http://www.arthistory.ru/zhivopis.htm> (дата обращения 12.03.2019)/
2. Секрет штукатурки для скульптурной (рельефной) живописи. Часть 1// <https://www.art-things4you.ru/2017/04/plaster.html> (дата обращения 12.03.2019).
3. Создаем барельеф «Старый маяк» - Ярмарка мастеров – ручная работа, handmade // <http://www.livemaster.ru/topic/2174823-sozdaem-barelef-staryj-mayak>.

Самохина А.И.

Князева М.В.

КРАТКИЕ ЗАМЕТКИ О ФРЕСКОВОЙ ЖИВОПИСИ В РЯЗАНИ

В данной статье рассматривается один из видов монументальной живописи – фреска. Работа содержит в себе историю происхождения фрески, её развитие, виды и отношение к данному виду живописи в различные временные периоды. Приводятся примеры сохранившихся произведений в Рязанской области.

Ключевые слова: фреска, живопись, архитектура, Рязань

Живопись – один из древнейших видов искусства. Зародилась практически одновременно с появлением человеческого рода. Люди рисовали всё, что видели вокруг себя. Затем последовал период античности, средневековья. Живопись приобретает характер религиозности. Основными формами живописи на тот период являлись иконы и фрески [1].

Происхождение слова «фреска» связано с итальянским «affresco» («свежий»). Оно характеризует вид живописи, основанный на смешивании пигментов различных цветов с водой и последующем нанесении на поверхность, покрытую штукатуркой.

Фресковая живопись разделяется на несколько видов: «буон», «секко» и «меццо». «Буон» – широко используемый метод, предполагает нанесение разбавленных в воде пигментов (без использования связующих веществ) на слой сырой извести или гипса. «Секко» наносится на сухую штукатурку и требует наличия связующих веществ. К XVII в. получило распространение «меццо» – использование мокрой поверхности, в неё краска впитывается неглубоко.

Возвращаясь к истории вопроса, отметим, что фрески начали создавать приблизительно во 2-ом тысячелетии до н.э. Одни из первых появлений росписей отмечены в Египте и Марокко. В дальнейшем фресковая живопись распространилась в Риме, Греции и Индии. Своего пика фреска достигла в эпоху высокого ренессанса в Италии. Художники XV в. пользовались фресковой живописью для изображения религиозных сюжетов. Однако венецианские мастера не пользовались данной техникой – в Венеции слишком высокая влажность для создания фресок.

В России до XIV в. живопись практически имела характер сакрального искусства. Была связана с созданием монастырей и церквей.

В Рязани фресковую живопись можно увидеть в нескольких храмах.

В соборе Спаса Преображения Спасского монастыря в Кремле, построенном на рубеже XVII-XVIII веков, в основном объеме сохранилась академическая монументальная живопись двух периодов. Вероятно, росписи этих периодов созданы живописцами школы Н.В. Шумова [2, с.651].

В Казанском соборе Казанского монастыря (ул. Фурманова, 56), построенном в 1870 г. по проекту арх. Д.Г. Канищева, отчасти сохранились масляные академические росписи, датируемые кон. XIX - нач. XX в. Считается, что выполнены они в мастерской Н.В. Шумова (рис. 1). Колорит построен на контрасте насыщенных цветовых пятен композиций и приглушенного фона декоративной живописи [2, с. 667].



Рисунок 1 – Казанский монастырь

К одним из немногих храмов, в которых сохранились росписи Н.В. Шумова можно отнести Скорбященскую церковь (имеет также название церковь Божьей Матери «Всех Скорбящих радость») (рис. 2-4). Она была построена в 1807 г. и на данный момент расположена по адресу Скорбященский пр., д. 1.



Рисунок 2 - Фрагмент росписи купола Скорбященской церкви



Рисунок 3 – Скорбященская церковь. Интерьер.



Рисунок 4 – Скорбященская церковь. Фасад

Сохранились росписи и в возведенном в 1687 г. в Борисо-Глебском соборе (Сенная ул.,32) . Своды и стены собора были отреставрированы (рис.5) художниками из Палеха братьями Блохиными [3].



Рисунок 5 - Настенная живопись масляная XX века – Борисоглебская церковь

Церковь Спаса на Яру (ул. Петрова, 14), построенная в кон. XVII в., содержит в себе элементы поздней живописи (рис. 6). Святыню восстанавливал протоиерей Сергей Чушкин в 1994-2014 годах.



Рисунок 6 – Поздняя живопись церкви Спаса на Яру

Троицкий собор (рис.7) основан в XIV в. и расположен по адресу Московское шоссе, 54. От неоднократно прописанной масляной живописи XIX в. в куполе сохранилась композиция – Новозаветная Троица в окружении херувимов, а на гранях восьмерика – растительный орнамент [2, с.681].

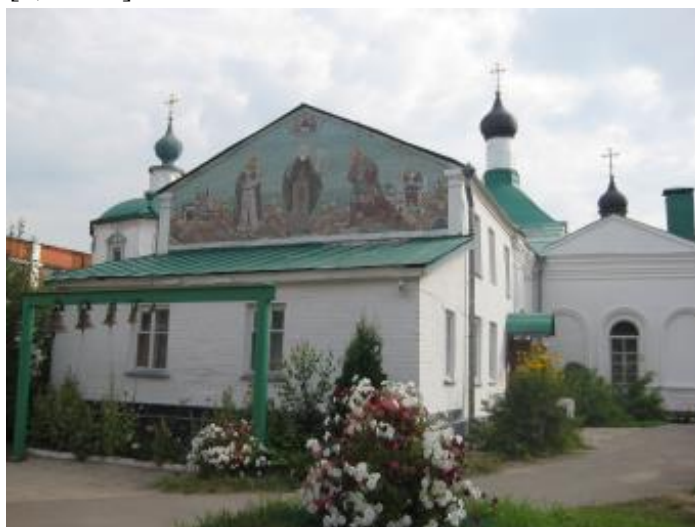


Рисунок 7 – ц. Сергия Радонежского. Троицкий монастырь.

ЛИТЕРАТУРА

1. История живописи // <https://gallerix.ru/lib/istoriya-razvitiya-zhivopisi/> (дата обращения 12.03.2019).
2. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России / Гос. Ин-т искусствоведения Министерства культуры РФ. М.: Наука, 1998.- (Свод памятников истории и культуры России.). Рязанская область: В 4 ч. Ч. 1. / Отв. ред. В.И. Колесникова. М.: Индрик, 2012. 880 с.: ил.
3. Собор Бориса и Глеба в Рязани // <https://ryazan-hram.ru/2010/10/08/sobor-borisa-i-gleba-v-ryazani/> (дата обращения 13.03.2019).

Векилян М.О.
Мельникова Е.Н.

ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Проблематика пожарной безопасности включает в себя рассмотрение следующих моментов: особенности расположения пожарных частей в городской среде; статистические данные о пожарах в Рязанской области; анализ расположения пожарных депо в городе Рязани; тенденции дальнейшего развития.

Ключевые слова: *пожарное депо, городская среда, пожарная безопасность.*

В современном мире увеличился темп роста городов и уплотнение застройки, как следствие, возрастает потребность в объектах обеспечения безопасности населения. В связи с этим, все большую актуальность приобретает строительство подразделений МЧС.

Пожарная безопасность является одной из составляющих обеспечения национальной безопасности страны, что является важной функцией государства. Решение этого вопроса опирается на два основных фактора: профилактику возникновения пожаров и организацию работы по их ликвидации. Наиболее важными и очевидными проблемами пожарной безопасности остаются недостаточное количество и подготовка кадров в этой сфере, устаревшие технологии и оборудование.

Особенности расположения пожарных депо в структуре города:

1. Пожарные депо необходимо размещать на земельных участках, имеющих выезды на магистральные улицы или дороги общегородского значения.
2. Расстояние от границ участка пожарного депо до общественных и жилых зданий должно быть не менее 15 м, а до границ земельных участков школ, детских и лечебных учреждений - не менее 30 м.
3. Пожарные депо необходимо располагать на участке с отступом от красной линии до фронта выезда пожарных автомобилей не менее чем на 15 м, для пожарных депо II, IV, V типов указанное расстояние допускается уменьшать до 10 м.
4. Проезжая часть улицы и тротуар против выездной площади пожарного депо должны быть оборудованы светофором и световым указателем с акустическим сигналом, который будет позволять останавливать движение транспорта и пешеходов во время выезда пожарных автомобилей из гаража по сигналу тревоги. [4]

Председателем Центрального Совета Всероссийского добровольного пожарного общества Михаилом Верзилиным было отмечено, что временной норматив прибытия первого подразделения к месту вызова в областных центрах, городах в основном соблюдается, но, в стране не прикрито от огня значительное количество небольших населенных пунктов.

В настоящее время несоблюдение нормативных требований, очевидно, связано с недостаточным количеством пожарных депо и большой удаленностью их месторасположения. Уже во многих городах России уделяется внимание строительству новых пожарных частей.

По данным пресс-службы Главного управления МЧС России по региону, в настоящий момент, ситуация с возникновением возгораний значительно улучшилась, если сравнивать

предыдущим десятилетием. Это связано с проведением различных мероприятий по профилактике и усилению контроля пожарной безопасности.

Исходя из архивных данных, в прошлом году произошло 500 пожаров, сейчас этот показатель составляет 441. Сократилась и гибель людей в результате возгораний, на 10,5 % с 38 до 34 человек.

Больше всего случаев с участием огня возникает в жилых секторах – 76% от общего количества происшествий.

По статистическим данным, взятым с официального сайта МЧС, можно сделать вывод, что количество пожаров по Рязанской области уменьшилось, а так же, соответственно, снизилось количество погибших и травмированных людей. Возникновение ЧС в 2013 г. было обусловлено в основном техногенными и природными причинами.

В 2014 году пожарные подразделения выезжали на ликвидацию пожаров, загораний, последствий ДТП и ЧС 749766 раз, что на 265 больше, чем в 2013 году. Следовательно, можно сделать вывод, что пожары уменьшаются за счет увеличения количества выездов, что говорит о более оперативном реагировании на вызовы.

Таблица 1 - Статистические данные о пожарах и последствиях от них по субъектам Российской Федерации за 2013 г. [1]

Субъект Российской Федерации	Количество пожаров, ед.	Погибло людей при пожарах, чел.	Травмирован о людей при пожарах, чел.
Рязанская область	1115	84	101

Таблица 2 - Статистические данные о пожарах и последствиях от них по субъектам Российской Федерации за январь-сентябрь 2014 г. [1]

Субъект Российской Федерации	Количество пожаров, ед.	Погибло людей при пожарах, чел.	Травмировано людей при пожарах, чел.
Рязанская область	854	54	74

Так же был произведен анализ расположения пожарных депо в городе Рязани. Было выявлено 15 объектов пожарной охраны по городу Рязани и Рязанской области, из них 7 пожарных частей. (Рисунок 1).

Тенденции развития пожаробезопасности характеризуются созданием целых комплексов и центров, включающих непосредственную часть подразделения безопасности, но и целый ряд вспомогательных блоков: образовательных структур, подготовки кадров, спортивных и досуговых объектов, общежитий.

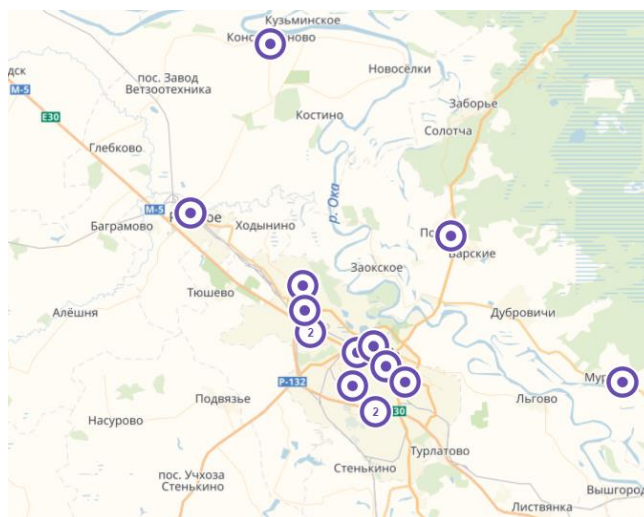


Рисунок 1-Пожарные части и отряды в г. Рязани

Необходимость такого объекта в городе Рязани обусловлена нехваткой кадров и отсутствием должного объема структур их подготовки. Эта проблема послужила разработке выпускной квалификационной работы проекта учебно-тренировочного центра МЧС. В нем учитываются особенности дорожно-транспортной сети города Рязань; количество и виды пожарной техники, обусловленные статистикой и спецификой пожаров в данном регионе; современные технологии пожаротушения, ликвидации стихийных бедствий и спасение людей. Наличие такого центра поспособствует привлечению новых кадров и достойной их подготовке, и, как следствие, повысит безопасность в городской среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт МЧС. [Электронный ресурс]: URL: http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/Pozhari/2014_god/Statisticheskie_dannye_o_pozharah_i_posl
2. Рязанская газета. [Электронный ресурс]: URL: <http://rg62.info/index.php/all-news/item/23489-ryazan-nuzhdaetsya-v-stroitelstve-pozharnykh-depo.html>
3. Учебник спасателя 2-е издание, переработанное и дополненное — Краснодар: Советская Кубань 2002 г., коллектив авторов Шойгу С. К., Кудинов С. М., Неживой А. Ф., Ножевой С. А., под общей редакцией Воробьева Ю. Л.
4. НПБ 101-95 Нормы проектирования объектов пожарной охраны

Шишкин М.В.

Мельникова В.М.

ВИТРАЖ И ЕГО РОЛЬ В АРХИТЕКТУРЕ И ИНТЕРЬЕРЕ ЗДАНИЯ

В данной статье мы рассмотрим один из видов декоративного искусства – витраж. Проанализируем влияние витража на окружающее пространство и выясним какое значение он имеет в интерьере и экстерьере здания. Разберёмся в происхождении и развитии классического витража в многовековой истории.

Ключевые слова: витражное искусство, цветовые акценты, изображение

Слово «витраж» происходит от латинского слова «vitrum», что означает - стекло. Витражи – явление, которое возникло в далекой древности и до сегодняшнего дня претерпело множество изменений. Одно остается постоянным: витраж представляет собой художественное стекло. Эффекты, определяющие общую тональность интерьера и различные варианты цветового оформления, достигаются при помощи витража и его свойств.

Изначально техника витража являлась необходимым приемом в остеклении оконных проёмов, поскольку раньше не умели изготавливать большеразмерные стекла. Использование витража из разноцветных кусочков стекла в декоративных целях, произошло позднее в оформлении христианских католических церквей и датируется примерно VI-VII вв. нашей эры. Окончательное формирование технологии создания витража со свинцовой оправой относится к XI веку и является классическим в своем изготовлении.

В XIII-XIV веках витражи начинают дополняться росписями. Для проработки мелких деталей, лик, образов животных, складок на одежде стали применять живописные мотивы. Благодаря росписям мастеров тех лет, изображения витражей заиграли новыми формами и объемами. Такие новшества видны уже в витражах собора Парижской богородицы (рис 1).



Рисунок 1 – Витражное окно-роза в соборе Парижской Богородицы

Кроме этого, витражи в храме могли играть не только декоративную роль, но и просветительскую. Каждый витраж, мог иметь свой сюжет из библейских писаний (рис.2).



Рисунок 2- Витражи собора Парижской Богородицы

Изображения этих сцен – это «писания для простецов», которые учат азам христианской истории людей, которые не имеют прямого текста к Библии.

С XVI века витражи становятся декоративным элементом и светских архитектурных сооружений.

Во второй половине XIX века стиль модерн возродил витражи с новой силой. В его сюжетах доминируют эмоции, изображения мифических персонажей, растительные и морские орнаменты (рис. 2).

В XX века художники переосознали применение витражей, благодаря чему расширилась сфера их использования в интерьерах дома.

Искусство витража не имело бы смысла, если бы не игра света, проходящего через цветные стеклышки. В зависимости от времени суток и градации света восприятие изображения и его акценты изменяются. Приглушенный свет, со множеством разноцветных бликов, создает атмосферу уюта и умиротворенности. Характерным свойством витража является его гармоничное сочетание с архитектурой и подчинение архитектонике.

Витраж является как декоративно-прикладным видом искусства, так и монументальным. Если рассматривать витраж как монументальное произведение, то анализировать его нужно в совокупности с архитектурным объектом к которому он подчиняется. Основным свойством витража является гармоничное сочетание как с архитектурой, так и с интерьером здания.



Рисунок 2 – Витраж «Ночь» из особняка полковника Чернова

Витраж - это органическое продолжением композиции сооружения, который отвечает за пластические характеристики всего ансамбля. Он способен эмоционально и ритмически организовать пространство, стать тем звеном, вокруг которого может быть выстроен не только интерьер, но и экстерьер здания.

Благодаря современным технологиям и многовековому опыту создания витражей, были открыты неограниченные возможности витражного искусства. Ведь витраж – это не только непередаваемая игра света, проходящего сквозь витражную поверхность, но и источник пространственных образов, спроецированных на окружающее пространство. Архитектура и витражное искусство — это взаимно дополняющие друг друга элементы.

Витражи достигают пространственного впечатления с помощью минимальных средств, благодаря своей многогранности, эксклюзивности, красоты и эффектности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яглова Н. Т. Витраж // Русское декоративное искусство. Т.3. — М., 1965.
2. Ляковская О. А. Французская готика XII—XIV веков: Архитектура. Скульптура. Витраж. — М., Искусство, 1973. — 144 с.; 173 илл. (Из истории мирового искусства)
3. Аль-Нуман Л., Глазков А. Витраж в архитектуре. — М.: Альма-Пресс, 2006. — с. 12.

Коробова А.В.

Князева М.В.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ТЕНДЕНЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОМОВ ПРЕСТАРЕЛЫХ

Аннотация: В статье рассматривается вопрос актуальности строительства в стране домов престарелых, анализируется опыт строительства таких домов за рубежом, исследуются особенности и тенденции в проектировании учреждений для пожилых людей с учетом современных требований и программ.

Ключевые слова: дома престарелых, пожилые люди, социальная помощь, проектирование

Анализируя статистические данные Росстата о состоянии демографии в России на 2018-2019 год по возрасту, видно, что граждане пожилого возраста старше 60-70 лет входят в самую большую группу, и их количество неуклонно растет. Это приводит к выводам о том, что благодаря достижениям современной медицины и улучшению качества комфортного существования, увеличивается продолжительность жизни населения. В целом человечество становится старше и, по подсчетам ученых, к середине XXI в. люди пенсионного возраста будут составлять около трети населения. Однако ситуация в городах не приспособлена к таким реалиям: не создаются специальные рабочие места, жилые комплексы или общественные пространства для полноценного проживания пожилых людей.

В настоящее время уход за пожилыми людьми, которые уже не могут вести безопасную самостоятельную жизнь, реализуется в домах для престарелых. Из этого следует, что люди выбирают социальную помощь и социальное обслуживание, как новый образ жизни.

Статистика показывает, что к концу 2016 г. в России в домах престарелых находилось более 250 тыс. человек. В очереди находилось свыше 9 тыс. человек. Таким образом, дома-интернаты для пожилых людей становятся еще более актуальными.

Как правило, дома престарелых в России в большинстве случаев находятся в муниципальной или государственной собственности и финансируются из бюджета. Начиная с середины 2000-гг. стали открываться частные учреждения для пожилых людей. Уровень качества услуг этих заведений весьма разнообразен. Это приводит к проблемам в адаптации граждан пожилого и старческого возраста к условиям новой жизни.

В России существует более 1,5 тыс. государственных домов престарелых, в то время как необходимость в них гораздо больше. Статистика геронтологических отделений в России на 2018 год приводится в таблице 1.

Таблица 1 - Статистика геронтологических отделений в России на 2018 год

Тип заведения	Количество
Дома престарелых общего типа	819
Геронтологические отделения при психоневрологических интернатах	531
Геронтологические центры	30
Дома милосердия	22

При этом, для ухода и содержания пожилых людей используется лишь 60% из их количества, остальные 40 % специализированы для инвалидов. В стране растет число пенсионеров, которые нуждаются в постоянном наблюдении и уходе. Часто специальные жилые комплексы с медицинским обслуживанием для престарелых и инвалидов становятся для них единственным местом жительства[1].

В странах Европы и США переезд в дом престарелых – абсолютно нормальная часть существования и способ организации жизни людей в возрасте. Уровень продолжительности жизни в этих странах выше, чем в России. В Германии, Франции, Швейцарии, Испании процент людей старше 60 лет составляет 40%, поэтому спрос на дома престарелых крайне высок, а разработкой и проектированием таких зданий занимаются многие архитектурные бюро, развивая и используя в проектных работах новые технологии и формы.

За рубежом существует единая система социальной помощи, одним из элементов которой являются пансионаты и социальные дома. Пожилые люди, утратившие самостоятельность, получают другое жилье, где им оказывается полная медицинская и социальная помощь.

В Европе актуально проектирование трех основных видов жилых объектов для пенсионеров:

- адаптированное под нужды пожилых граждан обычное жилье;
- специализированные комплексы с питанием и бытовыми услугами;
- дома больничного типа с медицинским оборудованием.

В США создаются:

- многоквартирные дома с минимальными услугами, содержание которых субсидирует государство;

- гостиницы-пансионаты на небольшое количество мест (10-15);
- дома с элементами медицинского обслуживания;
- дома для пенсионеров с дневным пребыванием [2].

Современные зарубежные проекты таких домов спроектированы и оборудованы так, что бы человек с ограниченными из-за возраста возможностями испытывал как можно меньше бытовых неудобств, был обеспечен медицинским обслуживанием и вел полноценную социально - активную жизнь.

Становится очевидным, что назрела необходимость сформировать новые общие нормы в проектировании и строительстве домов престарелых, позволяющие по-новому взглянуть на это направление. Разработать универсальную модель пансионата для пожилых людей, учитывающую современные требования к комфорту, дизайну и функциональности объекта. В таких домах следует проектировать пространства для общения и обучения. На территории

необходимо создавать возможности для прогулок, активного отдыха. Так же, следует изучать тренды в программах, удобствах и окружающей обстановке среды тех, кто обеспечивает сервисы для пожилых людей [3].

Таким образом, анализируя актуальные тенденции при проектировании домов престарелых, следует уделять внимание следующим проблемам:

- Значительное внимание к медико-социальной реабилитации больных, инвалидов и пожилых; медикаментозному обслуживанию, развитию дневных стационаров.
- Взаимодействие с различными возрастными группами населения, органами здравоохранения и соцобеспечения, использование помощи добровольцев.
- Осуществление спортивных, развлекательных и культурных мероприятий.
- Создание уютной и благоприятной среды проживания, в том числе оснащение специальным оборудованием, лифтами, пандусами.
- Использование экологических строительных материалов. Кроме того, необходимо учитывать и размещение таких домов в чистых районах города или за городом [4].

Подводя итог, следует акцентировать внимание на то, что в настоящее время и в нашей стране, и за рубежом дома престарелых являются одной из важнейших форм длительного стационарного пребывания пожилых людей. Вместе с тем, нахождение в них характеризуется рядом особенностей, которые должны стать предметом научных исследований в различных областях науки, в том числе в строительстве и архитектуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демография России в графиках и таблицах – 2019 // <https://www.kubdeneg.ru/demografiya-rossii-v-grafikax-i-tablicax/> (дата обращения 12.03.2019)
2. Новый тренд инвестиций в недвижимость Европы – дома престарелых // <http://www.profi-forex.org/investicii/novosti-nedvizhimosti/entry1008179316.html>
<https://vawilon.ru/statistika-domov-prestarelyh/> (дата обращения 13.03.2019).
3. Шнейдер Н. Как будут выглядеть дома престарелых в будущем// <https://eldercare.ru/kak-budut-vyglyadet-doma-prestarelyx-v-budushhem/> (дата обращения 13.03.2019)
4. Чернова О.А., Коновалов Я.С., Ильницкий А.Н., Лебедев И.В. Исторические и медико-социальные аспекты пребывания пожилых людей в домах престарелых (рус.) // Современные проблемы науки и образования. - 2011.

Вольска М.Д.

Ларина О.С.

ГАРМОНИЯ ПРИРОДЫ И АРХИТЕКТУРЫ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данной статье представлено неразрывное взаимодействие природы и архитектуры. Одним из главных принципов архитектурного проектирования по мнению автора является гармония архитектурных форм и природы.

Ключевые слова: архитектура, человек, природа.

Данная статья обращает внимание на неразрывную связь между обществом и природой, а также природой и архитектурой, которая всегда являлась основой для идей

формирования новых «природных» стилей в архитектуре. Не смотря на стремительный прогресс в развитии современных технологий, мы не сможем полностью отделить себя от природы, так как неразрывно с ней связаны.

К сожалению, на сегодняшний день во многих городах и странах мы можем наблюдать очень странную ситуацию. Порой становится затруднительно ответить на вполне несложный вопрос: где природа, внутри или снаружи здания? То, что, как всегда нам казалось, должно быть снаружи, вдруг оказалось заключено в бетонные стены, чтобы стать единым целым со зданием. Возникновение новых «зеленых» стилей в архитектуре в первую очередь связано с потребностью человека в воссоединении с природой. Все чаще мы наблюдаем картину, когда массово призывают прекратить бездумно растрачивать природные ресурсы и задуматься об окружающей среде.

Огромные предприятия, создавая инновационные устройства, стимулируют колоссальное потребление количества энергии. Тем самым получается замкнутый круг. Компании пропагандируют за сохранение природы, использования безвредных материалов, уменьшение выбросов токсичных веществ в атмосферу, экономию потребления энергии, воды и т.д., создавая при этом все условия, при которых человек вынужден потреблять гораздо больше.

Проблема заключается в том, что изготовление, установка и техническое обслуживание всех этих устройств, направленных на облегчение нашей жизни, потребляет большое количество энергии и ресурсов, и приводит к образованию огромного количества отходов и выбросов. Все эти «технологические добавки» имеют очень ограниченный срок существования, превращаясь в отходы довольно быстро, и, как правило, никогда не достигают своей рентабельности, поскольку требуют своей постоянной замены.

Между духовным миром человека и архитектурной средой, в которой он находится, всегда существует связь. Человек все чаще обращается к природе, в надежде найти решение многих проблем, пытаясь понять, как устроены природные процессы и перенести полученные знания в архитектуру. Обращение человека к природе позволяет ему понять природные процессы, попытаться найти решение многих проблем, и в дальнейшем применить полученные знания в архитектурном проектировании.

Примерно около 150 лет назад местные природные и потребляемые человеком ресурсы являлись одновременно фундаментом и лимитом для проектирования новых зданий. Данный процесс сильно отличается от существующей на сегодняшний день практики. Зодчие того времени были вынуждены изучать традиции посредством проблем и нужд культурных традиций, которые передавались через поколение. Они имели точное представление об ограничениях местных ресурсов. Среда, созданная руками человека, проектировалась с учетом глубокой привязки и связи к конкретному месту. На выходе получали объекты, удачно вписанные в окружающую среду, которые жили, дышали и росли, как единый организм.

Архитектура всегда являлась неотъемлемым элементом жизни человека. Баланс между природой и жизнедеятельностью человека. Гармония – вот главный принцип природы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Культура города : проблемы качества городской среды [Текст] : Сборник научных трудов / НИИ культуры; [Редкол.: В. Л. Глазычев (науч. ред.) и др.]. - Москва : НИИК, 1986. - 248 с. Города СССР - Социальные проблемы – Сборники

2. Гуцин, Александр Николаевич. Теория устойчивого развития города [Текст]. - Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - с.; см.; ISBN 978-5-4475-1425-9
3. [Электронный ресурс]. URL : https://www.ted.com/talks/michael_pawlyn_using_nature_s_genius_in_architecture?language=ru
4. [Электронный ресурс]. URL: <http://green-city.su/arxitektorluidzhi-fyumara-v-centre-arxitektury-dolzhen-byt-ne-kilovatty-a-chelovek-i-egosamooshhushhenie-v-okruzhayushhem-prostranstve/>

Трифанкова Т.С.

Ларина О.С.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЕ

Процесс формирования городской архитектурной среды представляет собой непрерывное явление, которое оказывает огромное влияние на облик города. Процесс формирования архитектурного пространства – это сложный творческий процесс, особенности которого были рассмотрены в данной статье, начиная от творческих замыслов, которые рождаются в головах архитекторов, заканчивая структурой создания самого проекта.

Ключевые слова: архитектура, проектная деятельность, архитектурная среда.

Формирование архитектурного пространства, направленное на творческую деятельность, и есть процесс проектирования. В этом процессе анализируются и моделируются различные аспекты объекта – градообразующие факторы, ландшафт, динамика населения, коммуникации, капиталовложения и т.д. Сведение этих аспектов собираются в общую модель, которая и составляет процесс архитектурного проектирования.

Архитектурное пространство обладает универсальным свойством единства. Универсально и его бесконечное многообразие, проходящее по двум направлениям: в макро- и микропространство. Пространство обладает определёнными свойствами и подчиняется закономерностям – таким как непрерывность, симметрия и асимметрия, гравитация и т.д. Можно обозначить различные уровни архитектурного пространства, начиная с микропространства жилого интерьера с его деталями, до сложных урбанизированных систем, включая агломерацию и системы расселения. Помимо этого, организацию пространства можно представить и в более высоком порядке – в качестве системы поселений на межпланетарном и галактическом уровнях, являющихся предметом футурологических проектов, почти фантастических сегодня, но вполне мыслимых в будущем. Уровни архитектурного пространства определяют собой различный характер проявления свойств и закономерностей его существования, восприятия, потребления и, соответственно, различные сочетания профессиональных методов и приёмов его формирования, что и составляет основу проекта архитектурной деятельности.

Архитектурный проект включает в себя комплекс усилий, данные которого должны достигать заданных целей, решать новые сложные проблемы в условиях ограниченного или конкретного времени. Существует классификация архитектурных проектов: эскизный проект, объемно-планировочный, предпроектная подготовка и другие.

Процесс создания архитектурного проекта самая интересная часть в работе архитектора. На первом этапе происходит сбор и анализ исходных данных. Это начальная точка работы над архитектурным проектом. На этом этапе заказчик предоставляет всю необходимую информацию для проектирования. А архитектор ее анализирует. Дает рекомендации заказчику по недостающим данным. Выезжает на участок, на котором планируется строительство.

На участке архитектор оценивает градостроительную ситуацию, сильные и слабые стороны участка, доминантные точки.

На второй стадии создания проекта формируется планировочное решение участка. В соответствии с исходными данными, главным из которых является ГПЗУ, архитектор должен сформировать пятно застройки. Учитывая все ограничения по участку, такие как %-застройки, красные линии, необходимые проезды и подъезды к участку. И конечно же композиционное решение, от которого в будущем зависит комфортная городская среда.

Третьей стадией происходит процесс создания функционально-планировочного решения. На этом этапе архитектор разрабатывает функциональную взаимосвязь блоков и частей объекта. Планировку помещений и их функциональную взаимосвязь.

Четвертая стадия - объемно-планировочные и композиционно-художественные решения. На этом этапе, используя собранные и наработанные данные, создается образ будущего объекта. Это наиболее творческая часть процесса. Рисуются множество эскизов, фор-эскизов. На бумаге от руки и используя компьютер.

Наконец, пятая стадия проекта - это оформление и подача. Делаются дополнительные графические материалы, например вписывание проектируемого объекта в окружающую застройку и т.п.

Проекты оформляются либо в альбомы А3 формата (стадии ЭП и ОПР) либо формируются композиции на планшетах, если проект подготавливается для конкурса или общественных слушаний.

Проекты находятся на главном месте в преобразовании архитектурного пространства и являются важнейшим аспектом в работе архитектора. Благодаря проектированию из небытия получается некий образ, который в дальнейшем при помощи архитектора преобразуется в архитектурные объекты. Эти объекты являются застройками, зданиями, домами и т.д. Проекты этих объектов и формируют наше будущее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комаревцева Е.А. Архитектурно-строительное проектирование: социально-психологический аспект. Часть 1. – СПб.: СПбГАСУ, 2008. – 65с. – ISBN 978-5-9227-0083-2.
2. Капустин П.В. Существовало ли "архитектурное проектирование"? // Вопросы теории архитектуры. Архитектура: современный опыт профессиональной саморефлексии. Сб. науч. тр. и докладов на Девятых и Десятых Иконниковских чтениях / Сост., отв. ред. И.А. Добрицына. – М.: ЛЕНАНД, 2017. – С. 75 - 87.
3. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.timofeyich.ru/content/arh/conceptproject.php>
4. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.marhi.ru/vestnik/profession/talkovsky/>

Скобликов Н.А.

Попова О.С.

Ларина О.С.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ Г. РЯЗАНИ (НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЯ ПОЗЕМЕЛЬНОГО БАНКА)

На примере Поземельного банка рассматривается использование исторической застройки, как объекта архитектурного наследия Рязани, с момента строительства и по сегодняшний день.

Здание первоначально было спроектировано как усадебный жилой дом, но со временем претерпело множество реконструкций и капитальных ремонтов из-за смены хозяев, что впоследствии предопределило его переход от жилого к общественному. В настоящее время объект используется городом, как корпус медицинского университета.

Ключевые слова: *Крестьянский поземельный банка, реконструкция, использование, архитектура, размещение.*

Отмена крепостного права в 1861 г. создала благоприятные условия для учреждения банков.

В результате многолетних правительственных споров в 1882 г. В России был создан Крестьянский поземельный банка. В 1883 г. было принято земским собранием о скорейшем открытии банка в Рязани. Им стало объединение Крестьянского и Дворянского банков. Первоначально они располагались в одном здании на Николо-дворянской улице в одноэтажном деревянном особняке Полянцева около Старо-Ямской Никольской церкви. Позже банк разместился в здание, принадлежавшем Матильде Блех, построенном в 1887г. по проекту Корчагина на углу Астраханской улицы и Газетного переулка.

В 1909 г. у банка заканчивался срок аренды дома, а владелица Матильда Блех решает продать дом. Для банка было крайне желательно приобрести данный дом так как он был вместительным и удобно расположен, а кроме того, представителен.

В том же 1909 г. Дворянский и Крестьянский банк решают взять здание в свою собственность. Дом был куплен за 72500 рублей. Так как со времен постройки дом не ремонтировался, в 1910 г. руководители банка приглашают Михаила Александровича Бергера для разработки проекта по реконструкции и капитальному ремонту дома. Начались работы по приспособлению дома под нужды банка. Помещения первого этажа были отданы под отдельные банки для дворян и крестьян. На втором этаже находилась квартира руководителя банка. Первоначальный проект, предложенный управляющим банка, предполагал возведение 3-его этажа, но были сомнения надежности фундамента и не несущих стен. Возведение надстройки предлагалось для размещения квартиры управляющего, но ввиду немалой стоимости затрат на строительство от этой идеи отказались. Для решения проблемы был куплен соседний участок, на котором располагался старый деревянный флигель Н.И. Родзевича. Здание снесли, а на его месте построили существующий одноэтажный дом для квартиры управляющего.

Перестройку дома предлагалось произвести в 1910 г., но в силу обстоятельств, реконструкция была проведена с 1914-1915. Описание дома в данный период на данный

промежуток времени утеряны. Найдены случайные упоминания деталей конструкций и декора здания.

Поземельный банк является одним из наиболее колоссальных и выдающихся зданий в строительстве Астраханской улицы и всей центральной части города. Дом особенно акцентируется характерными фасадами, в оформлении классицизирующей эклектики и изысканными очертаниями.

Главный объём дома, в южной части рассечён аркой, а заканчивается кровлями, равными по высоте. Со стороны улицы середина здания завершена фигурным аттиком, а также ограненным куполом, который увенчается короной со шпилем.

Главный фасад здания симметрично структурирован, а его центральные и боковые оси акцентируются рустованными лопатками и креповкой. Штукатурный руст покрывает поверхность главного фасада, который, в свою очередь, оформляется портиком из шести полуколонн. Окна на втором этаже находятся в нишах, над ними и под ними расположены горизонтальные филенки. Профилированные наличники украшают окна центральной части здания. Окна, расположенные по боковым осям, взяты в колонные наличники. Часть здания, выходящая на Газетный переулок, придерживается спокойного ритма окон с сандриками и наличниками. Композиция фасада одноэтажной пристройки дополняется входным проёмом, находящимся под козырьком, выполненным из металла.

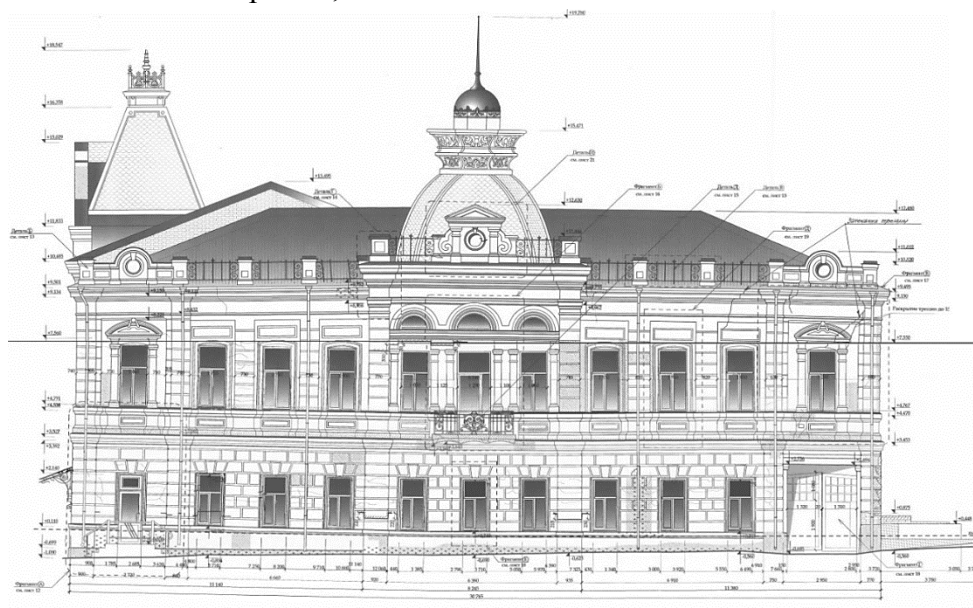


Рисунок 1 – Фасад по ул. Ленина

Земельный банк упразднили 25 ноября 1917 года, его имущество передали в собственность государства. В советские годы здание использовалось для административных учреждений таких как Дом земледелия, кафедра медицинского института имени И.П. Павлова, медицинская библиотека, а в предвоенные годы размещалась фельдшерско-акушерская школа теперь это Микробиологический корпус РязГМУ. Здание относится к числу объектов культурного наследия регионального значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесникова В.И., Королёва А.В. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России/Гос. ин-т искусствознания Министерства культуры РФ. – М.: Наука, 1998.

– (Свод памятников истории и культуры России.) Рязанская область: В 3 ч. Ч. 1 / Отв. ред. В.И. Колесникова. – М.: Индрик, 2012. С. 242-244.

2. Одинцова М.В., Пигилова Т.А. Банковское дело на Рязанской земле. История и современность. Рязань: Издательский центр «Банкирский дом», 2004. ISBN 5-902398-03-7; С 27-35.

3. Ерошина Т.В., Губин Д.В. Пятые Яхонтовские чтения. Материалы межрегиональной научно-практической конференции. Рязань, 14-17 октября 2008г. Рязань: Изд-во РИАМЗ, 2005. С. 137-150.

Шишкин М.В.

Ларина О.С.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Статья посвящена проблематике использования и применения информационных технологий в архитектурной деятельности. Рассмотрены основные направления развития технологий в архитектурной практике, а также процессы управления проектом, их роль в мобильности работников.

Ключевые слова: *информационные технологии, цифровой инструментарий, архитектурная деятельность, проект*

Архитектурная деятельность основана на общих признаках современного общества: широкое использование новейших цифровых и информационных технологий в производстве и коммуникации; создание социальных сетей для различных сфер профессиональной деятельности; повышение мобильности наемных работников архитектурного офиса.

Стремительным распространением этих признаков способствовало развитие всемирной сети Интернет и информационных технологий, которые дали возможность полностью моделировать все стадии строительного процесса и иметь доступ к ней из любой точки земного шара.

Сегодня в деятельности архитектора информационные технологии позволяют не только хранить и передавать информацию о каком-либо проекте, но и предоставляют ряд цифровых инструментов, изменяющих творческий процесс создания архитектурных объектов [1,2]. Также компьютерное проектирование имеет много достоинств в скорости выполнения поставленных задач и возможностей организации коллективного труда.

Инструментарии проекта продолжают развиваться, и уже сейчас можно увидеть, как они радикально изменились за последние десятилетия [4].

Вопросы эволюции инструментария остаются актуальными и волнуют не только консерваторов архитектурного дела. Останутся или исчезнут из творческого арсенала архитектора традиционные инструменты – эскизный рисунок, клаузура, отмывка, фотография [3], текст и жест или влияние информационных технологий трансформирует их в новой концепции?

Исследования преобразований традиционного инструментария под воздействием информационных технологий малочисленны, но уже известно, что процесс эволюции гибридных инструментов идет большими темпами. Необходимо дальнейшее изучение

влияния информационных технологий как на инструментарий архитектора, так и процесс архитектурного проектирования в целом.

Сотрудники архитектурных фирм большую часть времени теперь находятся и работают за пределами офиса, благодаря возможностям интернет технологий.

Повышенная мобильность, характерная для работников современного общества, реализуется в новые идеи рабочей среды, когда архитектор может находиться в любом удобном для него месте, а коммуникацию осуществлять через виртуальное пространство.

В процессе проектирования архитектор все больше внимания уделяет способам разработки новых решений, способных эффективно решать проектные задачи. Командным методам выработки нововведений уделяется большая роль в управлении инновациями. В таких формах организации архитектурного проектирования для формирования совместных проектных решений необходимо постоянно взаимодействовать с участниками команды.

С появлением новых архитектурных задач, начинают преобладать подходы, в основе которых находится принцип создания информационной модели объекта (BIM¹), с помощью которой происходит оптимизация проектных решений и процессов в строительстве и эксплуатации здания.

Технологии интеллектуального проектирования востребованы и в сфере российской архитектурной деятельности. Организации, связанные с архитектурной деятельностью, понимают, что уже сегодня технические и программные возможности компьютеров поднялись на более высокий уровень качества, который позволяет обеспечить необходимый для проектирования режим сложного 3D-моделирования.

Информационные технологии основательно вошли в область архитектурной деятельности сегодня, но все-таки компьютер не сможет заменить самого архитектора, а всего лишь упростит работу в проектом процессе, благодаря цифровому инструментарию. Компьютер уже сейчас становится основным инструментом моделирования архитектурных проектов. Это влечет к большим изменениям в традиционных методах архитектурной деятельности, которые будут активно меняться с помощью математических инструментов, что в дальнейшем окажет сильное влияние на формирование геометрии архитектурных моделей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтунян А.О. Компьютерный инструментарий в архитектуре : дис. ... маг. архитектуры : 270300.68 / А.О. Алтунян. Самара, 2009. – 119 с.
2. Асанович А. Компьютерные средства и эволюция методологии архитектурного проектирования: дис. ... док. архитектуры 18.00.01/ А. Асанович. Москва, 2007. – 341 с.
3. Ислеева, С. Я. Архитектурная фотография как инструмент творческой деятельности архитектора : дис. ... канд. архитектуры : 18.00.01 / С. Я. Ислеева. Самара, 2009. – 153 с.
4. Ревзина Ю.Е. Инструментарий проекта: от Альберти до Скамоцци / Ю.Е. Ревзина. – М: Издательство «Памятники исторической мысли», 2003. – 159 с. – ISBN: 5-88451-142-6.

¹ Информационная модель здания BIM (Building Informational Model) – это подход к проектированию, реализации и эксплуатации объекта, когда информации об объекте заложена в информационной модели.

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ БАЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ТРАДИЦИОННОЙ КИТАЙСКОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Деревянные балочные конструкции – древняя технология традиционной китайской архитектуры. Статья рассказывает о наиболее значимых особенностях художественного оформления таких конструкций при помощи росписи и резьбы.

Ключевые слова: китайская архитектура, балочные конструкции, дерево, роспись, резьба

На протяжении многих тысячелетий развития искусств в Китае двухмерное искусство рисования и трёхмерное искусство архитектуры соединены бесчисленным количеством взаимосвязей. Воображаемое и реальное проникая друг в друга и используя взаимный опыт, порождают один другого и разделяют общую судьбу.

Можно выделить четыре главные особенности, которые отличают традиционную китайскую архитектуру: дерево как основной конструкционный материал, особая наборная самозапорная консоль для связи колонн и горизонтальных балок (斗拱), характерный контур, богатая роспись и резьба по балкам и колоннам



Рисунок 1 – Соединительная консоль



Рисунок 2 – Характерный контур



Рисунок 3 – Богатое оформление

Изначально обработка поверхностей конструкций носила утилитарный характер. Для защиты дерева от гниения и насекомых их обрабатывали красным киноварным лаком, черным лаком из тунгового масла или другими минеральными веществами. В дальнейшем постепенно эта обработка стала вестись в соответствии с общим художественным замыслом, усложнилась и развилась в самостоятельный раздел прикладного архитектурного искусства.

На Севере Китая и на Юге традиционные строения не принципиально, но заметно отличаются. Ввиду климатических различий (высокая влажность на юге довольно быстро портит краску), можно говорить о том, что на юге основной упор делается на резьбу, орнамент и т.д., а на севере преобладает роспись, и она более разнообразна.



Рисунок 4 – Южная резьба



Рисунок 5 – Северная роспись

С другой стороны, на севере в деревянных конструкциях в основном используются прямые балки, а на юге балкам сообщают некоторую изогнутость. Они своей формой напоминают изгиб месяца и, поэтому, называются серповидными.



Рисунок 6 – Серповидные балки



Рисунок 7 – Прямые балки

К тому же на юге потолок под крышей в основном не устраивают, все серповидные балки как-бы торчат наружу и, войдя в помещение можно увидеть как устроена крыша. Традиционные строения на севере, как правило, обладают потолочными перекрытиями, однако нижние балки остаются открытыми, поэтому они подвергаются художественному оформлению.



Рисунок 8 – Отсутствие потолочных перекрытий



Рисунок 9 – Потолочные перекрытия

Настенная роспись является одним из наиболее ранних видов изобразительного искусства. Изображения, нанесенные на стены или потолок, являются неотъемлемым элементом сооружения, их оформительская роль делает такую роспись интегральным элементом общего пространственного решения.

На севере балки, покрытые росписью, называют расписными балками. Существует большое количество разновидностей такой росписи. Только из Минско-Цинских росписей выделяют три больших раздела: роспись Хэси, роспись Сюаньцзы и роспись Суши. Однако если углубляться в дальнейшее деление, то и эти части далее делятся на большое количество своих подразделов.

Роспись по балке на взгляд человека не знакомого с жанром может показаться хаотичной, хотя на самом деле структура имеет четкую внутреннюю логику. Главное деление состоит в следующем: центр, заполняющий орнамент, опоясывающий орнамент. Т.е. по центру балки исполняется главный рисунок, слева-справа от него по краям балки - опоясывающий орнамент, а пространство между этими двумя элементами занимает заполняющий орнамент.



Рисунок 10 – Главный рисунок



Рисунок 11 – Главный рисунок

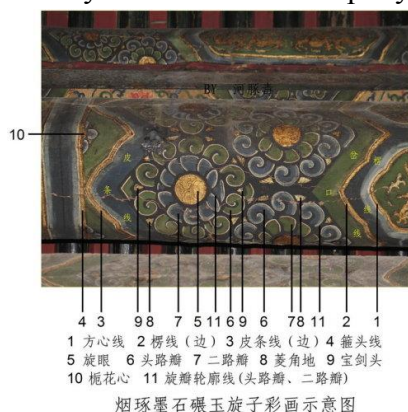


Рисунок 12 – Заполняющий орнамент



菱角地: 如图中被旋涡状旋瓣挤出的空地
金琢墨石碾玉旋子彩画

Рисунок 13 – Заполняющий орнамент



Рисунок 14 – Опоясывающий орнамент

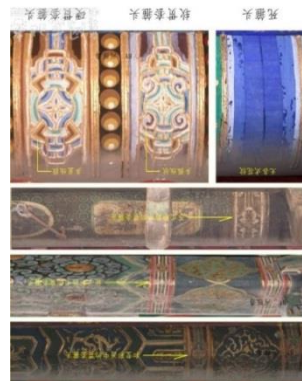


Рисунок 15 – Опоясывающий орнамент



Рисунок 16 – Общий вид



Рисунок 17 – Общий вид

Художественное оформление традиционной китайской архитектуры важная составляющая часть китайского изобразительного искусства в целом, оно оказало и оказывает существенное влияние на смежные жанры.

В заключение следует отметить, что традиционная китайская архитектура является для современной китайской архитектуры и основой и мощным источником идейного вдохновения.

Мишина Н.С.

Векилян М.О.

ЧЕЛОВЕК, ФОРМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В настоящее время все большую популярность набирать особая архитектурная концепция, позволяющая учитывать природные факторы при проектировании среды обитания человека, называется она экоархитектурой. Благодаря данной концепции возможно снижение негативного воздействия человека на окружающую среду.

Ключевые слова: Экоархитектура, окружающая среда, зеленая архитектура, экологичность, природные строительные материалы, мобильное озеленение.

Экологическая обстановка в мире, и в частности в нашей стране – на грани экологической катастрофы. Как сказал В.В.Путин в декабре 2016 года в послании Федеральному Собранию : «...если мы сегодня будем обходиться полумерами и ссылаться на более важные задачи, то к 2050 году будущим поколениям мы оставим среду не пригодную для жизни...».

Для современного человека, забота об экологии становится неотъемлемой частью жизни. В городах, такая проблема, как сохранение природы, наиболее актуальна, на сегодняшний день экологическая обстановка в мегаполисах подходит к критической точке, жизнь там становится просто опасной. Важно понимать, что природа, это не только красота и кладезь ценных ресурсов, но и здоровье планеты Земля, от которого напрямую зависит здоровье всего её населения. Понимание этого факта привело к развитию экологической архитектуры.

Экоархитектура- это архитектурная концепция, учитывающая природные факторы при проектировании комфортной среды обитания человека. Экоархитектура решает вопрос о снижении негативного влияния жизнедеятельности человека на окружающую среду. Разработкой основных принципов «зеленой» архитектуры занимался известный итальянский архитектор Паоло Солери, он развивал свой проект так же и в социальном направлении. Его идеи о переселении городских жителей в трехмерную гиперструктуру содействовали более эффективному планированию, наибольшему использованию общественного транспорта, что могло бы решить многие проблемы мегаполиса. Впервые идеи «зеленой» архитектуры были описаны в научно-фантастическом романе «Когда спящий проснется» Герберта Уэллса в 1929 году.

Основные принципы этой концепции включают в себя: энергосбережение, по средствам использования природной энергии в виде солнца, ветра, водных потоков и дождевой воды; использование исключительно натуральных строительных материалов: дерево, камень, глина, стекло, солома, которые перерабатываются природой без вреда для живых организмов, а так же способны к самовозобновлению; минимизирование вредного воздействия на окружающую среду на всех этапах проектирования и строительства; рациональность проектирования - компактность размеров и бережное отношение к земле под строительство; сохранение природного рельефа, благодаря индивидуальному проектированию, с учетом особенностей местности, ландшафта.

Экоархитектура подразумевает отношение к зданию как живому организму. Оно

вливается в окружающую среду, живет вместе с ней, «дышит» и со временем «увядает». В такой концепции используются формы, близкие к природным и обязательно обусловленные внутренним содержанием здания.

Цветовое решение является важным аспектом в «зеленой» архитектуре, округлые формы окон, наличие светлых теплых оттенков благотворно влияют на психическое здоровье человека и его мироощущение.

Особое место в данной архитектурной концепции занимает мобильное озеленение, которое представляет собой озеленение города, реализуемое за счет особых конструктивных элементов, способных внедряться, перемещаться и при необходимости убираться из структуры города. Такое решение актуально в условиях плотной городской застройки и при создании временных рекреаций за короткие сроки. Такие эко-ячейки способны внедряться в любую урбанизированную среду, решая вопрос в нехватки природы для жителей города, а так же выполняя эстетическую и санитарно-защитные функции.

Экологические здания отличаются высокой функциональностью, эстетикой и благотворно влияют на человека и окружающую среду. Один из известных проектов был спроектирован Паоло Солери, это город Аркозанти в США. Сейчас он в первую очередь является образовательным центром, и наглядно демонстрирует все особенности и преимущества экоархитектуры. (Рис.1)



Рисунок 1 – Город Аркозанти, Аризона, США

Экоархитектура развивается по всему миру, ярким примером служит зеленый дом-парк в перфектуре Факуока в Японии, где слились воедино 12-и этажное здание и сад. Концепцию дома-парка предложил американский архитектор Эмилио Амбаз, такое решение помогло сохранить последний «зеленый уголок» города, и создать выразительный архитектурный образ офисного здания. Благодаря близости зеленых насаждений, в помещениях поддерживается оптимальная температура, что помогает экономить на кондиционировании помещений. (Рис. 2)

Концепция экоархитектуры востребована и в малоэтажном частном строительстве. Швейцарский архитектор Петер Ветш разработал проект «земляного дома», на основе экологических и прогрессивных архитектурных идей.



Рисунок 2 – Дом-парк, Факуока, Япония

На сегодняшний день построено 47 таких домов, все они отличаются плавностью и визуальной мягкостью форм. Архитектор в своих сооружениях избегает углов, что способствует сбережению электроэнергии. (Рис.3)



Рисунок 3 – Земляной дом, Дитикон, Швейцария

Актуальной задачей современной архитектуры является проектирование экоструктур, с сохранением природного каркаса регионов, использование «зеленого» подхода, а именно: сохранение ресурсов Земли, благодаря использованию природных самовозобновляемых строительных материалов; минимизации вредного воздействия человека на окружающую среду; экономичным расходом электроэнергии и отопления; увеличение площади озеленения, в том числе с помощью мобильных конструкций; созданием уникальных форм, близким к природным; а так же сохранение баланса между природой и человеком.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Кривицкая, Н. И. Криворучко. Экоархитектура как сохранение природного каркаса региональной системы. 2011
2. Зеленый дом-парк в перфектуре Факуока. . [Электронный ресурс] : URL: <http://putnikost.gorod.tomsk.ru/index-1278033949.php>
3. Peter Vetsch — архитектор «земляных» домов . [Электронный ресурс] : URL: <http://kayrosblog.ru/peter-vetsch-arxitektor-zemlyanyx-domov>
4. Паоло Солери. Аркозанти, Аризона, США. [Электронный ресурс] : URL: <https://ruflex.livejournal.com/11024.html>

Демешова Т.С.

Векилян М.О.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕЗОННЫХ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассматриваются особенности проектирования сезонных спортивных объектов на территории Рязанской области. Приводятся статистические данные атмосферных осадков в зимний период. Исходя из проведенного исследования выбирается оптимальное место для строительства спортивного сезонного сооружения.

Ключевые слова: сезонный объект, зимние виды спорта, природный рельеф, спортивный объект, транспортная доступность.

Климат Рязанской области, расположенной в умеренном климатическом поясе, умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно-холодной зимой. На территории области большую часть года преобладает продолжительная зима, которая в этом регионе устанавливается во второй половине ноября и длится до конца марта — начала апреля в среднем, 151 день, иногда доходит до 170 – 180 дней. Зимняя температура носит циклический характер. В среднем, преобладают дни с температурой от -5 до -15 °С. Температура $+25$ °С бывает реже, в среднем выпадает около 7-10 дней такой морозной погоды. Температура воздуха самого холодного месяца – января, составляет $-10,5$ – $-11,0$ °С. В зимнее время образуется устойчивый снежный покров, высота которого к концу зимы на полях достигает 25-30 см. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что климат Рязанской области благоприятен для занятий зимними видами спорта. В связи с этим увеличивается число людей, предпочитающих активный отдых на лыжах, сноубордах и коньках. Поэтому проектирование сезонных спортивных объектов является актуальным, как для поддержания здоровья населения, так и для развития профессиональных спортивных сообществ в регионе.

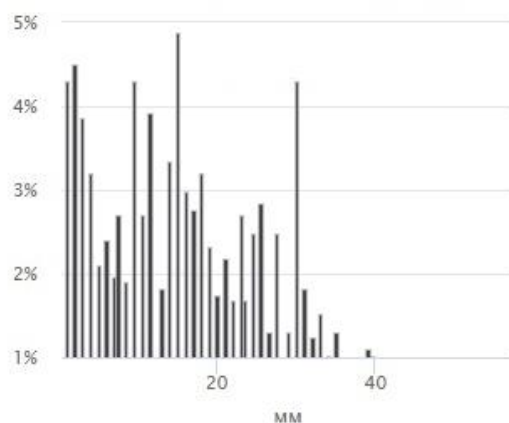
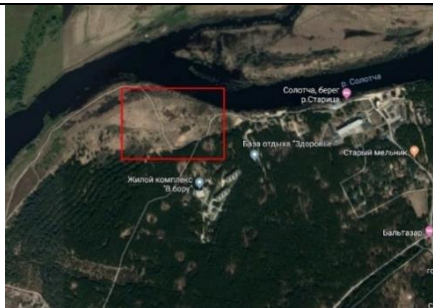
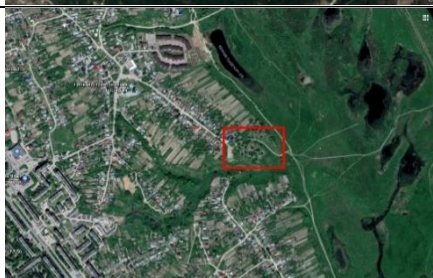


Рисунок 1 – Статистический график высоты снежного покрова за последние 10 лет в г. Рязань

При выборе места для строительства сезонного спортивного объекта были учтены такие факторы как градостроительный аспект, транспортная доступность, использование природного рельефа, направление и сила ветра, экология, позволяющие создать благоприятные условия для занятий зимними видами спорта, а также стать основополагающими для становления традиционно востребованной площадки.

Для выявления самой оптимальной площадки для размещения подобного спортивного объекта было произведено исследование трех потенциальных мест, как в черте города, так и вне его территории. В таблице 1 представлены варианты площадок для строительства сезонного сооружения.

Таблица 1 – Варианты площадок для размещения сезонного спортивного объекта

Название места, площадки	Фото	Благоприятные факторы	Неблагоприятные факторы
Крутой берег р. Старица, пос. Солотча, Рязанская область		- естественный рельеф; - благоприятная экология.	- затопление территории; - охранный зона; - преобладание сильных ветров.
Крутой склон близ Монастырского озера, мкр-н Канищево, г. Рязань		- естественный рельеф; - в черте города.	- затопление территории; - дорога к месту проходит через частный жилой сектор; - близость частных жилых домов.
Пос. Семёно – Оленинский, Рязанская область		- естественный рельеф; - транспортная доступность; - место определено населением.	

В результате исследования было выбрано одно из благоприятных мест для строительства сезонного спортивного объекта. Выбор пал на пос. Семёно – Оленинский, Рязанской области, где на данный момент располагается спортивно - развлекательный комплекс «Семёно - Оленинский». Это привычное, традиционно определенное людьми место для катания на горных лыжах, сноубордах, тюбинге и коньках. Появление там современного горнолыжного комплекса позволит создать благоприятные условия для активного отдыха людей, развести потоки граждан по всей Рязанской области и разгрузить северо – восточное направление.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://kraeved.rounb.ru/geografija-i-prirodnye-resursy.html>
2. ГОСТ Р 55881-2016 «Общие требования к деятельности горнолыжных туристско-рекреационных комплексов».

Захарова О.А.
Тараканова В.Д.
Векилян М.О.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В КОНЦЕПЦИЯХ ИДЕАЛЬНОГО ГОРОДА

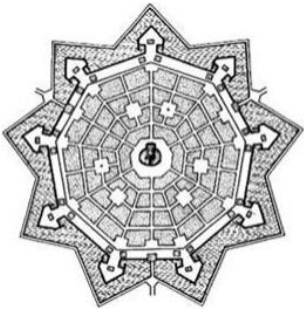
«Утопии», со всей фантастичностью предложений открыли новый, не рассматриваемый ранее аспект в организации населённого места. Главное отличие предложений «утопистов» и то, что ложилось в основу всех утопий – не технические, технологические или формально-планировочные требования, а социальная организация общества и образ жизни населения.

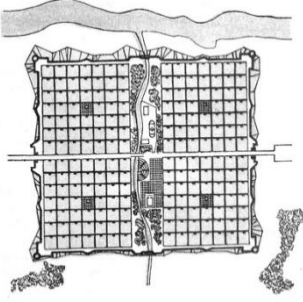
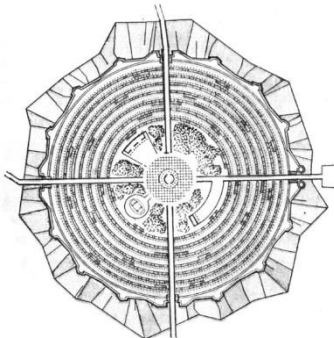
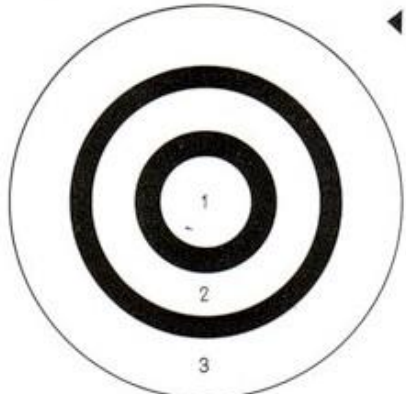
Ключевые слова: города-утопии, концепции, план, проект, градостроительство

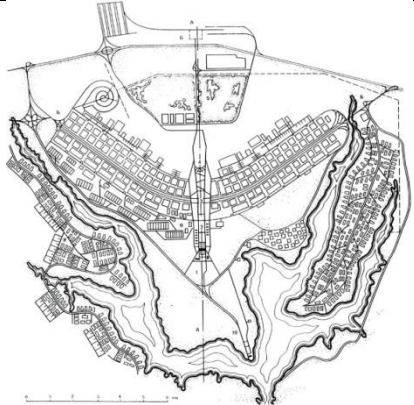
Города, идеальные в планах, идеальные для людей и гармонично сочетающиеся с окружающей средой — такие идеи во все времена провоцировали архитекторов на мысль. Идеальный город — концепция, которая задумана как утопическая доктрина в сфере архитектурных моделей и социальных теорий. Это пространство идеально организовано как в социальном, так и в архитектурном плане.

Основы так называемого идеального города заложены Платоном в диалоге «Государство», в художественной форме идеальная система жизни в государстве-городе на острове Атлантида детально описана в диалоге «Критий».

Таблица 1 – Концепции идеальных городов разных эпох

Автор, название, год	Основа концепции города
Антонио Филарете, Сфорцинда, 1465 г. 	В плане представляет восьмиугольную звезду, в выступах которой располагается 8 круглых башен, а в карманах — 8 городских ворот, имеет строго симметричную внутреннюю планировку, в центре находится главная площадь, по длинной стороне которой располагаются городские и судебные учреждения, а по коротким — городской собор и княжеский дворец. От центра к воротам и башням идут радиальные улицы [2].
Винченцо Скамоцци, Пальма-Нуова, 1593 г. 	В плане представляет девятиугольную звезду с улицами расходящимися лучами от площади, расположенной в центре, куда выходят городской собор, городские учреждения и университет. Город окружен девятью бастионами и имеет четверо ворот. С севера и запада к центральной площади примыкают две торговые площади (биржевая и сенная). Город имеет регулярную планировку [2].
Томас Мор, Амауротум, 1512 г.	Город имеет регулярную планировку, в плане представляет квадрат с проходящей с востока на запад главной улицей, а с севера на юг - рекой. Территория делится на четыре района со своим общественным управлением. В центре каждого

	района располагаются здания общественного обслуживания и управления.
Томмазо Кампанелла, Город солнца, 1602 г. 	Город расположен на возвышенности, разделяется на семь обширных поясов, через которые к воротам ведут четыре мощные улицы. На вершине горы располагается площадь, в середине которой находится храм. Каждый из семи кругов имеет однотипные здания, примыкающие к стенам [3].
Шарль Фурье, Концентрический город, 1820 г. 	В плане представляет собой три зоны, расположенные концентрически: коммерческо-административный район, расположенный в центре, следующий — индустриальный, далее — сельскохозяйственный. Плотность застройки повышается к центру, а зоны отделяются друг от друга широкими зелеными полосами.
Ле Корбюзье, Чандигарх, 1956 г. 	Город представляет собой прямоугольную сетку улиц, где продольные улицы немного искривлялись. Территория делится второстепенными улицами на стандартные кварталы (микрорайоны) размером 800 X 1200 м. Среди ленточных парков размещаются школы, амбулатории и иные учреждения. Продольная автомагистраль соединяет промышленный район и вокзал с загородным комплексом университета. От коммерческого центра к Капитолию ведет главный перпендикулярный проспект [5].
Луисо Коста, Бразилиа, 1960 г.	План напоминает лук со стрелой, на наконечнике которой располагается площадь Трех Властей, архитектурная доминанта - здание Национального конгресса. Однотипные здания министерства располагаются по двум сторонам широкого проспекта, который получил название Эспланада министерств, протягивающегося на шесть

	километров и подчиненного симметрии, пересекающего дугу микрорайонов [4].

«Идеальные города» эпохи Возрождения считаются значительным шагом в развитии как социальных проблем, так и градостроительной мысли. Как правило, они имели форму круга, квадрата или многоугольника, вписанного в круг [1].

В конце XVI в. стали появляться проекты «идеальных» городов, в которых подчеркивалась прямоугольная сетка улиц, центрическое расположение главной площади и модульное членение плана. И что крайне важно: в местах, где было пересечение улиц стала появляться система второстепенных площадей. Идея замкнутой уличной перспективы, которая завершается доминантой пространства, т.е. значимой архитектурной целью, вызвала в последующие столетия крупные сдвиги в практике градостроительства и радикально изменила облик городов, по-новому определила характер взаимосвязи планировки и архитектуры [1].

Мысль об утопии оказала огромное влияние на развитие европейской цивилизации. В определенной степени она задавала направление движения в переходные периоды истории, концентрировала в себе недостатки существующего общественного порядка и находила радикальные способы решения проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Идеальные города [Электронный ресурс]. – URL: http://alyos.ru/enciklopediya/arhitektura_gorodskoj_sredi/idealnye_goroda.html (дата обращения: 16.02.2019 г.).
2. Идеальные города эпохи Возрождения [Электронный ресурс]. – URL: https://ozlib.com/800289/tehnika/idealnye_goroda_epohi_vozrozhdeniya (дата обращения: 09.03.2019 г.).
3. Кампанелла. Город Солнца / Пер. с лат. и ком. Ф. А. Петровского. Пер. прил. М. Л. Абрамсон, С. В. Шервинского и В. А. Ещина. Вст. ст. В. П. Волгина. — М.-Л. : АН СССР, 1954. — 228 с. — (Предшественники научного социализма. Под общ. ред. акад. В. П. Волгина).
4. Пилотный план Бразилии [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пилотный_план_Бразилии (дата обращения: 10.03.2019 г.).
5. Строительство новых административно-политических центров (Чандигарх и Бразилиа) [Электронный ресурс]. – URL: <http://townevolution.ru/books/item/f00/s00/z0000016/st064.shtml> (дата обращения: 10.03.2019 г.).

Миленина А. В.
Тараканова В. Д.
Нечипорук Г. С.

К ВОПРОСУ О СИНТЕЗЕ ФЕРМ

В статье приведен анализ консольно опертых металлических ферм различной высоты и площади поперечного сечения. Целью анализа является определение соотношения пролета фермы и ее высоты для оптимальной по весу конструкции.

Ключевые слова: металлическая ферма, площадь сечения, усилие, пролет.

В проектной практике при выборе ферм как несущей части покрытия даются рекомендации по назначению высоты фермы в зависимости от длины пролета и ее очертания. Известно, что для трапецидальной фермы и для фермы с параллельными поясами оптимальное соотношение высота – пролет h/l составляет $1/8$ [1].

В настоящей работе проводится анализ оптимального соотношения пролет – высота фермы для двух видов ферм (постоянного и переменного сечения поясов) (рисунок 1) при консольном опирании. Рассматривались плоские фермы покрытия длиной $l = 12$ м, высотой h от 1 до 4 метров с шагом 0,5 м.

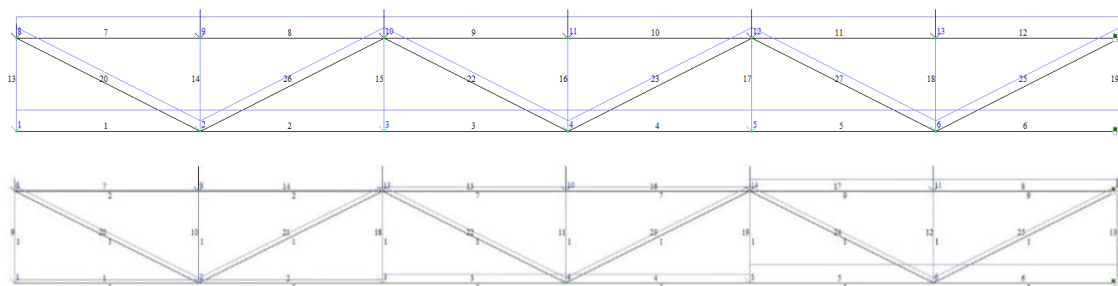


Рисунок 1 - Расчетные схемы ферм постоянного и переменного сечения при 1-ом нагружении

При задании расчетной схемы каждой ферме были заданы одинаковые сечения элементов из стали ВСт3кп2-1: стержни верхнего пояса - два уголка 200х200х12, стержни нижнего пояса - два уголка 160х160х12 и стержни решетки – два уголка 100х100х10.

Были рассмотрены три нагружения ферм:

1-е нагружение от веса покрытий (узловая нагрузка $P = 16$ кН) и собственный вес фермы; 2-е нагружение от временной нагрузки; 3-е нагружение от снеговой нагрузки на левую часть фермы.

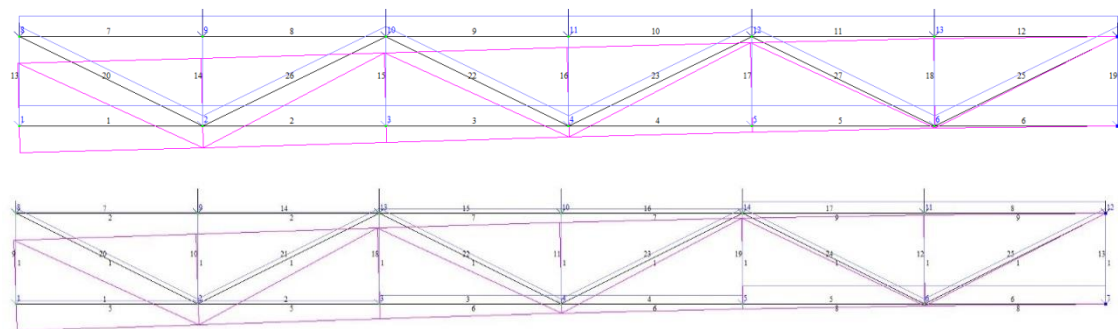


Рисунок 2 – Деформированный вид ферм при 1-ом нагружении

Расчет проведен с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР 2013 по РСН с применением подпрограммы стального расчета [2]. Задаем поочередно высоту ферм от 1 до 4 метров с шагом 0,5 метра и определяем необходимые сечения элементов и вес ферм (Таблица 1).

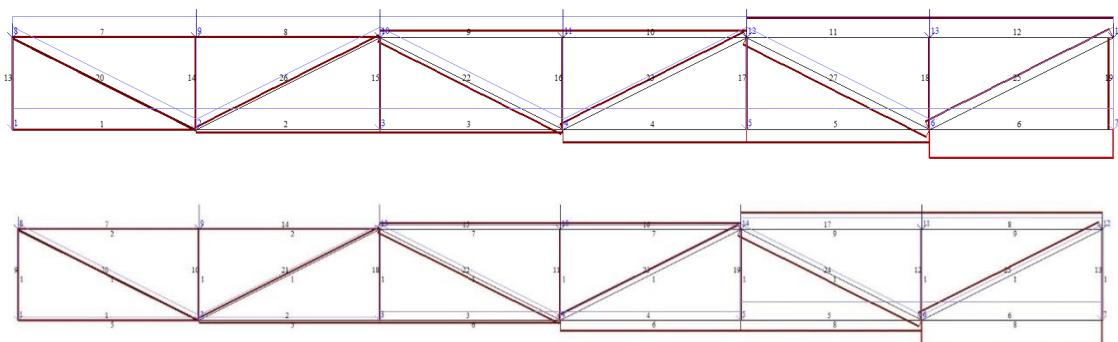


Рисунок 3 – Эпюры продольных усилий N при 1-ом нагружении

В таблице 1 представлены результаты подбора сечений элементов при изменении высоты фермы, рекомендованные стальным расчетом. График зависимость веса фермы от высоты представлена на рисунке 4.

Таблица 1 – Рекомендованные сечения

Высота фермы, м	Характер сечений поясов	Нижний пояс	Верхний пояс	Решетка	Вес фермы, кН
1	Постоянное	180x180x11	125x125x8	90x90x7	146,734
	Переменное	56x56x4 100x100x7 125x125x12	25x25x4 50x50x7 80x80x12	90x90x6	79,596
1,5	Постоянное	150x150x10	70x70x10	90x90x6	119,172
	Переменное	45x45x4 80x80x6 125x125x8	25x25x4 56x56x4 90x90x7	90x90x6	72,202
2	Постоянное	140x140x9	75x75x7	90x90x6	113,243
	Переменное	45x45x4 80x80x6 125x125x8	25x25x4 56x56x4 90x90x7	90x90x6	81,273
2,5	Постоянное	125x125x9	70x70x6	90x90x6	113,047
	Переменное	40x40x4 63x63x5 90x90x7	25x25x4 30x30x5 63x63x6	90x90x6	81,592
3	Постоянное	120x120x8	70x70x5	90x90x7	123,896
	Переменное	35x35x4 60x60x5 90x90x6	25x25x4 25x25x4 70x70x4,5	90x90x6	88,668
3,5	Постоянное	120x120x8	60x60x5	100x100x6,5	136,464
	Переменное	35x35x4 60x60x4 80x80x6	25x25x4 35x35x4 56x56x5	100x100x6,5	113,399
4	Постоянное	120x120x8	50x50x6	110x110x7	165,953

	Переменное	35x35x4 56x56x4 80x80x5,5	25x25x4 25x25x4 60x60x4	100x100x6,5	124,707

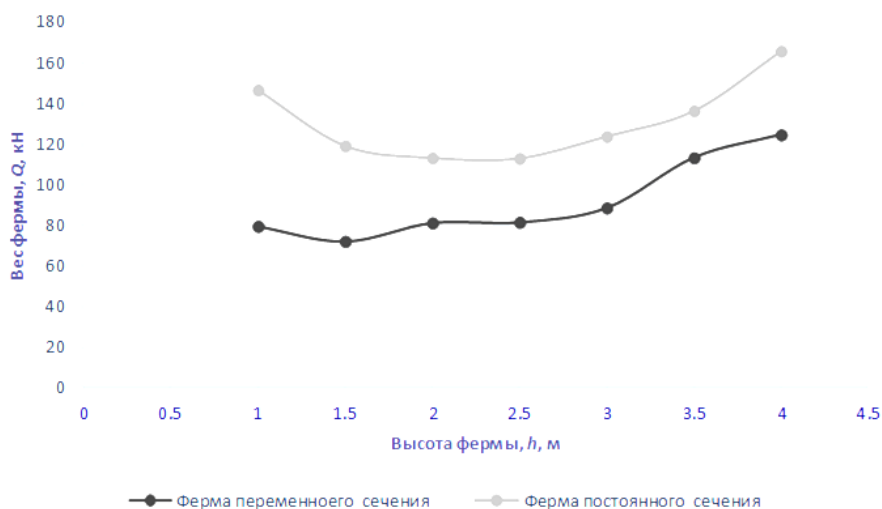


Рисунок 4 – Зависимость веса ферм от высоты

Анализ приведенных выше результатов (рисунок 4) позволяет сделать следующие выводы:

- для металлической фермы переменного сечения с параллельными поясами оптимальное соотношение высота – пролет h/l составляет 1/8. Для фермы постоянного сечения это соотношение равно 1/6 - 1/5;
- из двух рассмотренных видов ферм наиболее легкой, как и ожидалось, оказалась ферма переменного сечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечипорук Г. С., Крутов А. А., Тимохина Е. В. К вопросу о синтезе ферм/ Сборник «Новые технологии в учебном процессе и производстве». Материалы XIV МНТК. Рязань.: РИ(ф) Московского политехнического университета, 2016 – 175-179 с.
2. Нечипорук Г. С. Расчет стержневых систем с применением ПК ЛИРА-САПР. Часть 1 – Стальной расчет: методические указания для студентов строительных специальностей 2017. - 26 с.

Олейник А.Ю.

Алексеев Л.В.

ЗНАЧЕНИЕ КАРТОГРАФИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Карты – это поверхность Земли в целом или ее отдельные участки разных размеров и масштабов. Она создает зрительный обзор местности, форму того или иного объекта, его величину и расположение на местности. Помимо того, что по карте можно определить координаты точки, длины, площади, но так же высоты, размеры зданий, объектов и т.д.

Ключевые слова: картография, поверхность земли, топография.

Карты играют особую роль в жизни человека и очень важно уметь читать их. По названию можно определить тип карты, а по приложению – содержание. Самые распространённые общегеографические карты, на которых главным предметом изображения служит сама земная поверхность с объектами. На физико-географических картах обозначают возвышенности. Прочие карты называют тематическими. Они более точны и развернуты, например, рельеф земной поверхности, но так же изображают то, что скрыто от глаз, например геологическое строение местности. Особую роль в картах играет цветовой тон. На тематических картах цветами обозначаются разные явления. Например, государства, климат, растительность, температуру, количество осадков и т.д.

Карты служат человеку в разных сферах деятельности. В военном деле для расположения войск, а так же в необходимости показать стратегию запланированных действий и состоянии подразделений на разных этапах военных учений либо боевых действий.

Карты широко применяются в сельском хозяйстве. В предприятиях по повышению плодородия почв, по борьбе с эрозией и для наиболее правильного и эффективного использования почвы. Кроме того, составляются карты земельных угодий, на которых показывается, где располагаются пашни, сады и виноградники, сенокосы и пастбища, леса и земли, не используемые в сельском хозяйстве, — болота, пески, солончаки и т. д

В строительстве используют для изысканий, проектирования, расположение того или иного проекта. В зависимости от погодных условий (климата) и местности можно определить какие стройматериалы использовать.

Карты лежат в основе земельного и городского кадастра- системы учета и оценки земли, которые так актуальны в наши дни.

Значение географических карт в деятельности человек велика: поиск полезных ископаемых, освоение земель, гидротехническое, гражданское и дорожное строительство, оценка условий жизни, обозначение маршрутов, природоохранные задачи, контроль за окружающей средой и т.п. Карта облегчает работу человека. С помощью нее легче усваивается размещение на земной поверхности изучаемых объектов и явлений, запоминаются территориальные очертания стран и континентов, устанавливаются пространственные взаимосвязи между изучаемыми явлениями, развиваются творческое отношение к географии и эстетическое восприятие пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://infourok.ru/kartografiyaznachenie-kartografii-v-sovremennom-obschestve-vidi-geoizobrazheniy-421245.html>
2. <http://voenchel.ru/index.php?newsid=2387>
3. <https://studfiles.net/preview/3557433/page:18/>

Захарова О.А.
Лебедева Д.П.
Нечипорук Г.С.

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ АРОК РАЗЛИЧНОЙ ВЫСОТЫ ПОДЪЕМА

Проводится сравнение напряженно-деформированного состояния арок различной высоты подъема при действии внешних нагрузок.

Ключевые слова: арка, прогиб, внешняя нагрузка, внутренние усилия.

При проектировании различных объектов с использованием арочных конструкций необходимо определиться с наиболее оптимальной и экономически выгодной высотой. Существует сравнительная характеристика НДС арок различного очертания при различных нагружениях, но постоянной высоты [2]. Цель данной работы: сделать анализ напряженно-деформированного состояния арок с разной высотой подъема при различном опирании и пяти вариантах нагрузок. Конфигурация во многом определяется загружениями, воздействующими на конструкцию.

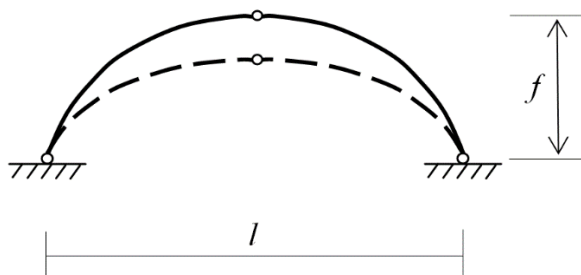


Рисунок 1 – Расчетная схема арок

Варианты загружений:

1. Собственный вес в сочетании весом покрытия $q = 0,6$ кН/м;
2. Сосредоточенная симметричная нагрузка ($F_1=30$ кН, $F_2=30$ Н, $F_3=30$ кН);
3. Снеговая нагрузка $q = 4$ кН/м;
4. Ветровая нагрузка $q_1 = 5$ кН/м, $q_2 = 3$ кН/м,
5. Внешнее давление, нормальное к поверхности $q = 2$ кН/м.

Расчет проводился с использованием программного комплекса ЛИРА - САПР 2013. Были рассмотрены параболические трехшарнирные, двухшарнирные и бесшарнирные арки, выполненные из бетона, пролетом 24 м со сменой стрелы подъема f от 2 до 16 метров. Сечение прямоугольное 50х100 см.

Всего рассмотрено 120 вариантов напряженно-деформированного состояния распорных систем. В результате были определены максимальные значения перемещений ключевого шарнира (среднего сечения для двухшарнирных и бесшарнирных арок), изгибающих моментов и продольных сил в узлах, по значениям которых было построены графики зависимостей параметров НДС данных конструкций для принятых загружений.

Для примера покажем графики зависимости перемещений и продольных сил от 1, 2 и 5 вида загружения.

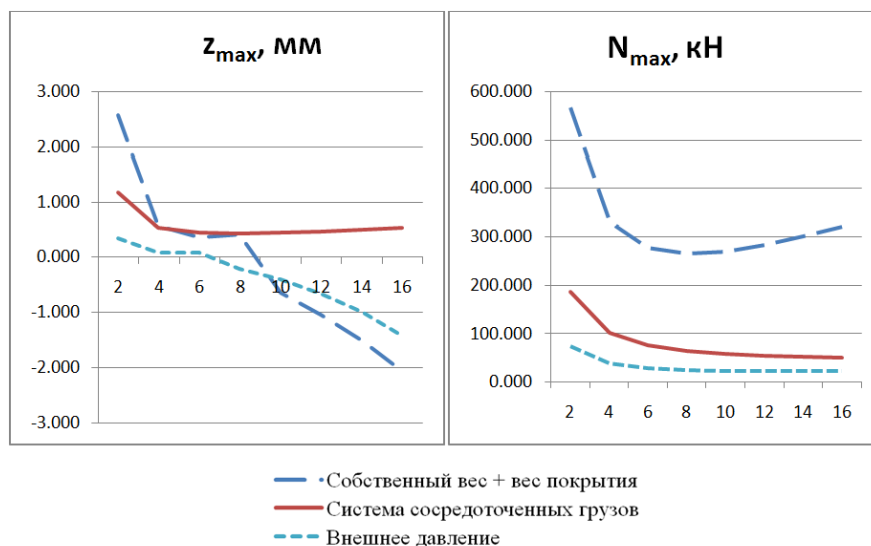


Рисунок 2 – Сравнение прогибов и продольной силы в трехшарнирных арках

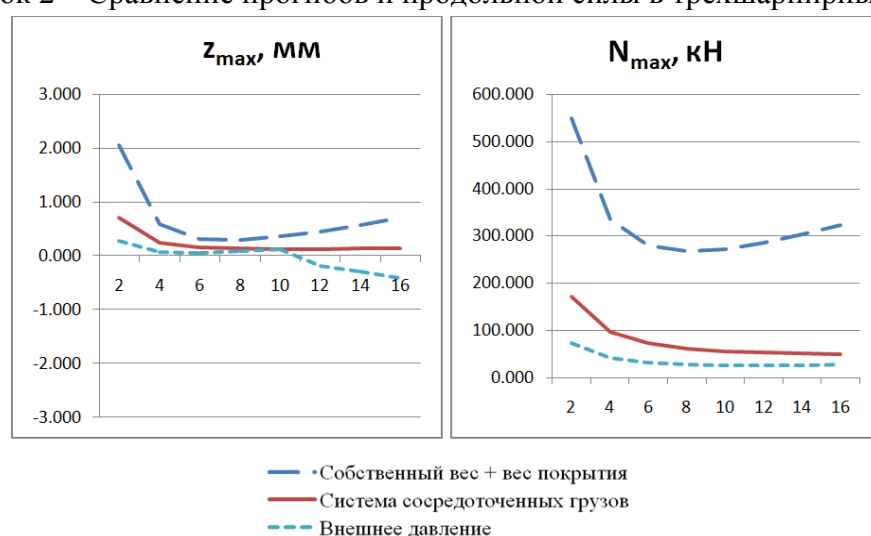


Рисунок 3 – Сравнение прогибов и продольной силы в двухшарнирных арках

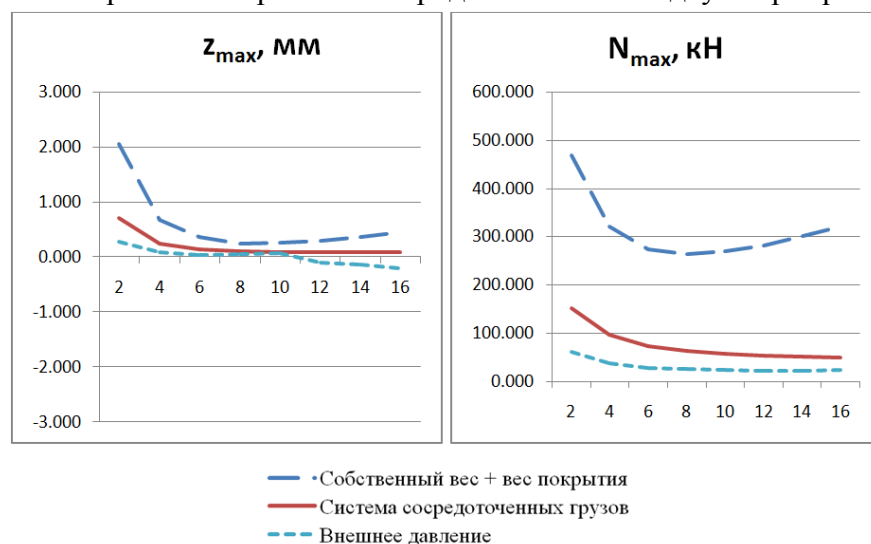


Рисунок 4 – Сравнение прогибов и продольной силы в бесшарнирных арках

При рассмотрении прогибов в трехшарнирной арке самыми оптимальными являются арки высотой 4, 6 и 8 метров. Данное отношение также является оптимальным в двухшарнирной и бесшарнирной арках, при этом стоит отметить, что в бесшарнирной арке

при тех же загружениях прогибы минимальны.

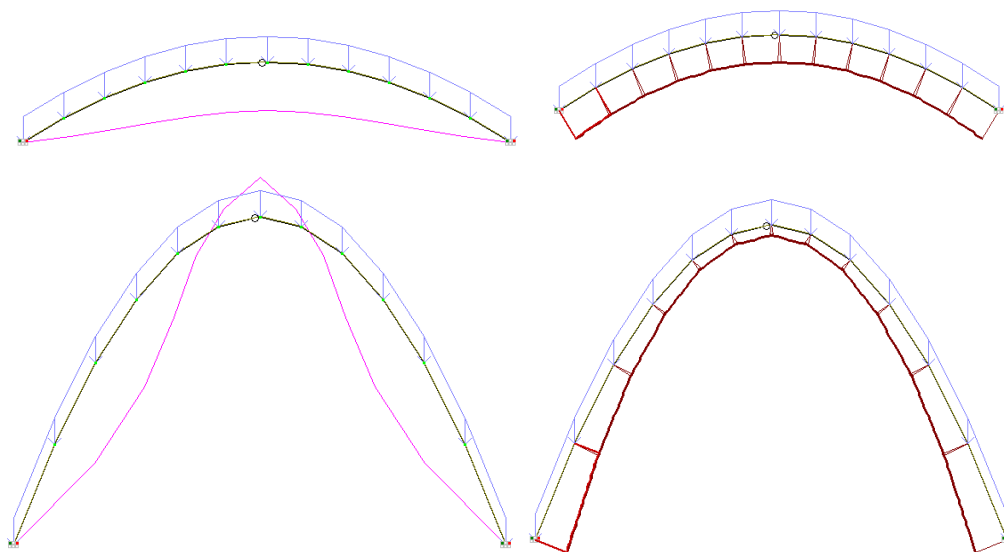


Рисунок 5 – Характер перемещений и эпюр продольных сил в трехшарнирных арках высотой 4 и 16 метров при 1 загружении

Следует отметить, что в высоких арках ключевой шарнир перемещается под действием нагрузок вверх (рисунок 5).

Рассматривая результаты расчетов по продольной силе, можно сделать вывод для всех видов арок оптимальными являются арки высотой 6, 8, 10 метров, т.е. $1/4 - 1/3$ пролета. Из эпюр видно, что наибольшие усилия возникают в зоне опор. Нежелательными являются арки малой высоты (менее $1/4$ пролета), т.к. при каждом загружении, кроме ветровой нагрузки, наблюдаются большие значения продольной силы и прогибов

Максимальные изгибающие моменты в каждой арке при всех загружениях, кроме ветровой нагрузки, незначительно отличаются с увеличением высоты подъема.

Аналогичные результаты были получены и при рассмотрении арки кругового очертания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечипорук Г. С. Расчет стержневых систем с применением ПК ЛИРА - САПР. Часть 2. Методические указания для студентов направления «Строительство», профиль «Проектирование зданий». Рязанский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» 2016. с-44.
2. Нечипорук Г. С., Вдовенкова А.С., Устьян А.М. Сравнение напряженно-деформированного состояния арок различной конфигурации /Новые технологии в учебном процессе и производстве //Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60 – летию института / – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, –2016. С. 180-184.

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ И НАДЕЖНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Князева С.Н.

УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ СДАЧИ ОБЪЕКТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НА ОСНОВЕ ДИАГРАММЫ ГАНТА В КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНЫХ ОРГАНАХ

В данной статье рассмотрены методы контроля строительных объектов применительно в государственных организациях, занимающихся контрольно-надзорной деятельностью. Изучены основные методы контроля, их преимущества и недостатки. Предложен шаблон планирования и контроля цикла надзора за строительством объектов в среде MS Excel на основе диаграммы Ганта.

Ключевые слова: *строительный контроль, автоматизированные методы, инновационные технологии, диаграмма Ганта*

В настоящее время бурное строительство промышленных, линейных и жилых объектов предполагает применение инновационных технологий, как в плане использования новейших строительных материалов, так и внедрения современных архитектурных решений. При этом в большей степени становится актуальным снижение рисков на всех этапах строительства. Это возможно обеспечить только эффективным контролем за соблюдением как нормативно технических регламентов, так и законодательных актов различных уровней, результатом которого являются акты соответствующих инспекционных проверок и испытаний.

Именно такая задача ставится перед организациями, осуществляющими функции инспектирования и контроля на объектах строительства любой формы собственности от разработки проекта, выдачи разрешения на строительство, сдачи объекта и принятия разграничительной ответственности по его последующей безопасной эксплуатации.

Выполнение такой задачи возможно только при организации контроля с применением автоматизированных методов, позволяющих учесть все взаимосвязи сроков работ, этапов работ, целью которых является установление персональной ответственности за качество возведенного объекта строительства.

Среди характерных особенностей контроля можно выделить такие, как: возможность его осуществления в отношении подчиненных органов; право контролирующих органов воздействовать на оперативно-хозяйственную деятельность контролируемого объекта; осуществление оценки деятельности контролируемого объекта и с точки зрения законности, и в плане целесообразности.

Строительный контроль - одна из обязательных форм контроля, проводимого в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства в целях проверки соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка [1].

Проведение строительного контроля регулируется нормами ст. 53 Градостроительного кодекса Российской Федерации и специальными подзаконными актами, среди которых можно отметить Постановление Правительства РФ от 21 июня 2010 г. N 468

"О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства", Положение по проведению строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства (СДОС-03-2009) (утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору), методику проведения строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства СДОС-04-2009 (утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору), СП 48.13330.2011 "СНиП 12-01-2004. Организация строительства". Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (утв. Приказом Министерства регионального развития РФ от 27 декабря 2010 г. N 781) (см. гл. 7) и др.[2]

Разрабатывая основные решения по организации и технологии строительства объекта, весь процесс его возведения моделируют, т.е. представляют в виде календарного плана. Календарный план представляет собой графическое изображение системы увязки работ во времени и пространстве. В нём отражают целесообразную очерёдность, взаимную увязку, сроки выполнения отдельных работ и строительства в целом, технологическую последовательность выполнения строительных процессов, максимально возможное их совмещение, принятые методы производства работ с учётом местных условий и требований безопасности труда строителей. Календарный план строительства (как модель процесса возведения здания или их комплекса) в зависимости от сложности объекта может быть представлен в одной из наиболее часто используемых в строительной отрасли форме: линейного графика, циклограммы, сетевого графика или цифровой матрицы.

Циклограммы были предложены в середине 30-х годов XX-го века А.И. Неровецким и М.С. Будниковым и отражают выполнение работ во времени (откладываемом по оси абсцисс) и в пространстве (фронты работ отмечают по оси ординат). Сами работы в циклограммах изображаются в виде наклонных линий.

Сетевой график, представляющий собой направленный граф и отражающий количество, наименование, технологическую последовательность и взаимозависимости между включенными в него работами, имеет математически строгий алгоритм расчёта временных параметров, позволяет производить корректировки и оптимизацию. Сетевые графики введены в практику в конце 1950-х годов Д.Е. Келли и М.Р. Уокером и графически состоят из стрелок-работ, связей и кружков-событий.

Цифровые матрицы – это таблицы, в которых отражаются либо объёмы работ, либо их трудоемкости, либо продолжительности работ в их взаимосвязи и последовательности. Они являются точными цифровыми копиями календарных графиков и позволяют довольно легко и быстро определять необходимые параметры. В настоящее время матрицы получают всё более широкое применение, так как они наиболее полно соответствуют вводу исходных данных и представлению выходных данных при выполнении всех расчетов на ЭВМ.

Линейные календарные графики (или графики Г.Л. Ганта) используются с конца XIX века. Они состоят из левой части (определителя), содержащей виды и объёмы работ, их трудоемкость, составы исполнителей и используемую технику, продолжительность выполнения работ, и правой части – графического изображения времени выполнения этих работ в их технологической последовательности на временной оси в виде горизонтальных линий. К достоинствам линейных графиков, определяющим их широкое применение, относят простоту построения, достаточную наглядность, содержание подробных

характеристик работ [3].

Анализ вышеуказанных методик контроля на предмет возможности их оптимального использования для выполнения поставленных перед государственным надзорным органом задач по инспектированию объектов строительства показывает, что наиболее предпочтительным всё же является применение линейных диаграмм, выполненных с применением шаблона диаграмм Ганта на основе широко доступного приложения MS Excel.

Для повышения эффективности управления и организации современного метода контроля за соблюдением нормативных актов на этапе строительства и при сдаче строительных объектов в эксплуатацию в среде MS Excel на основе диаграммы Ганта разработан типовой шаблон планирования и контроля цикла надзора за строительством объектов.

Для каждого объекта строительства на основе шаблона создается план процесса его сдачи в эксплуатацию. План может быть изменен или дополнен с учетом особенностей конкретного процесса (рисунок 1).

Название задачи	Дата начала	Дата окончания	Длительность	Выполнено (кол-во дней)	Осталось (кол-во дней)	Предмет проверки	Указания руководителя	Результат контроля	Процент выполнения
Земляные работы, армирование фундаментной плиты	20.07.2018	08.09.2018	50	50	0	проектная документация, рабочая документация, исполнительная документация	прошу отчитаться по этапу работ	выполнено	100%
конструкции до отметки 0.00	20.09.2018	15.10.2018	25	25	0	проектная документация, рабочая документация, исполнительная документация	прошу отчитаться по этапу работ	выполнено	100%
конструкции 1-5 этажи	20.10.2019	19.11.2019	30	30	0	проектная документация, рабочая документация, исполнительная документация	прошу отчитаться по этапу работ	выполнено	100%
конструкции 6-10 этажи	20.12.2019	19.01.2020	30	15	15	проектная документация, рабочая документация, исполнительная документация	прошу доложить о задержках	готовность наполовину	50%
перегородки, стяжки по плитам перекрытий, штукатурные работы, установка оконных блоков	01.01.2020	15.02.2020	45	22,50	22,50	проектная документация, рабочая документация, исполнительная документация	прошу доложить о задержках	готовность наполовину	50%

Рисунок 1. Экранная форма плана процесса сдачи объектов в эксплуатацию

В модели учитывается планируемая дата начала и срок выполнения процесса исходя из его трудоемкости или установленных нормативов исполнения документов. В правой части формы графически отображается ход исполнения процесса во времени. (рисунок 2).

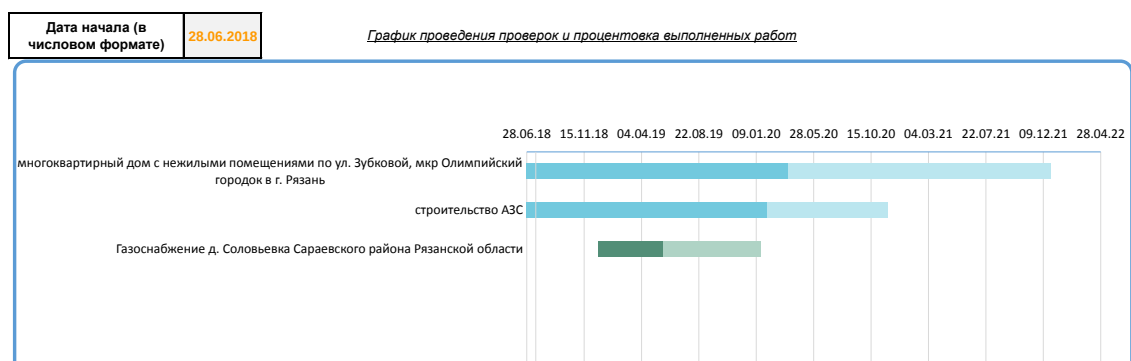


Рисунок 2. Экранная форма плана процесса сдачи объектов в эксплуатацию в графическом виде

Данная методика позволяет даже неопытному пользователю ПК адаптировать её к каждому объекту контроля, учитывая его конкретные особенности, а также фиксировать результаты контролем, делать ссылки на используемые технические регламенты, акты проведенных работ, указывать сроки устранения замечаний и их дополнительной постановки на контроль.

Это дает возможность руководителю оперативно осуществлять взаимодействие с каждым исполнителем по своему направлению, а также делегировать им некоторые свои полномочия и давать указания.

Несмотря на простоту реализации и использования, модель процесса сдачи объектов в эксплуатацию в форме диаграммы Ганта оказалась очень эффективным инструментом управления в части планирования, обеспечения качества оформления документов и, особенно, в части контроля за ходом строительства.

ЛИТЕРАТУРА:

1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018), статья 53.
2. Постановление Правительства РФ от 21 июня 2010 года N 468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства».
3. Моделирование процесса возведения зданий и сооружений: практикум / Н. А. Сироткин, С. Э. Ольховников, С. М. Кузнецов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015.

Купреенко Д.И.

Маношкина Г.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПОЛНЕННЫХ БЕТОНОМ ФИБРОАРМИРОВАННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В статье исследуются возможность применения заполненных бетоном фиброармированных трубчатых конструкций для создания несущих арочных элементов.

Ключевые слова: *фиброармированные конструкции, трубчатые элементы, арочные мосты.*

Одной из основных целей строительной индустрии является уменьшение затрат на возведение зданий и сооружений, при сохранении и даже увеличении их прочности и надежности. Поэтому в настоящее время изобретается огромное множество различных материалов, способных удовлетворить эту потребность. В последнее время набирают популярность заполненные бетоном фибропластиковые трубчатые конструкции для создания арочных элементов.

Основными волокнами, применяемыми при производстве фибропластиков, являются углепластики, стеклопластики, отвечающие за прочность и жесткость материала. Материалы из фиброармированных пластиков могут подвергаться более высоким напряжениям, чем сталь, но из-за того, что в их состав входят термореактивные смолы, они становятся более жесткими и хрупкими [3].

Фиброармированные труботетонные пластики нашли свое широкое применение в арочных мостовых конструкциях, из-за своей высокой прочности и химической инертности. Хорошо известно, что бетон и железобетон являются относительно недорогими и прочными материалами. Но железобетон в транспортных сооружениях подвержен деструкции при действии антигололедных материалов, в результате чего в нем появляются трещины, и происходит коррозия арматуры, что приводит к накоплению повреждений, которые приводят к снижению несущей способности и сокращению срока службы транспортных сооружений. Также, при возведении монолитных сооружений требуется создание весьма сложной опалубки, и бетонирование нельзя производить в холодную или влажную погоду. Применение сборного железобетона позволяет отказаться от опалубки, но сборные элементы имеют большую массу, и поэтому их монтаж и транспортировка являются дорогостоящими операциями, которые требуют наличие специальной техники [1].

В университете сложных систем и композитов, расположенного в США, штате Мэн, была выдвинута идея применения фибропластиковых трубчатых элементов, которые заполняются бетоном, при возведении арочных мостов. Над арочная часть состоит из грунтовой засыпки по гофрированным листам, уложенных по своду арочных элементов.

Используемые фибропластиковые материалы в арочных конструкциях выполняют три функции: являются опалубкой для бетона; обеспечивают антикоррозийную защиту трубчатой конструкции, тем самым увеличивая ее долговечность и снижая расходы на эксплуатацию [1, 4].

Процесс производства трубчатых фибропластиковых арок включает две стадии. На первой стадии происходит сборка трубчатой конструкции, пропитка ее термореактивными смолами и последующее отверждение. Готовые трубчатые арки доставляются на строительную площадку, где после их установки в проектное положение происходит наполнение смесью [2].

Мостовые конструкции с использованием фиброармированных трубчатых конструкций хорошо зарекомендовали себя за рубежом, а также начинают применяться в отечественном мостостроении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овчинников И.Г., Валиев Ш.Н., Овчинников И.И., Зиновьев В.С., Умиров А.Д. Вопросы усиления железобетонных конструкций композитами: Экспериментальные исследования особенностей усиления композитами изгибаемых железобетонных конструкций// Интернет-журнал «Науковедение» 2012, № 4 – М.с. 1-22.
2. Шилин А.А., Пшеничный В.А., Картузов Д.В. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. М.: Стройиздат. 2004. 139с.
3. Ключев А.В. Усиление изгибаемых конструкций композитами на основе углеволокна //Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. №3. С 38-41.
4. Бурмина Е.Н., Бакулина А.А., Томаля А.В. Теплофизическое исследование неразрушающего контроля состояния конструкций. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производства Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. 2018. С. 339-343.

Шаков А.С.
Борисова И.А.

ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ ИЗ ДЕРЕВА

В статье исследуются преимущества деревянных строений перед стальными и железобетонными домами. А также рассматриваются примеры высотных зданий за рубежом.

Ключевые слова: древесина, CLT плиты, LVL брус, высотное здание.

Дерево – это возобновляемый материал, поэтому в последнее десятилетие актуален вопрос: а можно ли строить высотные здания, и даже небоскребы с помощью него? Благодаря современным технологиям этот вопрос решается, и в мире предостаточно подтверждений.

Тенденция строительства высотных зданий и бизнес-центров из дерева набирает всё большую популярность в странах Европы и Северной Америки. Технологии деревянного строительства постоянно совершенствуются, и уже становится очевидным тот факт, что строить из дерева – это выгодно, быстро, экологично и безопасно.

Применение дерева при строительстве высотных зданий имеет ряд преимуществ по сравнению со сталью и железобетоном. Благодаря современным технологиям деревянные элементы отличаются высокой прочностью и долговечностью[3]. Производство и обработка строительных конструкций из дерева, равно как и их транспортировка и монтаж обходятся дешевле по сравнению со стальными и железобетонными аналогами. Также после многочисленных испытаний было выявлено, что деревянные элементы показывают лучшие результаты пожаробезопасности по сравнению со стальными конструкциями.

В основном для строительства многоэтажных домов из дерева используются высокопрочные композитные материалы на основе древесины, в частности – LVL брус и CLT панели. LVL брус применяется в качестве вертикальных и горизонтальных элементов каркаса здания. Материал состоит из нескольких слоев древесного шпона, толщиной 3мм, выполненного из древесины хвойных пород. Пролет таких балок может достигать 36 м, а ферм – 42 м. и более[1].

CLT плиты и панели – композитный материал, изготавливаемый методом перекрестного склеивания слоев древесины. Применяется в качестве ограждающих конструкций, плит покрытий и перекрытий.

Высотное деревянное строительство обрело большую популярность за рубежом, где такие дома не являются новшеством.

14-ти этажный жилой дом в Норвегии.

Не так давно, в 2015 году в Норвегии в городе Берген введен в эксплуатацию 14-ти этажный жилой комплекс Tree Bergen. Высота здания составляет 51 м. Расчет каркаса здания выявил своеобразный недостаток древесины – ее легкость. Поэтому для увеличения устойчивости и ветровой сопротивляемости здания дополнительно были использованы железобетонные плиты перекрытия.

10-ти этажный жилой дом в Мельбурне.

Высота здания составляет 32,17 м. Дома возведен за очень короткие сроки – всего 11 месяцев, при этом для установки деревянных несущих конструкций потребовалось 38

рабочих дней. Фундамент здания и его первый этаж выполнены из железобетона для защиты деревянных элементов от одной из главных проблем данного региона – атаки термитов. Все остальные элементы здания выполнены из перекрестно-клееных панелей – от стен и потолков до лифтовых шахт и лестниц.

9-ти этажное жилое здание в Милане.

Впервые высотная конструкция из перекрестно-клееных панелей была использована в сейсмоопасном регионе. Это комплекс состоит из четырех 9-этажных башен, включающий 124 квартиры. Высота здания составляет 27,95 м.

18-ти этажное здание в Норвегии.

В Норвегии завершается строительство самого высокого здания, выполненного из древесины. Его высота будет составлять 85 м. В здании будут располагаться жилой блок, офисные помещения и даже плавательный бассейн. В отличие от реализованных ранее проектов здание в городе Брумунддал нет железобетонного сердечника. В конструкции здания применены балки из клееной древесины Glulam. Внешняя облицовка выполнена из огнестойких деревянных панелей.

Деревянные здания хорошо зарекомендовали себя в высотном домостроении, и в скором времени все больше и больше городов будут покрываться «деревом»[2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Калугин А.В. Деревянные конструкции: Учеб. для вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2003. – 224с.
- 2.[Электронный ресурс]//Архи.Журнал,2014. URL: <https://archi.ru/world/56992/zhit-v-dereve> (дата обращения: 13.03.2019)
3. Индустриальные деревянные конструкции. Примеры проектирования: Учеб.пособие для ВУЗов / Ю.В.Слицкоухов, И.М. Гуськов, Л.К. Ермоленко и др.; Под ред. Ю.В. Слицкоухова.- М.: Стройиздат, 1991.- 256с.:ил.

Артамонова А.

Каретникова С.В.

КРОВЕЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ «ЭКО-АРХИТЕКТУРЕ»

С каждым годом города становятся комфортнее, все необходимое человеку для жизни и работы находится поблизости. Здания растут вверх, увеличиваются пролеты строений и развиваются материалы. Тем не менее, вопросы чистого воздуха и воды остаются одними из самых актуальных. Ведь именно эти факторы оказывают влияние на здоровье и качество жизни человека.

Ключевые слова: экология, зеленое строительство, архитектура

Сегодня инженеры предлагают различные варианты решения экологических вопросов в крупных городах – зеленые технологии.

Само по себе зеленое строительство направлено не только на то, чтобы оказывать минимальное влияние на окружающую среду, но и на то, чтобы решить существующие проблемы крупных городов, хотя бы частично. Речь, например, о том, что зелень очищает воздух мегаполисов.

Эффект уменьшения влияния на окружающую среду достигается снижением уровня потребления энергоресурсов и созданием здания такой конфигурации, которая способна обеспечивать низкий уровень потребления ресурсов на протяжении всего жизненного цикла. Для реализации этих задач применяются альтернативные источники энергии, деревянные конструкции, зеленые кровли и зеленые фасады[2].

В данной статье речь пойдет о зеленых кровлях. Кстати, устройство зеленых кровель возможно не только в теплом климате, как кажется на первый взгляд. Страны с умеренным климатом, такие как Норвегия, Канада, Финляндия уже имеют удачный опыт внедрения такой конструкции. Ведь перепад температуры, в котором устройство кровли целесообразно от -40 до + 40 градусов. Однако в северных странах толщина слоя грунта должна быть более 20 см. Конечно, значительным недостатком является то, что обслуживание таких кровель в условиях суровой зимы ведет к удорожанию и необходимости применять сложные технологии.

В России применение технологии «зеленой кровли» пока не получило большого распространения. Только в крупных городах можно найти крышу, превращенную в лужайку или сад. Например, здание Crowne Plaza в комплексе зданий аэропорта «Пулково» в Санкт-Петербурге. Символ советской эпохи – дома-книжки на Новом Арбате – обрели новый облик с озеленением крыши. Кровля здания Московского Союза Архитекторов также преобразилась и стала местом отдыха. Зеленые крыши активно использовались в проектах к Олимпиаде 2014 в Сочи и Чемпионату мира по футболу 2018.

Зеленая кровля – уникальная в своем роде конструкция. Главное преимущество – это наличие дополнительной эксплуатируемой площади. Зеленая кровля дает возможность улучшить внешний вид здания, и, самое главное – положительно влиять на экологическую ситуацию города. Стоит также отметить экономический эффект, возникающий за счет теплоизоляционных свойств. Влага, содержащаяся в почве дает хороший эффект охлаждения при воздействии солнечного излучения

Зеленая кровля – многослойная ограждающая конструкция. Обычно она состоит из железобетонной плиты покрытия, основного гидроизоляционного ковра, теплоизоляции из пенополистироловых плит, слоя геотекстиля, дренажного слоя, фильтрующего слоя, почвенного слоя и растительного (рисунок 1).

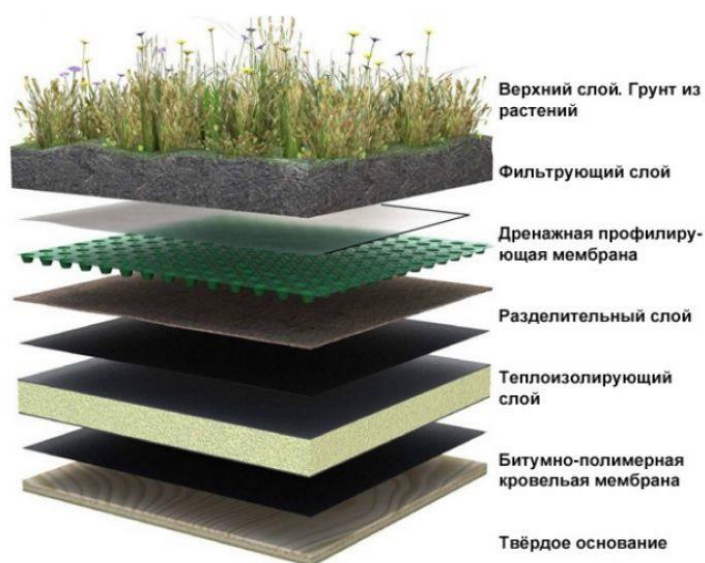


Рисунок 1 – Схема конструкции «зеленой» крыши

По типу озеленения выделяют интенсивное (нагрузка более 300 кг/м²) и экстенсивное озеленение (нагрузка не более 70 кг/м²). Под «интенсивным» понимается высадка крупных растений с развитой корневой системой. Очевидно, что в таком случае нужен массивный слой почвы, который может достигать 1 метра.

Пирог кровли в зависимости от ее типа может быть различным. Так, для мягких, черепичных, наклонных кровель будут различные узлы примыкания, различные варианты обогрева и дренажа. Из-за того, что каждый зеленый проект можно считать уникальным, наличие подобной конструкции неизбежно ведет к удорожанию проекта и требует привлечения высококлассных специалистов[3].

На сегодняшний день в мире существует много различных систем озеленения кровли.

Например, бельгийская компания Greenskin разработала систему кровельного озеленения Greenskin box. Компания запатентовала простой способ озеленения крыш. Суть системы в создании модулей 40х40 см и объединении их прямо на кровле. Элементами такой системы являются регулируемые опоры различной высоты с компенсатором уклона, на которые устанавливаются стандартные модули. С помощью опор создаётся поверхность, на которой формируется «ковёр». Завершающим этапом является наполнение лотков грунтом или субстратом и высадка растений. Конструкция представлена на рисунке 2.

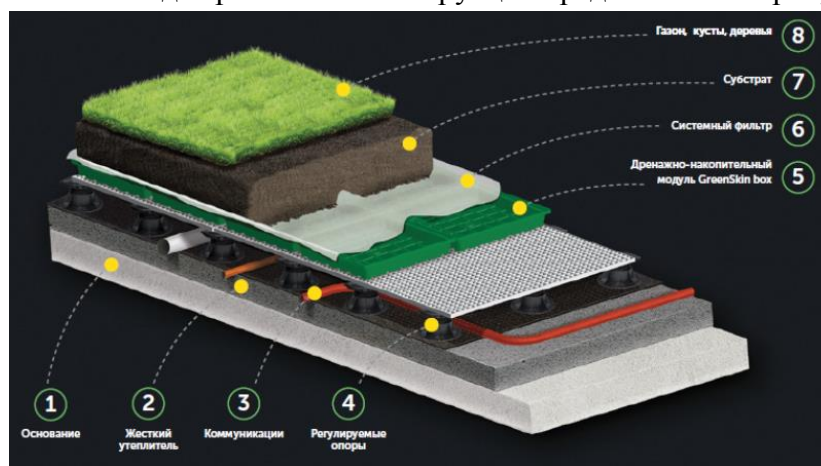


Рисунок 2 –Технология Greenskin Box

Основным недостатком большинства зеленых кровель можно считать большую начальную стоимость и сложную, тяжелую конструкцию. Именно по этой причине многие существующие здания нельзя реконструировать для устройства зеленой крыши, так как возникает дополнительная нагрузка на несущие конструкции. Особенно если учесть, что зимой, в зависимости от типа растительности и климата, нагрузка будет увеличиваться из-за скопления снега и образования наледей.

Необходимо предусмотреть защиту гидроизоляционного материала от перепадов температуры. Нарушение целостности гидроизоляции практически невозможно обнаружить визуально под слоем грунта. Поэтому возникает необходимость использовать мембрану с клеевым слоем, отказавшись от закрепления только по периметру или углам.

Вывод. Пока в России особый, не «зеленый», менталитет. Не всем может понравиться и то, что зелень на крыше – среда обитания птиц и насекомых.

Однако огромная польза зеленых крыш в том, что растения могут связывать пыль, которой слишком много в городах, увлажнять воздух и насыщать его кислородом,

фильтровать дождевую воду. А также создавать комфортный городской пейзаж и обеспечивать дополнительными зелеными зонами. Здания с зелеными кровлями получают высокую общественную оценку и высокий рейтинг сертификации по «зеленым стандартам»[1].

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 54964-2012. Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости.
2. Горохов В.Л. Городское зеленое строительство: Учеб. пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1991. – 416 с., ил.
3. Машинский В.Л. Пособие по озеленению и благоустройству эксплуатируемых крыш жилых и общественных зданий, подземных и полуподземных гаражей, объектов гражданской обороны и других сооружений/ В.Л. Машинский – М.:Москомархитектура,2001, – 153 с., ил.

Исаев А.В.

Маношкина Г.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ – ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В статье исследуются современные и эффективные технологии использования ограждающих конструкций. Их использование приведет к повышению энергетической эффективности зданий и сооружений.

Ключевые слова: *ограждающие конструкции, энергетическая эффективность, энергосберегающие материалы.*

Строительная отрасль в России является главным потребителем тепла и энергии. Основной метод энергосбережения в строительной отрасли – внедрение новых энергосберегающих строительных технологий, позволяющих сберечь тепло. Исходя из исследований, реальные теплотери в зданиях на 20-30% превышают расчетные проектные значения из-за низкого качества строительной продукции.

Самый распространенный строительный материал – кирпич, отличающийся универсальностью его применения. На замену этому классическому строительному материалу можно рассматривать уникальный сверхэффективный поризованный кирпич, производимый ЗАО «Победа KNAUFF» (Санкт - Петербург), с плотностью ниже 950 кг/м³. Этот кирпич не тонет в воде и обладает наименьшей теплопроводностью среди кирпичных строительных материалов. Хорошо пригоден для устройства наружных стен с повышенной теплоизолирующей способностью. Главный недостаток – невозможность применения для кладки цоколя и фундамента.

Керамический камень – еще один вид строительного материала, схожий по характеристикам с кирпичом. Благодаря использованию эффективных керамических изделий можно существенно сократить материалоемкость, толщину наружных стен и нагрузку на фундамент.

Еще один представитель нового поколения строительных материалов – некерамический сверхтеплый кирпич «Термолюкс». Особенность состоит в том, что при отличных теплоизоляционных свойствах он обладает прочностью, достаточной для возведения многоэтажных зданий. Этот кирпич создан по принципу термоса, имеющий пять воздушных прослоек, плотность «Термолюкса» составляет $900-1000 \text{ кг/м}^3$.

Схожий по свойствам кирпич производит ЗАО «Рязанский кирпичный завод». Теплопроводность керамического поризованного камня составляет всего $0,18-0,20 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$.

Еще один строительный материал, набравший в наше время огромную популярность – это бетон. Из бетона можно изготавливать изделия любых размеров и формы, например стеновые блоки, сделанные из пенобетона или газобетона. К новым строительным материалам можно отнести полистиролбетон и термоблок.

Полистиролбетон появившийся не более 10 лет назад, изготавливают из легкого бетона на цементном вяжущем и вспученного полистирольного заполнителя со специальными добавками. Наличие специальных пустот позволяют использовать полистиролбетонные блоки в качестве несъемной опалубки.

Термоблок – стеновой элемент из песчаного бетона, состоящий из двух частей – оболочки толщиной 25мм из прочного плотного песчаного бетона и заполнителя из пеноцемента, который выполняет роль теплозащитного материала.

Помимо всех выше перечисленных новых строительных материалов, существуют современные системы теплоизоляции, которые пригодны как при строительстве новых, так и при реконструкции старых зданий и сооружений.

Системы утепления с оштукатуриванием фасада предусматривают закрепление утеплителя (минераловатные плиты, пенополистирол) с помощью анкеров к наружной стене и с последующим его покрытием защитными слоями. В базовый слой клеевой смеси втапливают армирующую полимерную сетку и после просушки полученный слой выравнивают несколькими слоями клея, в результате чего получается слой, защищающий утеплитель от механических и температурных воздействий. После базового слоя наносят отделочный слой, выполняющий декоративную функцию.

Вентилируемый фасад. Главная особенность – наличие воздушной прослойки (2-5 см) между утеплителем и защитным экраном, которая из-за разницы давлений работает по принципу вытяжной трубы, удаляя избытки влаги с ограждающей конструкции. Это исключает появление конденсата и способствует улучшению температурно-влажностного режима и воздухообмена в здании.

Существует еще одна система теплоизоляции – с утеплителем внутри ограждающей конструкции. К ней относятся трехслойные стены без воздушного зазора и с воздушным зазором.

В первом способе между кирпичами основной стены устанавливаются проволочные анкера, на которые накладывается плитный утеплитель. Внутренний и наружный слои ограждающей трехслойной конструкции должны быть связаны между собой связями. С позиции теплотехники, эти связи являются «мостиками холода», которые значительно снижают термическое сопротивление всей ограждающей конструкции. Использование связей из нержавеющей стали значительно уменьшает теплопотери. Однако наиболее перспективный вариант - применение специальных стеклопластиковых связей.

Во втором случае (трехслойные стены с воздушным зазором) сначала возводится

внутренняя несущая стена здания, затем теплоизоляционные плиты крепятся к несущей стене пружинными шайбами, после чего возводится наружная стена, на некотором расстоянии от утеплителя, что в свою очередь напоминает технологию вентилируемых фасадов. Наружная стена защищает утеплитель от неблагоприятных внешних воздействий и является внешним декоративным элементом здания.

Использование всех вышеперечисленных материалов и систем теплоизоляции сокращает издержки производства в топливно-энергетическом комплексе и оказывает благоприятное влияние на энергосберегающую политику России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матросов Ю., Бутовский И. Развитие нормативной базы по энергосбережению зданий на федеральном и региональном уровне //Теплый дом: справочник.- М.: Норма, 2000. – С.9-17.

2. СП 50.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.

3. Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропроонианию. ГОСТ 25898-83.– М.: ИПК Изд-во стандартов, 1983. – 7 с.

4. Рекомендации по проектированию и монтажу многослойных систем наружного утепления фасадов зданий.– М.: Москомархитектура, 2001. – 76 с.

5. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. Инженерные ошибки в строительстве. В сборнике: Студенческий научный поиск - науке и образованию XXI века материалы/ IX-й Международной студенческой научно-практической конференции. Современный технический университет. 2017. С. 88-91.

6. Взгляд на проблему утепления фасадов// СтройПРОФИЛЬ.- 2001.- №5.- С.24.

Шашков А.А.

Каретникова С.В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИСЯЧЕГО ПОКРЫТИЯ В ПК «SCAD 21.1»

Широкое применение вантовых покрытий в зданиях и сооружениях объясняется их определенными технико-экономическими преимуществами перед традиционными конструкциями и главное – они дают возможность перекрывать большие пролеты без промежуточных опор. Вместе с тем дальнейшее развитие этих покрытий с точки зрения поиска оптимальных конструктивных и архитектурных решений невозможно без соответствующего автоматизированного расчета.

Ключевые слова: *висячие покрытия, ванты, расчеты в ПК «SCAD 21.1», нелинейный расчет.*

Висячие оболочки подразделяют на оболочки с параллельным и радиальным расположением вант. Их также называют однопоясными системами.

По сравнению с традиционными покрытиями (фермы, балки, рамы, арки и т.д.), висячие системы имеют ряд преимуществ, а именно: практически полностью реализуется несущая способность материала; малый вес покрытия; минимальная строительная высота покрытия обуславливает соответствующее снижение затрат на эксплуатацию сооружения в

целом; хорошая транспортабельность конструкций покрытия, так как ванты можно сворачивать в бухты; при монтаже покрытия значительно снижается потребность в лесах и подмостях; при эксплуатации висячие покрытия менее чувствительны к различного рода перегрузкам, осадкам опор и прочее.

Произведем моделирование в ПК SCAD гибкой нити с малой стрелой провисания, которая в исходном состоянии характеризуется натяжением и нагружена некоторой поперечной нагрузкой.

Обычно существует множество возможных равновесных состояний системы, каждое из которых отвечает своему распределению усилий предварительного напряжения в вантах. В связи с этим при проектировании вантовых конструкций перед инженером стоит задача выбора рационального начального напряженного состояния из множества допустимых.

При составлении расчетной схемы в ПК SCAD можно предварительно применить методы, описанные в [1], для определения оптимальной стрелы провисания покрытия. При этом выполняется простая закономерность – с увеличением стрелы провисания понижаются усилия натяжения канатов.

Для задания геометрической формы висячего покрытия в ПК SCAD можно выполнить замену вантовых элементов аналогичными по характеристикам стержневыми элементами. Для этого необходимо вычислить диаметр параметрического сечения, соответствующий площади сечения каната. Например, для каната закрытого со слоями клиновидной и зетобразной проволоки и сердечником типа ТК по ГОСТ 7676-73* диаметром 70,0 мм аналогичным приведенным сечением будет круг диаметром 64,2.

Для примера моделирования покрытия рассмотрим круглое дважды симметричное в плане спортивное сооружение диаметром 126,0 м (рисунок 1).

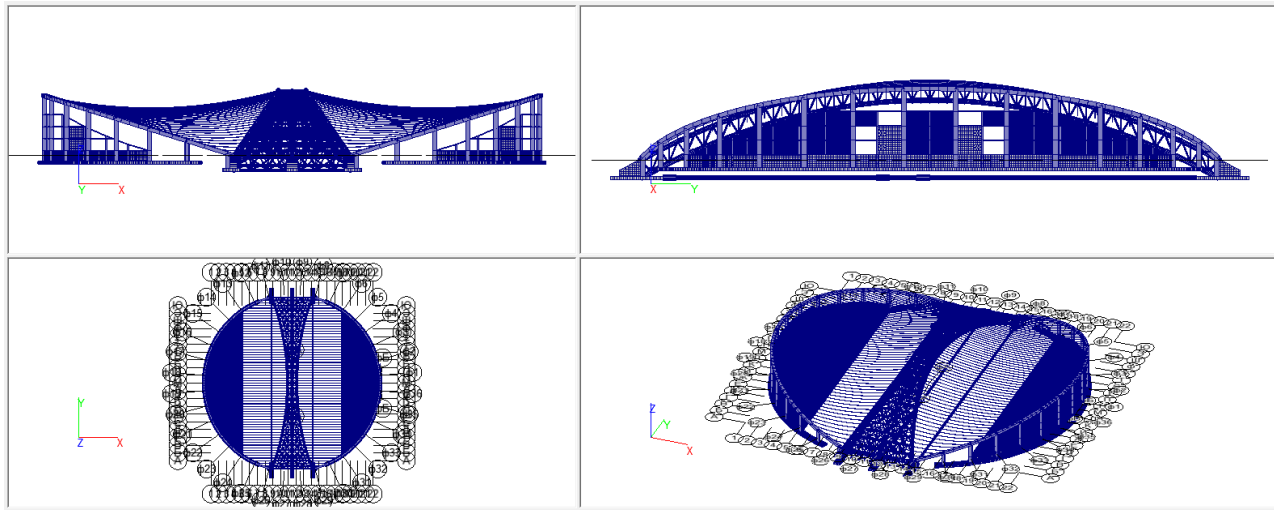


Рисунок 1 – Здание спортивного комплекса

Несущие параллельно расположенные ванты закрепляются в различных уровнях одним концом на железобетонный контурный брус, другим – на центральную металлическую арку. Создание расчетной схемы с несущими вантами выполняется отдельно от остальных несущих конструкций.

Моделирование покрытия включает в себя: ввод узлов закрепления вант; ввод связей; ввод стержней и назначение жесткостей; назначение шарниров в местах закрепления вант; разбивку стержней на элементы длиной около 1,0 м; создание загрузки; назначение параметров для нелинейного расчета; итерационный перерасчет до получения требуемой

стрелы провисания; сохранение деформированной схемы с преднапряжениями; установку покрытия в общую схему и зеркальное его отражение.

Моделирование покрытия выполняется после генерации схемы опорного бруса и арки, цель которой – создание узлов, в которых будут закреплены ванты. Узлам задаются связи по всем направлениям, включая вращение, после чего удаляются все элементы схемы.

По сохранившимся узлам выполняется ввод стержней, назначение шарниров в местах примыкания к точкам закрепления и разбивка стержней на участки длиной около 1,0 м. Полученная схема приведена на рисунке 2.

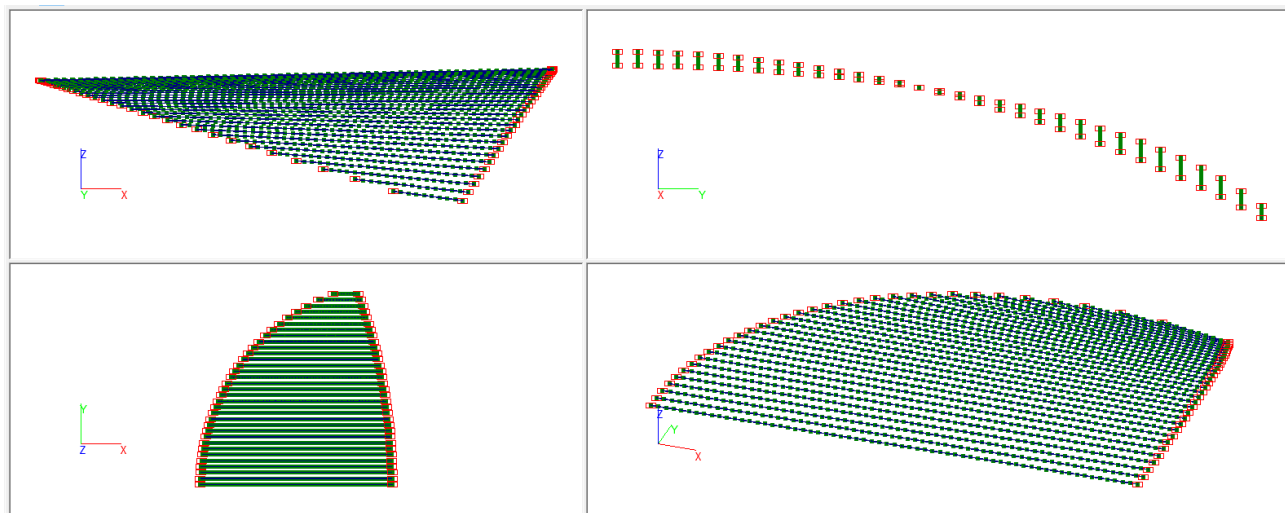


Рисунок 2 – Общий вид расчетной схемы

Далее требуется выполнить начальное приближенное нагружение расчетной схемы. Величину нагрузки можно вычислить по формулам, приведенным в [1]. Вантовое покрытие подразумевает геометрически нелинейный расчет. Для этого в ПК SCAD предусмотрено управление шаговым процессом последовательного нагружения. Для поставленной задачи достаточно разбить общую величину нагрузки, условно принятой за единицу, на некоторое количество шагов, величина которых выражается в долях единицы. Пример такого нагружения приведен на рисунке 3.

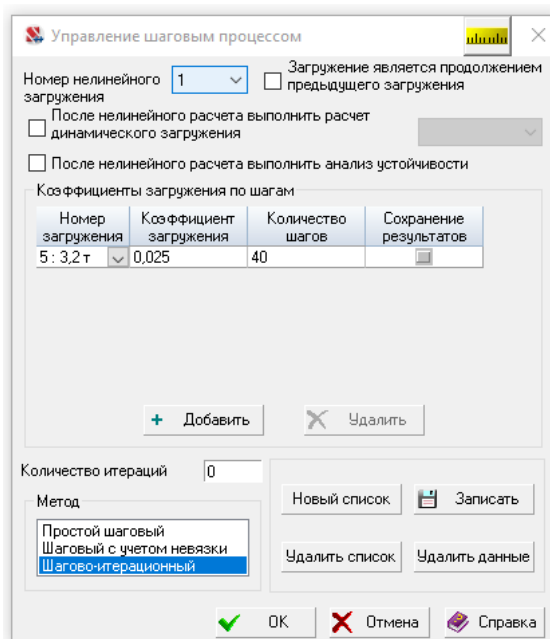


Рисунок 3 – Задание нелинейного нагружения

Следующим шагом следует выполнить в ПК «SCAD» нелинейный расчет и оценить полученные перемещения. Последовательным перерасчетом, путем увеличения и уменьшения приложенной к покрытию нагрузки, необходимо получить оптимальную стрелу провисания (рисунок 4).

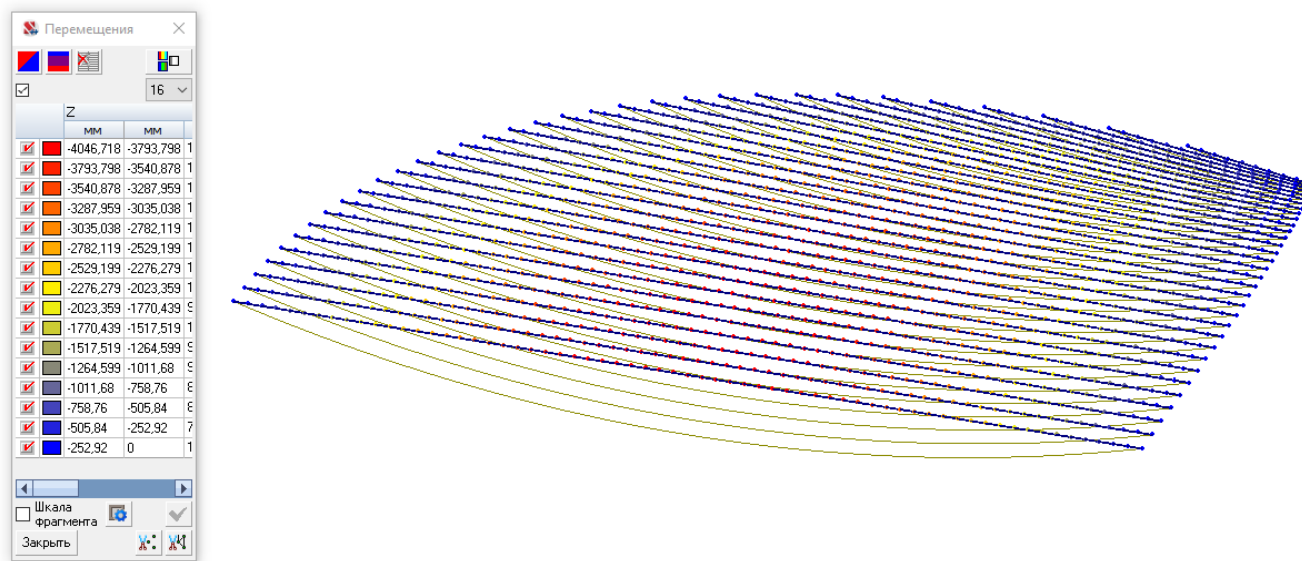


Рисунок 4 – Результаты расчета по деформациям, стрела провисания 4,0 м

Остается сохранить деформированную схему с преднапряжениями и выполнить ее установку при помощи режима сборки в общую композицию с последующим зеркальным отражением. Важно отметить, что в полученной схеме будут отсутствовать загрузки.

Для дальнейшей оценки несущей способности необходимо выполнить загрузку всей схемы, удаление лишних связей, создание загрузок, их комбинаций, назначение параметров для нелинейного расчета.

Следует отметить, что с увеличением стрелы провисания и величины преднапряжения наблюдается уменьшение деформативности системы при равных нагрузках.

Необходимо проверить соответствие усилий в стержнях максимально допустимым усилиям на разрыв по [2] с соблюдением требований [3].

Вывод: ПК «SCAD» позволяет производить автоматизированный компьютерный расчет висячих систем, получать усилия в канатах, а также их геометрию, что очень удобно при дальнейшем экспорте в AutoCAD.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.К. Федулов, М.Д. Суладзе, Л.Ю. Артемова «Вантовые покрытия».
2. ГОСТ 7676-73* «Канаты стальные. Канат закрытый несущий с двумя слоями клиновидной и одним слоем зетобразной проволоки и сердечником типа ТК. Сортамент».
3. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3)».

ПРИМЕНЕНИЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ СЭНДВИЧ-ПЛИТЫ ПОКРЫТИЯ В КОНСТРУКТИВНОЙ СИСТЕМЕ «НЕСУЩИЙ ЭТАЖ»

Рассмотрена большепролетная трехслойная сталежелезобетонная плита покрытия, возможность её применения в малоэтажных зданиях для обеспечения свободного пространства. На основании конструктивных параметров здания и температурно-влажностного режима эксплуатации подобраны оптимальные решения, обеспечивающие условия прочности и теплотехнические характеристики плиты покрытия при применении её в конструктивной системе «несущий этаж» малоэтажного здания.

Ключевые слова: *сталежелезобетонная плита покрытия, несущий этаж, конструктивная система, малоэтажные здания.*

На сегодняшний день в России существует необходимость строительства жилья с большими помещениями. То есть, квартиры или малоэтажные жилые дома, наряду с малыми помещениями, должны включать комнаты размером более 20 квадратных метров. Ведь наилучшие комфортные условия современных коттеджей обеспечиваются большей общей площадью. Заказчики совместно с архитекторами, опираясь на опыт зарубежного строительства, всячески стремятся увеличить внутреннее пространство здания для организации свободной планировки, сделать её более гибкой и удобной в эксплуатации. Таким образом, актуальной становится проблема увеличения пролётов конструкций перекрытий, для расширения площадей помещений, обеспечивающих свободу планировки и перепланировки. Такая проблема может успешно решаться применением конструктивной системы несущего этажа [1].

В [2-4] дано основное определение конструкции несущего этажа как сплочённая коробчатая конструкция состоящая из перекрытий, связанных между собой несущими перегородками. Конструкция несущего этажа применяется в 2-х этажных зданиях над свободным от несущих конструкций первым этажом. При этом на втором этаже имеются помещения, объёмно-планировочные решения которых, с течением времени не изменятся и останутся на длительный срок службы здания. Данный вариант является востребованным ввиду того, что наибольшее предпочтение заказчиков основано на строительстве 2-х этажных зданий.

Для расширения планировочных возможностей дома, над несущим этажом допустимо устройство свободного этажа при применении известной большепролетной трехслойной сталежелезобетонной плиты покрытия (рисунок 1).

Конструкция плиты покрытия состоит из трёх слоёв: крайние слои из тяжёлого бетона с армированием и внутреннего слоя выполненного из эффективного утеплителя (рисунок 2).

Отличительной особенностью данной плиты покрытия является её лёгкость, и достаточная несущая способность для восприятия снеговых нагрузок, веса технологического оборудования и т.д. Общая толщина сэндвич-плиты покрытия составляет 0,3 метра, что является достаточным параметром для пространственной жёсткости, а ввиду небольшого веса (250 кг/м^2) возможно её применение в малоэтажных зданиях предложенной конструктивной системы.

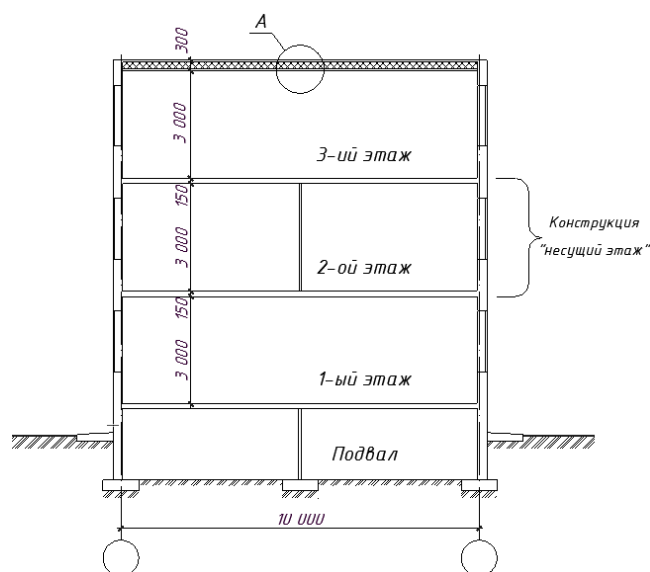


Рисунок 1. Общий вид здания.

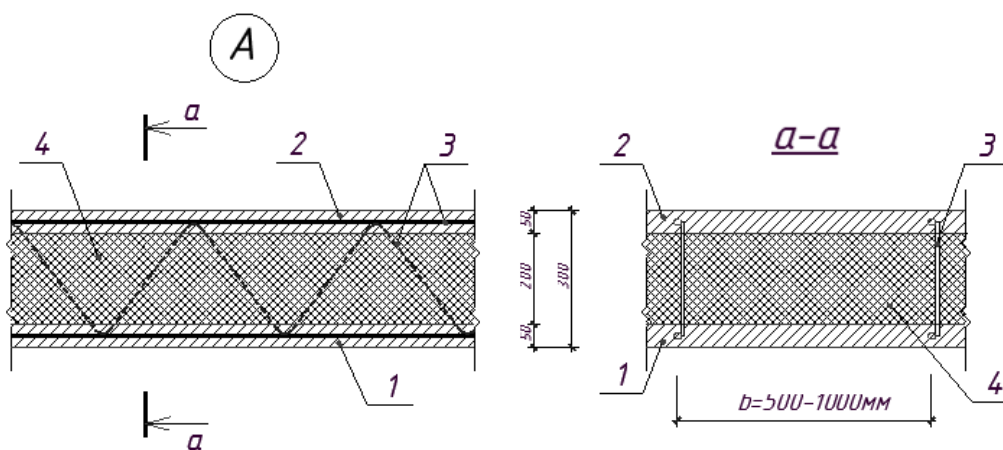


Рисунок 2. Конструкция плиты покрытия.

Связь между наружными бетонными слоями (поз. 1,2) обеспечивается стальными прутковыми фермами (поз.3), пояса которых замоноличены в этих слоях, а решетка проходит через слой эффективного теплоизоляционного материала (поз.4). Раскосы решетки служат «мостиками холода», приводящими при сильных морозах к образованию конденсата на поверхности потолка помещений. Для исключения конденсата на покрытиях устраивают дополнительный теплоизоляционный слой под кровельную стяжку.

Для снятия необходимости устройства дополнительных слоев было проведено расчётное исследование с целью подбора параметров раскосов решетки, обеспечивающих необходимую прочность и жесткость плиты покрытия, но не допускающих образования конденсата. Прочностные расчеты велись в программном комплексе STARK ES [5], теплотехнические – в программе SOLIDWORKS.

За исходные данные были приняты параметры плиты 10,0x10,0 метров в плане, в которой внешние железобетонные слои выполнялись толщиной по 0,05м. Внутренний слой – из пенополистирола М15 с толщиной 0,2м. Бетонные слои армировались сеткой. Связь между ними осуществлялась прутковыми фермами с поясами, размещенными в бетоне с шагом 0,5 и 1,0 м.

Расчеты показали, что при нормальном температурно-влажностном режиме помещений

– температуре $+20^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха до 60% и температуре наружного воздуха -27°C , при диаметре стержней раскосов 12мм и их наклоне 45° , на потолке конденсат не появляется. В помещениях с температурой $+30^{\circ}\text{C}$ и влажностью 70% стержни раскосов должны иметь диаметры 8мм и угол наклона 30° . При этом, при пролете 10,0м опорные раскосы должны состоять из двух стержней диаметром 8мм. Конец фермы опирается на окантовочный швеллер плиты покрытия, который благодаря большой теплопроводности стали обеспечит температуру бетона около опорного узла выше точки росы.

По результатам расчетов плиты покрытия можно сделать следующие выводы:

- толщина плиты 0,3 метра описанной конструкции при пролете 10,0 метров обеспечивает её надежность по прочности и тепловой защите в летний и зимний периоды эксплуатации;
- при меньших пролетах плиты должен сохраняться размер по толщине по теплотехническим требованиям;
- при больших пролетах плита должна по условиям прочности увеличивать свою строительную высоту за счет утеплителя, как наиболее дешевого из всех материалов, составляющих плиту. При этом, для обеспечения прочности и предотвращения конденсата, стержни раскосов должны увеличиваться по диаметру и по длине, сохраняя угол наклона в 30° .

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 2536594 Российская Федерация, МПК: E04B1/00. Здание с большепролетным помещением / заявитель и патентообладатель Забалуева Т.Р., Захаров А.В., Ишков А.Д.; дата регистрации 29.08.2013.
2. Забалуева Т.Р., Захаров А.В. О некоторых инновационных процессах в современном коттеджном строительстве //Промышленное и гражданское строительство. 2012. №12. 20-22 с.
3. Захаров А.В., Забалуева Т.Р. «Несущий этаж» - это новая свобода // Новый дом. 2002. №4. 44-47 с.
4. Назаренко А.С. Применение различных типов перекрытий в малоэтажных зданиях//Промышленное и гражданское строительство. 2016. №3 С. 43-47.
5. Программный комплекс для расчёта строительных конструкций на прочность устойчивость и колебания STARK ES. Версия 4.2 (2006). Руководство пользователя. - М.:ЕВРОСОФТ, 2006. – 383 с.

Сергиенко Ю.А.

Козикова И.Н.

АВТОДОРОГИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ: ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ СЕГОДНЯ

В данной работе проведено изучение основных современных технологий строительства и ремонта дорог в России, Рязанской области, а также за рубежом.

Ключевые слова: *автодороги, технологии строительства, ремонт, асфальтобетон, бетон на цементном вяжущем.*

Целью написания статьи является изучение технологий строительства и ремонта автомобильных дорог в Рязанской области.

Одной из самых важных задач страны является строительство высококачественных, отвечающих всем нормативным документам автомобильных дорог. В традиционном строительстве используются два метода, отличающиеся между собой материалом изготовления верхнего слоя дорожного покрытия:

- асфальтобетон;
- бетон на цементе вяжущем.

В основе технологии строительства любой автодороги лежит повышенное требование к грунтам территории строительства. После устройства основания насыпается и разравнивается слой песка, по аналогии укладывается слой щебня. Утрамбованный щебень заливается битумом, по которому выполняется окончательное покрытие – слой асфальтобетона или бетон на цементном вяжущем.

Асфальтобетон – смесь мелкого щебня и битумного вяжущего. Транспортировка до места строительства осуществляется самосвалами. После укладки асфальтобетон выравнивается и уплотняется в горячем виде при высокой температуре. Технология укладки бетона производится слоями толщиной 40-50 мм. Для повышения сцепления между слоями используется битум.

Цементобетонные покрытия бывают монолитные и сборные.

Монолитные представляют собой сложную технологию с укладкой асфальта, состоящую из нанесения, разравнивания и уплотнения бетонной смеси на заранее подготовленную подушку.

Сборные дороги включают в себя использование технологий современных дорожных плит с напрягаемым армированием. Они обладают повышенным качеством бетона, изготовленным заранее на заводе, вследствие чего имеют повышенный срок эксплуатации.

Сегодня 85 % дорог в России требуют капитального ремонта. Для решения данных проблем разрабатывается большое количество новых технологий.

В данной статье рассмотрены только некоторые из них:

1. Кубовидный щебень

В основе этой технологии лежит использование щебня кубической формы фракцией 5-10, 10-14мм. Получение щебня производится с помощью дробления и отсева на специальных дробильных узлах. Это способствует долговечности, прочности в 3 раза больше, чем у традиционного асфальта.

2. Зимний асфальтобетон

Производство направлено на использование в северных районах и предусматривает использование и применение асфальтобетона и щебеночно-мастичных смесей на основе кубовидного щебня из габбродолерита и специализированный битум. Полимерные добавки способствуют повышенной эластичности при температуре -20 °С и ниже.

3. Компакт – асфальт или двухслойный асфальт: большая износостойчивость достигается за счет более высокого количества вяжущего на верхнем слое покрытия. Состав второго слоя, из более крупного щебня, позволяет достигнуть более высокого коэффициента устойчивости к деформациям. Особенностью укладки является использование асфальтоукладочного

комплекса. Преимуществами является высокое сцепление с колесами и идеальная поверхность асфальта.

4. Новый асфальт из старого: Ресайклинг – это срезание верхней части, дробление, смешивание с вяжущими растворами и последующая укладка старого асфальта специальным самоходным автоматизированным комплексом. Данный способ набирает популярность за счет своей экономичности, высокой эффективности и исключением затрат на изготовление нового сырья, а также плотно отвечает всем нормативным требованиям к дорожным покрытиям.

Все вышеперечисленные новые технологии используются в России, с учетом опыта применения за рубежом.

Автомобильные дороги Рязанской области также нуждаются в капитальном ремонте. Протяженность дорог составляет около 14303 км. Из них только 12% соответствуют нормам. Постоянный рост требований к качеству позволил разработать и применять в настоящее время такую технологию, как «метод холодной регенерации». Данный метод позволяет ремонтировать и эксплуатировать дорогу практически во всем диапазоне температур. Сущность технологии заключается в повторном использовании материала старого полотна, что позволяет сократить денежные и временные затраты на ремонт автопокрытия.

Также в Рязанской области с 2013 года была внедрена технология применения сероасфальтобетона. Данный метод – применение в качестве вяжущего серы – позволяет повысить безопасность дорожного покрытия, увеличить требования нормативным документам, снизить себестоимость затраченных материалов, повысить срок эксплуатации.

По данной технологии было устроено дорожное полотно Сарай – Сапозок в Сараевском районе Рязанской области.

Наряду с вышеуказанными и по результатам изучения новых технологий стали доступны такие специальные материалы, как геотекстиль и георешетка, способствующие повышению прочности и долговечности дорожного полотна.

Георешетка - полимерный материал для строительства автомобильных дорог, также используется в ландшафтном дизайне и нефтегазовой отрасли.

Данный материал применялся и для строительства автодороги в Рязанской области, но не на большом участке.

Таким образом, можно сделать вывод, что в России качество дорог оставляет желать лучшего, но со временем применение новейших технологий все больше появляется и прогрессирует в нашей стране, а также в Рязанской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологии строительства дорог [Электронный ресурс]. — <http://stroyrubrika.ru/content/tehnologii-stroitelstva-dorog>
2. РегионГеоСнаб: продажа геосинтетических материалов от производителя [Электронный ресурс]. — <http://rgeosnab.ru>
3. Борычев С.Н. Применение сероасфальтобетона в Рязанской области [Электронный ресурс]. — <http://izron.ru/articles/razvitie-tekhnicheskikh-nauk-v-sovremennom-mire-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezhdunarodnoy-na-sektsiya-10-stroitelstvo-i-arkhitektura-spetsialnost-05-23-00/primenenie-seroasfaltobetona-v-ryazanskoy-oblasti/>

Авдюнина А.А.

Козикова И.Н.

«СТЕНА В ГРУНТЕ»: ПРОГРЕСС НЕ СТОИТ НА МЕСТЕ

В данной статье идет речь о методе строительства «стена в грунте». Автор описывает технологию возведения такого типа стен на примере существующих сооружений.

Ключевые слова: строительство, возведение, стена в грунте, технология.

В XX в. произошло одно из самых выдающихся достижений в области фундаментостроения – речь идёт о создании метода «стена в грунте» или по-другому «траншейная стенка». Эта технология дала старт новым решениям строительства при возведении подземных сооружений, фундаментов глубокого заложения, противофильтрационных завес, подпорных стен, и др.

Для построения стены в грунте необходимо подготовить глубокую траншею без закрепления стенок под защитой глинистого раствора, и выполнить последующую выемку грунта. Сам глинистый раствор – это разбавленная суспензия бентонитовой глины. Глинистый раствор препятствует обрушению стен траншеи.

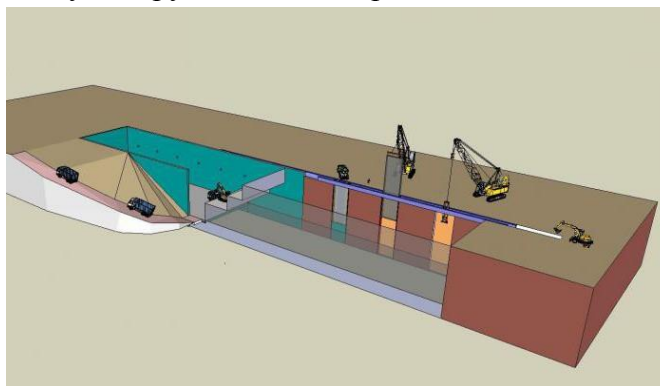


Рисунок 1 – Принцип технологии возведения стены в грунте

Такая траншейная стенка используется в качестве противофильтрационных завес, разделительных конструкций или представляет собой лишь начальный этап производственных работ. Технология «стена в грунте» может производиться несколькими методами: траншейным и свайным. В первом методе: при устройстве «стены в грунте» грейферным способом стены сооружения возводят в узких и глубоких траншеях глубиной до 60 м, заполняемых при выемке грунта бентонитовым раствором, который создает избыточное гидростатическое давление на вертикальные стенки траншеи, благодаря чему они остаются ровными, не обрушаются. Затем траншею заполняют заглинизированным грунтом, грунтобетоном, монолитным бетоном или железобетоном. Второй способ предполагает установку сплошным рядом буронабивных свай.

Учитывая прочность грунта и уровень его влажности, можно применять мокрый или сухой метод сооружения. В сухом методе нет необходимости подготавливать глинистый раствор, но к нему можно прибегать лишь когда грунт достаточно прочный и в нём отсутствуют подземные течения. Мокрая технология является идеальным решением для возведения масштабных объектов в неустойчивых грунтах с высокой влажностью. В конечном счете получаются прочные и надежные помещения

Данный способ наиболее распространён при возведении фундаментов рядом с существующими зданиями, так как при этом динамические воздействия на грунт (как при забивке свай) не происходят. Обеспечиваются минимальные притоки воды в котлован, что позволяет не выполнять глубинное водопонижение, опасное для окружающих котлован зданий.

В существующей практике известно множество примеров удачного применения этого способа при возведении массивных зданий и подземных сооружений рядом с существующими зданиями, эксплуатация которых не прерывалась при выполнении строительных работ. Опыт показал, что траншея, заполненная глинистым раствором, сохраняет устойчивость даже когда она разрабатывается возле фундаментов зданий.

Так, например, описанный метод использовался при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС для защиты вод реки Припять от вторичного загрязнения. В этом случае она представляла собой защитный барьер, который предотвратил попадание радионуклидов в Припять вместе с подземными водами. Согласно проекту, стена должна была возводиться грейферным способом, её общая протяженность должна была составлять около 8,5 км. Проектная глубина возводимой стены из железобетона, составляла 30 метров. Но выполнена лишь третья часть планируемых работ. Было создано 2,8 км защитного экрана вокруг восточной части промышленной площадки ЧАЭС.



Рисунок 2 – План устройства «стен в грунте» в г. Припять

Вероятней всего, при создании противофильтровальной стенки вокруг ЧАЭС, подготовленные траншеи заполняли железобетоном на глубину 100 метров.

Башня Джин Мао в Китае, метро в Испании – всё возведено с применением данных стен. Эта технология вернулась к нам лишь в начале нынешнего века, более обновлённая, с инновациями от зарубежных коллег.

Для разработки грунта применяется оборудование двух типов: плоский грейфер (ковш) и гидравлическая реза. Ковшовое оборудование может разрабатывать пески, глины, при этом существует высокая вероятность отклонения оси такой стены от вертикали.

Гидравлическая же фреза способна разрабатывать все типы мягких и твердых грунтов,

а отклонение стены от вертикали практически равна 0. Стена при таком методе остаётся ровной после разработки, тем самым её можно использовать сразу для облицовки.

Комплекс гидрофрезерного оборудования фирмы «BAUER» BG28/BC32, позволяет выполнять «стену в грунте» из монолитного железобетона глубиной до 35 м, шириной 0,6-0,8 м.

Так же успешно применяется технология «jet-grouting» для уплотнения панельных стыков траншейных стен. Этот метод струйной цементации может выполняться как снаружи, так и изнутри котлована. В зависимости от величины глубины применяются неармируемые или армируемые металлические трубы диаметром 60 или 80 см.

Такие технологии использовались при строительстве «Лахта Центра» в Санкт-Петербурге.

В заключении хочется сказать, что «стена в грунте» с каждым годом становится всё популярнее. Разрабатываются новые смеси, оборудование, технологии выполнения. Остаётся неизменным одно – надёжность метода.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.crimea.new-ground.ru/uslugi/stena-v-grunte/>
2. <http://chornobyl.in.ua/chaes-stena-v-grunte.html>
3. http://stud.wiki/construction/2c0b65625a3bd78a5c53a88421306d37_0.html
4. http://dolomit-pk.ru/useful/stena_v_grunte/
5. Возведение подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология и средства механизации. Учебное пособие. Колесников В.С. ВолГУ, 1999.
6. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика. М., Стройиздат, 1985.
7. Рекомендации по проектированию и возведению сборно-монолитных «стен в грунте» с листовой арматурой. М., МАДИ, ИИЦ «ЗЭСТ», 1998.
8. Руководство по проектированию стен сооружений и противофильтрационных завес, устраиваемых способом «стена в грунте». М., Стройиздат, 1977.

Вербов А.В.

Каретникова С.В.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВІМ - ТЕХНОЛОГИЙ

Для успешной реализации проекта в современных условиях неизбежно внедрение новых подходов, применение информационных технологий. Для России ВІМ-технология является новой в сфере строительства. Ее внедрение и применение вызывает много споров и противоречий. Развитые страны, такие как США, Канада, Великобритания, активно внедряют ВІМ-технологии на правительственном уровне. Лидером в этой сфере является Великобритания, хотя США начали внедрение новой технологии намного раньше. Зарубежный опыт в применении ВІМ-технологий может оказать помощь в процессе перехода российского рынка на новый стиль работы в строительной сфере.

Ключевые слова: ВІМ-технологии, информационные технологии, зарубежный опыт, программное обеспечение, проектирование и строительство.

Информационное моделирование зданий (Building Informational Modeling или BIM) – это процесс, в ходе которого на каждой его стадии формируется, развивается и совершенствуется информационная модель здания.

Аббревиатура BIM может применяться для описания процесса моделирования здания, а также может означать и саму модель здания. Все зависит от контекста, который позволяет избежать путаницы при использовании этого термина. Но порой ситуация может становиться все-таки спорной, поэтому необходимо помнить, что BIM – это прежде всего процесс, который первичен, а модель – вторична.

Информационная модель здания (BIM) – это определенным образом структурированная информация о проектируемом, существующем или даже демонтированном строительном объекте, здании, которая пригодна для компьютерной обработки и предназначена для решения конкретных задач. Особенности данной информации:

- скоординированность, согласованность и взаимосвязанность;
- наличие геометрической привязки;
- пригодность для расчётов и количественного анализа;
- возможность обновления.

Если рассмотреть жизненный цикл здания, то можно сказать, что информационной моделью здания здесь будет являться некоторая база данных об этом здании, которая может управляться и редактироваться с помощью соответствующей компьютерной программы (или комплекса таких программ). Применение этой информации состоит в следующем:

- принятие конкретных проектных решений;
- прогнозирование эксплуатационных качеств объекта;
- создание проектной и иной документации;
- составление смет и строительных чертежей;
- заказ и изготовление необходимых материалов, оборудования и изделий;
- контроль всех этапов возведения здания;
- управление эксплуатацией в течение всего жизненного цикла объекта;
- проектирование и управление реконструкцией или ремонтом здания;
- разработка мер по сносу или утилизации здания.

В настоящее время многие разработчики компьютерных средств проектирования, основанных на информационном моделировании зданий, опираются именно на эти особенности и определение концепции BIM при создании своего программного обеспечения.^[1]

Опыт Великобритании.

Применение BIM-технологии в Великобритании за последние пять лет продвинулось далеко вперед. Это нашло особое отражение в сфере бизнеса, Велика и роль правительства, которое помогло распространить BIM на национальный уровень. Так, с 2016 года при строительстве за счет государственного бюджета использование BIM стало обязательным условием.

На сегодняшний день внедрение технологии информационного моделирования в британских компаниях может достигать различного уровня.

«Нулевой» или начальный уровень заключается в применении традиционного

подхода к проектированию и строительству. При этом использование программного обеспечения весьма ограничено, а обмен информацией может происходить в бумажном виде или при копировании файлов. Для первого уровня характерно использование программ для 3D-моделирования и систем автоматизированного проектирования (САПР) для проектной работы. Однако, официальная документация по объектам строительства все еще остается в бумажном виде.

Предприятия, достигшие второго уровня, используют САПР для совместной работы и для обмена информацией между различными участниками строительного процесса. Передача данных осуществляется за счет разработки универсальных стандартов файлов, которые должны поддерживать все программы. В свое время достижение этого уровня было обозначено правительством Великобритании как минимально достижимая цель. Существует и третий уровень, который еще не достигнут - это создание международных стандартов, которые позволят обмениваться данными по всему миру.

Поддержка государства в существовании и развитии BIM-технологий стала возможной благодаря полученной экономии государственного бюджета при выполнении проектных работ данным методом. Поэтому перспективную технологию решено было поддержать.

В 2012 году правительством Великобритании были утверждены несколько важных документов по BIM, среди которых был специальный мандат, который обязывал производить проектирование объектов, возводимых за счет государственных денег, на основе BIM-моделирования. В 2016 году действие этой нормы вступило в полную силу. При этом частные компании и строительство за средства инвесторов все еще могут использовать более традиционные формы проектирования зданий и сооружений. Желание принимать участие в правительственных заказах способствует переходу на новые технологии моделирования строительных объектов.

Создание профессионального сообщества способствовало успеху внедрения BIM-технологий. Благодаря правительству была создана и профинансирована UK BIM Task Group — группа профессионалов, основной целью которых являлась проработка всех основных моментов при переходе на информационное моделирование. Государство выделило на финансирование этой структуры около 4 миллионов фунтов стерлингов, но эта сумма оказалась намного меньше сэкономленных бюджетных средств.

В ходе долгих обсуждений в 2013 году была разработана новая стратегия «Construction 2025». Этот документ находится в открытом доступе и доступен на сайте британского правительства. Реализация данного направления может способствовать сокращению сроков реализации объектов на 50%, снижению вредных выбросов на 50%, снижению капитальных затрат на 33%, но главной целью является мировое лидерство в цифровых строительных технологиях, достигнув третьего уровня внедрения BIM. С их помощью власти надеются увеличить экспорт строительных услуг, в том числе благодаря распространению британских стандартов.^[3]

Итальянский опыт.

Важный аспект строительной области – ценообразование. В Италии 20 регионов, в некоторых из них вопросы ценообразования регулируются собственными торговыми палатами, а в крупных городах префектуры устанавливают муниципалитеты. Также в политике ценообразования принимают участие и частные компании, которые являются

членами торговых палат.

В зависимости от территориального расположения компании, в строительстве может применяться до 4 преискурантов. Эта зависимость распространяется также на стоимость материалов и на размер минимальной заработной платы рабочих. В данной ситуации избежать трудностей при составлении смет позволяет наличие общеинформационной модели. Для упрощения работы специалистов и снижения количества ошибок были введены стандарты ценообразования в строительной отрасли.

В 2009 году была публикация стандарта, в котором четко описывался порядок установки цен на материалы и строительные услуги. Его основой является информационная модель, которая основана на концепции артефакта. Актуальные цены на ресурсы учитываются при расчете поставок и услуг.

В дальнейшем строительная отрасль Италии претерпела ряд существенных изменений. Наиболее крупные предприятия при составлении смет стали использовать методологию BIM, и в 2017 году комитет по стандартизации принял дополнение к стандарту, который был направлен на стимулирование и развитие цифровых технологий в ценообразовании и принятие BIM на национальном уровне.

Итальянская практика показала, что самым главным преимуществом BIM является экономия бюджета проекта. В 2019 году правительством было принято решение, что проекты, подаваемые на государственные строительные тендеры, должны быть созданы с применением BIM, а с 2025-го — независимо от суммы инвестиций.

Стоит понимать, что BIM-моделирование не является пределом в технологической трансформации строительства. В ближайшем будущем в отрасль придут тенденции, присущие другим передовым сферам. Это и робототехника, умная электроника, 3D печать, беспилотные авиакомплексы. В настоящее время опыт применения таких решение реализован лишь на уровне прототипов.^[4]

Опыт Сингапура.

Сингапур был одной из первых стран, в которой преимущества BIM заметили раньше других. Правительство в совокупности с ведущими мировыми экспертами разработало дорожную карту внедрения информационного моделирования в строительстве, которая предполагает создание и поддержку BIM-модели всего государства. Для хранения и анализа информационных моделей создано единое государственное облачное информационное пространство. А для моделей площадью более 5 тыс. кв. м обязательно наличие BIM-модели. В Сингапуре строят целые города с применением BIM-технологий. Доступ к информации об инженерных сетях, инфраструктуре могут получить все желающие и на основе полученных данных принимать различные проектные и управленческие решения. В ходе исследования использования технологии информационного моделирования в проектной деятельности было выявлено, что абсолютно все проектные организации и более 80 % строительных компаний Сингапура используют BIM в своей работе.^[5]

Вывод:

Проектирование с использованием BIM технологий в современном строительстве с каждым годом становится всё более востребовано. Внедрение данной технологии сокращает сроки строительства, снижает трудовые и денежные затраты путём вовлечения в процесс разработки проекта всей информации связанной с проектом.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://rcmm.ru> (дата обращения: 5.03.2019).
2. Гогин А.Г. BIM технологии и их будущее в России // Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по мат. XXXVII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 8(37).
3. <https://stroim.mos.ru> (дата обращения: 6.03.2019).
4. <https://stroimedia.by> (дата обращения: 6.03.2019).
5. <https://4science.ru> (дата обращения: 6.03.2019).

Болдов С.Е.

Козикова И.Н.

ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ 3D - ПЕЧАТИ В МИРЕ

Рассматривается вопрос развития технологии 3 D - печати в строительстве, примеры строительных 3 D - принтеров и готовые объекты, созданные с их помощью в разных странах мира.

Ключевые слова: 3 D - печать, строительство, технологии.

Технологии 3 D - печати развиваются стремительными темпами. Они вошли во многие сферы научной деятельности, как наиболее удобное средство для создания экспериментальных моделей. Однако в настоящее время технологии 3 D - печати начинают выходить из лабораторий и все чаще применяются в производстве и промышленности. Среди наиболее перспективных направлений можно выделить и 3 D - печать в строительстве. В некоторых странах делаются лишь первые шаги в этом направлении. А где-то темпы внедрения этой технологии поражают своим масштабом.

Лидером 3 D - печати на данный момент является строительная компания WinSun. Ее главный офис находится в Шанхае (Китай). А активным строительством с помощью 3 D - печати она занялась с 2014 года, когда построила несколько домов стоимостью около 300 000 при переводе в рубли. Для печати используются строительные и промышленные отходы, цемент и стекло. Впоследствии при усовершенствовании технологий компания научилась строить здания высотой до 5 этажей (рисунок 1). Также компания помогает в строительстве заводов 3 D - печати в Китае и Саудовской Аравии. Она же является основной движущей силой для промышленного внедрения этой технологии в строительство и ее массовом применении не только для жилых массивов, но и при создании рельсов и тоннелей. Технология может не только широко применяться практически во всех сферах строительства, но и служит для создания отдельных панелей, блоков и цельных строительных конструкций.

Как правило, печать отдельных элементов осуществлялась на заводах 3 D - печати, а готовые элементы перевозились на место строительства и устанавливались с помощью грузоподъемных машин. Благодаря этой технологии удалось сократить трудозатраты на 80%, а стоимость готовых объектов на 50 %.

Технологией уже заинтересовались несколько стран. В Египте ее применение рассматривается для строительства 20 000 жилых домов. Их строительство будет

осуществляться с помощью 12 минифабрик, на которых будет изготавливаться строительная смесь, основу которой будет составлять песок. Власти Саудовской Аравии планируют довести количество домов до 1 500 000 в течение ближайших 5 лет.



Рисунок 1 – Напечатанный пятиэтажный дом в Китае

На второе место по распространению 3 D - печати можно поставить США. В этой стране 3 D - печатью занимается сразу несколько конкурирующих друг с другом компаний. Первая разработка была представлена Университетом Южной Калифорнии (рисунок 2). Их 3 D - принтер Contour Crafting, способен не только построить само здание, но и проложить коммуникации и даже выполнить наружную отделку. Без помощи 3д принтера делают только установку окон и дверей, а также внутреннюю отделку (то есть только 10% работ выполняется классическими методами). Данный 3 D - принтер позволяет возводить одноэтажные здания площадью около 200 кв.м. любой формы за 20 часов. Технологию можно также применять как строительство временных убежищ для жертв стихийных бедствий и беженцев. Однако уже сейчас создатели 3D - принтера активно работают над тем, чтобы технология применялась и для полноценного жилья. Разработки в этой области демонстрируют также и в Массачусетском технологическом институте (MIT). Продemonстрированный ими 3 D - принтер выполнил строительство круглой стены диаметром 15 м, а высотой около 4 м. Справился с поставленной задачей принтер за рекордные 13 часов, а работает он, в отличие от остальных моделей, не на ископаемом топливе, а на чистой солнечной энергии.



Рисунок 2 – Работа 3 D - принтера Contour Crafting

Объединенные Арабские Эмираты также активно вкладываются в сферу 3 D - печати. Столица ОАЭ - город Дубай позиционирует себя как город инноваций и именно здесь с помощью технологий 3 D - печати было возведен первое в мире офисное здание (рисунок 3). В его строительстве приняло участие 19 человек, а строительство самого здания заняло 17 дней. Строительная смесь однако производилась не только в ОАЭ, но и в США. А консультации по его строительству проводились еще и с исследователями из Китая и Великобритании. Здесь следует отметить, что главная задача была в демонстрации самой технологии, а не в максимальном сокращении трудозатрат. Несмотря на это – здание

оказалось в среднем на 50 % дешевле, чем если бы его построили традиционным способом. В офисе проложены все коммуникации от канализации до электроснабжения, и она полностью пригодна для работы. Здание получило название «Офис будущего» и находится прямо в центре города недалеко от здания Дубайского международного финансового центра. Пока в здании находится штаб-квартира самой строительной организации, однако в скором времени его смогут использовать для других целей. Правительство ОАЭ считает 3D-печать самым перспективным методом будущего строительства и уже открыла здание лаборатории по исследованию 3D-печати, которую построила также не без ее помощи [1].



Рисунок 3 –Офис в Дубае

В Европе также активно развивается 3D-строительство. Словенская компания Bet Abram уже занялась серийным производством строительных принтеров (рисунок 4). Были также озвучены примерные цены будущих моделей. Так самая дешевая версия будет стоить около 12 000 евро, тогда как более продвинутая будет стоить около 20 000. На данный момент публике представлены всего 3 модели. Все они могут напечатать здание из бетона объемом примерно 150 куб.м. Не смотря на небольшие размеры, по подсчетам компании машина способна довольно быстро себя окупить и может заметно изменить привычное представление об одноэтажном строительстве.



Рисунок 4 – 3D-принтер Bet Abram

В Голландии используют 3D-принтер-манипулятор для строительства ProTo R 3Dp. Принтер в основном используют при строительстве зданий и их отдельных элементов произвольных форм. Разработка интересна сразу несколькими инновациями. Во-первых, твердение бетонного раствора используемого для печати происходит за несколько минут. Во-вторых разработчики попробовали объединить производство и проектирование в единую систему, что позволит сократить строительство, а также легко вносить правки в проект прямо во время печати. У 3D-принтера, однако есть один недостаток – готова лишь его стационарная версия и разработчики бросили свои основные силы на его устранение. Фирма уже получила несколько заказов на строительство. Среди них есть даже небольшой конференц-зал, геометрически сложной формы[2].

Компания BATIPRINT3D из Франции представила свое видение 3 D – печати: её способ заключается в методе печати изнутри (рисунок 5). На первом этапе создаются два слоя внутренний и внешний, их используют в качестве ограждающих конструкции. Материалом такого ограждения служит полиуретан. На втором этапе внутрь заливается бетонная смесь. Метод уже полностью сертифицирован и скоро будет применен для строительства социального жилья.



Рисунок 5 – Демонстрация работы Batiprint3D

В России 3 D - печать только начинает развиваться, однако некоторые успехи уже есть. Это Ярославская компания ЗАО «Спецавиа» (рисунок 6). Фирма уже наладила производство 3 D - принтеров и является сейчас лидером в России. Компания активно внедряет услуги 3 D - печати на отечественном рынке, а также продает имеющиеся у нее модели и на зарубежный. Стоимость моделей находится в пределах 10 000-30 000 долларов. В зависимости от выбранной модели можно печатать как отдельные здания, так и здания до 280 кв.м.



Рисунок 6 – Принтер компании «Спецавиа»

Одно из будущих направлений в развитии строительства будет напрямую связано с 3 D - печатью. Технология уже показала, что может применяться для зданий различного назначения и в различных климатических условиях. Она заметно упрощает процесс строительства, удешевляет его не в ущерб качеству и уникальному виду построенных с ее помощью сооружений [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. А.К. Демиденко, А.В. Кулибаба, М.Ф. Иванов. Перспективы применения 3D-печати в строительном комплексе Российской Федерации.
2. <https://make-3d.ru/>
3. <https://3dtoday.ru/>

Второв Е.А.

Маношкина Г.В.

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯГКИХ ОБОЛОЧЕК В БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

В данной статье рассмотрена инновационная технология Texclon, её достоинства и применение в современном строительстве.

Ключевые слова: технология Texclon, мягкие оболочки, научно-технический прогресс.

С развитием научно-технического прогресса существует возможность применения более новых материалов и технологий в строительстве. Перед специалистами стоит задача в уменьшении веса конструкции и увеличении её несущей способности. Одним из перспективных элементов является мягкая оболочка.

Мягкой оболочкой называют конструкцию из специальной воздухонепроницаемой ткани, форму и несущую способность которой поддерживает избыточное давление воздуха или легкий каркас. Преимуществами их использования является небольшая удельная масса материала (0,5-3,0 кг/м²), упрощенная транспортировка и быстрый монтаж без сложных подъемных средств. Мягкие оболочки нашли широкое применение в возведении спортивных, временных сооружений и в труднодоступных местах.

Немецкая компания Vector Foiltec, совсем недавно отпраздновавшая свое 30-летие, представила инновационную технологию Texlon на основе ETFE-полимера. Инновационный материал ETFE (ethylene tetrafluoroethylene, этилен тетрафторэтилен) представляет собой легкую прозрачную мембрану, на которую не влияет ультрафиолет и атмосферные загрязнения.

Эта уникальная система позволяет перекрывать огромные пространства при помощи легких и энергоэффективных конструкций различного назначения.

Конструкции Texlon обладают следующими качествами: негорючесть, инертность к щелочной и кислотной средам, прозрачность, широкий диапазон рабочих температур, возможность переменного затенения. Они не требуют очистки поверхности, пропускают ультрафиолетовое излучение.

Немаловажно, что технология Texlon демонстрирует великолепные акустические и теплоизоляционные свойства при легкости конструкции в гигантских сооружениях. Их эксплуатация, как показывает практика, не требует особых знаний от обслуживающего персонала, а расходы на содержание и поддержку жизнедеятельности системы значительно ниже по сравнению со стеклянными и металлическими конструкциями.

Данная технология использовалась при строительстве олимпийского стадиона «Фишт» (представлен на рис. 1), плавательного комплекса «Водного куба» (рис. 2).



Рисунок 1– Олимпийский стадион «Фишт» (г. Сочи, Россия)



Рисунок 2– Пекинский национальный плавательный комплекс «Водный куб»

С развитием новых технологий, новых открытий в химии появляются достойные аналоги стальным и железобетонным конструкциям, однако же, требуется высокая квалификация строителей, разрешение вопросов о пожарной безопасности и значительных капиталовложениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермолов В. В. Воздухоопорные здания и сооружения. М., Стройиздат, 1980.
2. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бакулина А.А. Ошибки в строительстве приводящие к разрушениям. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве Материалы XV межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. 2017. С. 110-113.
3. Айрапетов Д. П. Материал и архитектура. М., Стройиздат, 1978.

Бакулина А.А.

Горшков Д.А.

Бурмина Е.Н.

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВ

Существует множество способов повышения устойчивости слабых грунтов. Методы и способы зависят от типа и вида основания, от имеющихся ресурсов, от поставленной цели. В статье рассматривается вопрос основных способов повышения устойчивости слабых грунтов, обладающих реологическими свойствами на склонах и откосах.

Ключевые слова: *реология, грунты, основание.*

Для укрепления и стабилизации слабых грунтов оснований существует много методов, однако любое проектное решение выбирается на основе технико-экономического сравнения вариантов, которое учитывает много факторов: поставленной цели, крутизны откоса или склона грунтового основания, залегающих в основании, мощности и литологического состава слабых грунтов основания, а также их физико-механических свойств.

В настоящее время остро стоит вопрос безопасного строительства зданий и сооружений в районах, подверженных оползневым процессам. Теории и практике укрепления оползней посвящены многочисленные исследования [1, 2, 3]. В основном в них рассматриваются

вопросы расчета устойчивости и несущей способности при стабилизации оползней-скольжения.

Используются как традиционные технологии устройства и укрепления оснований (например, из гранулометрических инертных материалов), так и множество новых.

Так как строительство объектов часто ведется на участках со сложным рельефом и выраженным уклоном, применяют специальные противооползневые мероприятия. Условно их можно разделить на две группы: промышленную и местную (или народную).

Стоит отметить, что все способы укрепления склона от сползания должны осуществляться в соответствии с нормативными документами [4, 5].

При строительстве крупных, ответственных объектов в сложных условиях используется усиление грунтов с помощью следующих мероприятий:

- изменение профиля существующего рельефа для повышения стабильности состояния склонов;
- регулирование гидрогеологической обстановки;
- агролесомелиорация;
- улучшение прочностных свойств грунта;
- устройство сооружений удерживающего характера (подпорные стены, свайные конструкции, геотекстиль, геосетки и георешетки, габионы) (рисунок 1).



Рисунок 1 - Сооружения удерживающего характера: а – подпорная стенка, б – свайные конструкции, в – георешетка, г – габионы [6].

Выбор метода зависит от условий конкретного участка, на котором ведется строительство: вида объекта, его назначения, размеров и этажности, величины уклона, уровня грунтовых вод, типа и характеристик грунтов. Перед тем, как осуществлять мероприятия по укреплению склонов на участке, производят инженерно-геологические,

инженерно-гидрогеологические, геодезические изыскания, позволяющие определить все факторы, влияющие на выбор того или иного способа.

К местным или народным способам относится:

- высадка кустарников и деревьев;
- устройство террас (рисунок 2);
- мероприятия по отводу поверхностных вод.



Рисунок 2 – Устройство террас

Большое внимание следует уделить отводу поверхностных вод с участка, так как под воздействием воды чаще всего происходит размывание склонов. Для отвода поверхностных вод используют все способы устройства дренажных сооружений – траншеи, трубный дренаж, лотки, с помощью которых отводят дождевые и талые воды за пределы участка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буслов А.С., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н., Шешенев Н.В. К вопросу моделирования вязко-пластического течения грунта. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производства/ Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции// .Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2018. С. 258-268.

2. Бакулина А.А., Бурмина Е.Н., Томаля А.В. Гравитационное движение вязкопластического оползня вдоль наклонной поверхности./ Бакулина А.А., Бурмина Е.Н., Томаля А.В.// Вестник Политеха. 2018. № 1 (1). С. 35-37.

3. Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Модель вязко-пластического течения грунта в опасных экологических ситуациях./ Бакулина А.А., Бурмина Е.Н.// В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.// Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". 2017. С. 257-262.

4. СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов»

5. СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

6. Интернет ресурс: в свободном доступе. <http://gidfundament.ru/rabota/ukreplenie-sklona-ot-spolzaniya.html> - Дата обращения 05.03.2019

Тарасова Е.В.
Козикова И.Н.

БЕТОННОЕ ПОЛОТНО: МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Применение бетонного полотна имеет ряд преимуществ в отличие от традиционных решений по укреплению земляного полотна. Технология ConcreteCanvas это весьма быстрое и экономичное решение, кроме того это надежность и гарантия на срок до 50 лет.

Ключевые слова: строительство, бетонное полотно, гибкое полотно.

Имея превосходные характеристики, бетонное полотно обрело популярность не только в мире, но и во многих проектах России и уже более 10 лет широко используется в дорожном строительстве.

Бетонное полотно ConcreteCanvas – это гибкая ткань, пропитанная бетоном (рисунок 1). Затвердевание происходит при гидратации, в результате чего образуется армированный слой бетона. ConcreteCanvas – достойная альтернатива прежним способам применения бетона. Данная технология уже использовалась в различных сферах строительства: водопропускные траншеи, противообвальные защитные сооружения, облицовка бассейнов, защита трубопроводов, ремонт дорожной и железнодорожной инфраструктурах, нефтехимическая промышленность и даже в элементах дизайна [1].



Рисунок 1 – Конструкция бетонного полотна

Эрозию склонов, проседание и обвал почвы, вызванные погодными условиями, транспортными и другими нагрузками, поможет устранить бетонное полотно. Хорошая гибкость материала позволяет использовать его на любом рельефе и грунте для защиты склонов независимо от угла наклона. Технология ConcreteCanvas имеет ряд преимуществ по сравнению с торкретированием и другими материалами как геосетки, габионы и другие. Укладка бетонного полотна весьма экономична и не требует дорогостоящего оборудования, так потребуется минимальное количество оборудования и инструментов, а именно: бульдозер, экскаватор, нож, шуруповерт, саморезы и анкеры и источник водоснабжения. Еще одно преимущество бетонного полотна – высокая прочность. После смачивания полотно затвердевает, и его плотность приравнивается к плотности армированного бетона. И главное преимущество данного материала в отличие от георешеток и геоматов – отсутствие подвижности. Технология ConcreteCanvas при укреплении склонов равносильна монолитному бетону. Помимо вышеперечисленного к плюсам материала следует отнести

такие качества как: огнеупорность, водонепроницаемость, стойкость к агрессивным химическим веществам и экстремальным температурам, вследствие чего увеличивается и срок службы.

Скорость укладки бетонного полотна составляет 200 м²/час, это почти в 10 раз больше, чем скорость заливки бетона. По истечению 2-х часов после увлажнения, полотно затвердевает, а через 24 часа становится слоем армированного бетона. Для скрепления материала между собой используют различные способы, такие как: термосварка, клей-герметик, саморезы и болты, а для крепежа полотна – анкеры. Низкие температуры, дождь не влияют на укладку бетонного полотна, следовательно, простоя в работе удастся избежать.

Поставка материала осуществляется как в больших рулонах, так и в более компактных. Рулоны меньшего размера возможно доставлять вручную, если объект находится в труднодоступном месте. Стоит отметить, что бетонное полотно — это готовый материал для использования, который достаточно полить водой [2].

Использование технологии ConcreteCanvas позволяет уменьшить стоимость проекта из-за высокой скорости и простоты укладки полотна, также материально-техническое обеспечение не требует больших затрат. Для сравнения: 2 грузовика с бетонным раствором каждый по 17 т обеспечивают площадь покрытия участка, равную одному рулону бетонного полотна. Материалу не требуется дорогостоящее и постоянное обслуживание, полотно является препятствием росту растительности, поэтому ремонт и обновление в течении 30 – 40 лет не потребуются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологии строительства: Научно-технический журнал — М.: Строительный эксперт .— 2017 .— №5(121)
2. <https://uccr.su/>

Султаналиев Э.

Байдов А.В.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

В статье рассмотрены причины перехода на возобновляемые источники энергии для получения тепловой энергии, а так же общее устройство систем отопления малых жилых домов с применением альтернативных источников энергии в аспекте их преимуществ и недостатков.

Ключевые слова: энергетика, альтернативные источники энергии, отопление, геотермальная энергия, тепловой насос, энергия солнца.

Современное человечество к концу XX столетия столкнулось с проблемами энергоресурсов. Человечество пытается отыскать новые энергетические источники, которые были бы приемлемы во всех отношениях: простота добычи, дешевое транспортирование, экологичность, постоянная и неограниченная восполняемость. Традиционные источники, такие как уголь и газ, в будущем потеряют свой приоритет. Все большее место в жизни нашего общества занимает атомная энергия, т.к. ее можно использовать как в энергетике,

промышленности, ядерных реакторах транспортных средств, например ледоколах, так и в других отраслях [1].

Но рано или поздно, все известные на планете традиционные источники энергии обязательно закончатся, в связи с постоянно возрастающими потребностями людей. Поэтому на рубеже тысячелетий человек стал задумываться о том, а что станет основой его дальнейшего существования в новой эре после исчерпания ресурсов планеты.

Проблема широкого внедрения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии является в настоящее время одной из наиболее актуальных для всех отраслей промышленности России. Одним из направлений применения таких источников энергии является теплоснабжение и отопление промышленных и гражданских зданий. На сегодняшний день таким источниками для данных целей могут и являются геотермальная энергия и энергия солнца.

Геотермия – это тепло Земли, а понятие «геотермальный» часто ассоциируется с вулканами и гейзерами. Конструкция системы отопления основывается на применении теплового насоса.

К преимуществам этого вида отопления так же можно отнести следующее [2]:

- отсутствует процесс сжигания топлива, что создаёт абсолютно пожаробезопасную систему;
- экологичность, так как отсутствие процесса горения топлива исключает выброс в атмосферу продуктов сгорания;
- значительная экономическая выгода;
- низкий шум систем отопления, так как тепловой насос работает практически бесшумно;
- компактность системы;
- обратимый процесс работы системы, т.е. может работать как на отопление в холодное время года, так и на охлаждение в тёплый период года, то есть, сочетает в себе обогреватель и кондиционер.

Принцип работы данного альтернативного отопления схож с тем, как работает кондиционер или холодильник.

Для системы геотермального отопления, как и в традиционной системе отопления в любого дома, необходимо смонтировать трубы для транспортировки теплоносителя, и отопительные приборы, при нагреве которых тепло будет поступать в помещения. Они и образуют внутренний контур системы геотермального отопления. В схему при необходимости могут быть включены теплые полы. Основным элементом, обеспечивающим работу всей системы, является тепловой насос. Тепловой насос занимает незначительную площадь. Для работы ему нужна электроэнергия, но, потребляя всего 1 кВт, он обеспечивает выработку 4-5 кВт тепла [2]. Таким образом, отопление за счет тепла земли окупится достаточно быстро при грамотном подходе к реализации геотермального отопления.

Другим альтернативным источником энергии рассматривают Солнце, и которое, при этом, является самым мощным из всех возобновляемых источников энергии. Но к сожалению солнечная энергия имеет низкую концентрацию, так как до поверхности земли ее доходит очень мало.

Преимущества использования солнечной [3]:

- безопасный и абсолютно экологически «чистый» источник энергии;

- снижение затрат на отопление;
- независимость от экономической обстановки, т.к. солнце светит всегда, и в кризис, и в период роста.

Но вместе с тем имеются и недостатки:

- зависимость количества поступающего тепла от погодных условий и региона;
- для гарантированного отопления требуется система, которая может работать параллельно с гелиосистемой отопления;
- солидные финансовые вложения на стартовом этапе;
- периодичное техническое обслуживание: трубки и панели нужно очищать от налипшего мусора и смывать осевшую пыль;
- некоторые из жидкостных солнечных коллекторов не могут работать при очень низких температурах.

Для активного солнечного отопления используют гелиоколлекторы. Эти устройства за счёт поглощенного тепла солнца нагревают промежуточную жидкость-теплоноситель, в роли которого может выступать антифриз. Конструктивно существуют две модификации коллекторов плоские и трубчатые. Сами коллектора подключаются к системе отопления и отдают ей тепло.

По опыту эксплуатации известно, что для южных регионов с мягкой зимой и большим количеством солнечных дней в году лучшим вариантом будет плоский коллектор. В таком климате он показывает наибольшую производительность.

Для регионов с более суровым климатом подходят трубчатые коллекторы. Причем для суровых зим больше подходят системы с трубками Heat-pipe (Хит пайп), так как они греют даже ночью и даже в пасмурную погоду, собирая большую часть спектра солнечного излучения[3].

Из выше изложенного можно сделать заключение, что на современном этапе развития технологий системы отопления с использованием энергии солнца при определённых условиях могут быть основными, но чаще всего они просто экономят затраты на отопление от другого, платного источника энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. - М.:Кнорус, 2012. - 240 с.
2. Электронный ресурс. Режим доступа www.econet.ru
3. Электронный ресурс. Режим доступа www.teplowood.ru

Тарасова Е.В.

Каретникова С.В.

ИННОВАЦИОННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВА В ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Постоянное совершенствование конструктивных систем позволило легким строительным конструкциям выдерживать нагрузку гораздо большую, чем их собственный вес. Оболочки и пространственные конструкции занимают первое место по эффективности использования деревянных материалов.

Ключевые слова: строительство, древесина, пространственные конструкции.

Со второй половины XIX века, с появлением стали и железобетона, дерево для строителей и дизайнеров ушло на второй план. Однако уже как несколько десятилетий древесина вновь обретает популярность, благодаря своим выдающимся механическим свойствам, дешевизне и экологичности.

Древесина как конструкционный материал обладает превосходной прочностью и жесткостью. Например, еловая древесина по этим параметрам превосходит углеродистую сталь. Поэтому древесина является материалом, который особенно подходит для большепролетных конструкций.

В идеале конструкции с большими пролетами должны быть сконструированы таким образом, чтобы они работали преимущественно на растяжение и/или сжатие. Фактически, минимизация изгибающих моментов в целом приводит к оптимизации конструкции, независимо от того, какой материал выбран. Вследствие чего можно добиться элегантных конструктивных форм.

Допущение о том, что для пространственных конструкций большинство деформаций и распределение сил происходят внутри плоскости, как это обычно предполагается в плоских конструкциях, не является истинным, поскольку эти структуры имеют три измерения. К этой категории относятся многие сооружения, такие как решетки, купола, своды и башни. Отличительная особенность деревянных пространственных конструкций в том, что они состоят из множества линейных элементов, соединенных друг с другом, способным сопротивляться под действием нагрузок, приложенных по всей длине или к их соединениям [1].

Плоские двойные или многослойные сетки, своды, фигурные купола, гиперболические параболоиды и конфигурации произвольной формы - все это формы пространственных конструкций. Некоторые пространственные конструкции, такие как купол, имеют положительную гауссову кривизну, а некоторые - отрицательную, например, гиперболический параболоид. Плоские сетки имеют нулевую гауссову кривизну. Пожалуй, наиболее популярные пространственные конструкции из древесины на сегодняшний день имеют куполообразную форму, такую как в Superior Dome (университетский стадион, США) (рисунок 1).



Рисунок 1 - Superior Dome, Маркетт, Мичиган, США, 1991 год

Постоянное развитие методов проектирования, анализа и конструирования деревянных пространственных конструкций привело к увеличению объема информации, представляющей интерес для архитекторов, инженеров и строителей. Совокупность этих факторов дала развитие автоматизации строительных процессов.

Оцифровка и автоматизация все больше используется в строительстве, в том числе и в строительстве деревянных конструкций. Группа швейцарских инженеров университета науки, технологии, инженерии и математики в городе Цюрих, (Швейцария) ETH разработала новый метод строительства «Пространственная сборка древесины (STA)», который использует роботизированную технику для изготовления и сборки деревянных деталей в сложные геометрические здания (рисунок 2). Эти здания настолько сложной формы, что раньше не было возможным построить их из бруса вручную. Теоретически это позволило бы архитекторам использовать древесину, как относительно недорогой строительный материал, для воплощения проектов абсолютно разных форм.



Рисунок 2 – «Метод пространственной сборки древесины (STA)», Цюрих, Швейцария

Швейцарские инженеры утверждают, что использование данного метода позволяет изготовить конструкции с увеличенным сроком службы, более прочные и более сложные по своей форме, чем традиционные деревянные конструкции.

Ключевым нововведением является алгоритм компьютерной программы, позволяющий точно определять позицию детали в трехмерном пространстве, а с помощью роботизированной техники, разработанной и изготовленной университетом, выполнить это действие [2]. Примечательно то, что алгоритм метода «Пространственной сборки древесины» вычисляет каждое свое действие в режиме реального времени. Этот точный процесс производства и сборки не требует использование каких-либо металлических пластин и болтов, что существенно экономит стоимость и срок изготовления деталей.

Вывод. Превосходные механические свойства дерева позволяют получить как традиционные, так и инновационные конструктивные формы, чаще используемые в большепролетных деревянных конструкциях. Внедрение в нашу жизнь компьютерных методов проектирования и робототехники дает толчок к появлению новых архитектурных форм зданий, что в скором времени преобразит облик наших городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Proceedings of the World Congress on Civil, Structural, and Environmental Engineering (CSEE'16) Prague, Czech Republic – March 30 – 31, 2016 Paper No. ICSENM 124 DOI: 10.11159/icsenm16.124 ICSENM 124-1 Keynote Paper: Large-Span Timber Structures
2. <https://materialdistrict.com/article/building-robots-spatial-timber-assemblies-method/>

Лошаков Ю.А.
Тарасова Е.В.
Карпушина Н.Н.

ОПОРЫ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Необходимое расстояние между землей и проводами должны обеспечивать главные конструктивные элементы воздушной линии электропередач – опоры, которые различают по конструкции, по материалу и по назначению.

Ключевые слова: электричество, воздушные линии, ЛЭП.

Современный мир невозможно представить без электричества! В каждом доме и сельских населенных пунктах есть свет и электричество, позволяющие подключать различные бытовые электрические приборы и инструменты, заряжать аккумуляторы. Без электричества невозможна работа предприятий, офисов, образовательных учреждений. Электрифицировать страну помогают воздушные линии электропередач, протяженностью на многие километры.

Опоры воздушных линий электропередачи закрепляют и поддерживают провода и другие электрооборудования высоковольтных линий и линий связи. Существует две основные группы: промежуточные и анкерные. Промежуточные опоры устанавливают на прямых участках трассы. В повседневном режиме они воспринимают только вертикальные нагрузки от массы проводов, арматуры, изоляторов и горизонтальные от давления ветра на провода и опоры. При обрыве могут воспринимать дополнительную нагрузку, направленную вдоль линии, и подвергнуться кручению и изгибу. Поэтому их изготавливают с определенным запасом прочности. Первые опоры линий электропередач были установлены в конце девятнадцатого века. Зачастую во многих районах нашей страны проводят реконструкцию ЛЭП, с целью заменить деревянные опоры на железобетонные или металлические, которые прослужат намного из-за своей высокой сопротивляемости непогоде и биологическим разрушениям. Есть множество опор ЛЭП. Все зависит от места их установки, материала изготовления, типа монтажа, предельных нагрузок, вида применения. Изготовлены линии электропередач могут быть из дерева, железобетона, металла, композитных материалов, а также комбинированные. Монтаж может производиться прямо в грунт или на специальный фундамент. ЛЭП бывают угловые, анкерные, анкерно-угловые, промежуточные прямые, промежуточные угловые. Существуют и специальные для установки конструкции в нестандартных условиях, подземных тоннелях и подобных труднодоступных и стесненных местах.

Деревянные опоры используются нечасто. Производят их из древесины такой породы, как сосны или пихты. Большой минус таких опор в том, что они подвержены гниению, поражению насекомыми, хорошо горят. Чтобы продлить срок службы данных конструкций, нужен постоянный уход за ними, покраска, обработка защитными составами.

Железобетонные опоры ЛЭП используются чаще. Они намного доступнее по цене, но гораздо тяжелее. Их затруднительно транспортировать и монтировать, требуют привлечения спецтехники. Так же из-за их веса высота ж/б опор ЛЭП ограничена.

Наибольшее распространение получили металлические опоры. Они стоят относительно ненамного дороже своих конкурентов, но при этом отличаются своей прочностью и весом,

могут производиться любой высоты, что не уменьшает их прочности. Данные конструкции, устойчивы к воздействию любых типов нагрузок, подходят для всех условий, универсальны для монтажа любых видов высоковольтных линий с любым типом напряжений. Единственное в чем они нуждаются, это защита от коррозии грунтовкой, покраской или оцинковкой.

Опоры из композитных материалов - это высокотехнологичное решение, которое пока, применяют в экспериментальном плане. Производство и распространение данных типов опор крайне мало в нашей стране. Комбинированные опоры ЛЭП производятся с использованием двух материалов, таких как: железобетон и металл (в некоторых случаях дерево). Низ опоры выполняют из железобетона, а верх может быть, как металлическим, так и деревянным. Концевые опоры ЛЭП – завершающие элементы линии, от них отходят провода, подвешенные на порталах подстанций. Промежуточные прямые опоры ЛЭП используют при прямом прохождении линий электропередач. Анкерные опоры ЛЭП используются на прямых участках и выполняют похожие функции промежуточных опор. Анкерные опоры поддерживают провода в натяжных зажимах. Промежуточные угловые опоры ЛЭП могут применяться для создания углов поворота, но не более 20 градусов. Для больших углов поворота применяют анкерно-угловые опоры ЛЭП.

Анкерно-угловые и угловые опоры ЛЭП предназначены для создания углов, когда линии электропередач поворачивают на большие углы. Также их используют для преодоления таких препятствий как, инженерные сооружения, транспортные магистрали и естественные препятствия. Их применение может быть и там, где длина проводов между опорами превышает пятнадцати метров. Расстояние между опорами линий электропередач не может превышать двадцати пяти метров. Если пролет получается шире, то обязательно требуется использование промежуточных опор.

Транспозиционные опоры линий электропередач применяют для изменения порядка расположения проводов, создания ответвлений проводов, а также для преодоления рек и водных каналов.

Использование качественных материалов при изготовлении ЛЭП, правильно подобранный и высококвалифицированный выполненный монтаж обеспечат долгую и безопасную работу линий электропередач, их бесперебойную работу и подачу электричества. Поскольку все элементы линии постоянно подвергаются различным биологическим, естественным и атмосферным воздействиям, таким как ветер, гололед, перепады температур, невыполнение этих условий грозит авариями и быстрой потерей работоспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров, Г.Н. Проектирование линий электропередачи сверхвысокого напряжения / Г.Н. Александров, В.В. Ершевич, С.В. Крылов и др.: под ред. Г.Н. Александрова и Л.Л. Петерсона.- Л.: Энергоатомиздат, 1983.
2. Крюков, К.П. Конструкции и механический расчет линий электропередачи / К.П. Крюков, Б.П. Новгородцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергия, 1979.
3. <http://proizvodstvo-lep.ru/articles-2.html>
4. http://www.ural-esk.ru/opory_ljep.html
5. Буслов А.С., Бакулина А.А. Влияние кольцевого уширения на несущую способность горизонтально нагруженной моносвайной опоры. Вестник МГСУ. 2012. № 4. С. 63-68.

*Ерохина А.Г.
Козикова И.Н.*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. НАНОБЕТОН: СВОЙСТВА, ПРЕИМУЩЕСТВА, ПЕРСПЕКТИВЫ

В данной статье идет речь о нанобетоне. Автор описывает основные классы, свойства и преимущества данного материала, а также перспективы его развития в строительстве.

Ключевые слова: *строительство, бетон, нанобетон, свойства, прочность.*

Бетон широко используется в строительстве по всему миру уже давно. Сегодня во многих источниках можно столкнуться с таким понятием, как нанобетон. Несмотря на то, что такой бетон не особо отличается от обычного, он имеет лучшие характеристики.

В состав обычного бетона входят: вода, заполнитель, вяжущее средство и добавки (пластификаторы). Для создания нанобетона пластификаторы заменили наноинициаторами. Наноинициатор – это полимерная углеродная труба. Чаще инициаторами являются диоксид титана и оксид кремния. Когда наноинициаторы начинают свое взаимодействие с цементом, они кристаллизуются. Происходящие на молекулярном уровне изменения полностью меняют структуру смеси: данная особенность исключает потребность в армировании бетона. На 1 тонну бетона необходимо 5 грамм наноинициатора. Нанобетон более устойчив к щелочам и кислотам. Морозостойкость его на 50% выше. Такой бетон устойчив к большим температурам и способен сохранять свои свойства даже при 800°C.

Также готовые сооружения из нанобетона имеют гораздо меньший вес, чем конструкции из обычного, поэтому для них не требуется мощный фундамент, что позволит сократить трудозатраты и стоимость строительства.

Такие характеристики позволяют использовать данный вид бетона для возведения зданий повышенного требования по сейсмоустойчивости или сопротивлению возгоранию. Как следствие, появилась возможность строить здания в тяжелых горных условиях или под землей. Также нанобетон идеально подходит для монолитных конструкций и мостов.

С помощью нанобетона укрепляют существующие сооружения, наращивают опоры и сечения, возводят новые здания.

Благодаря вышеуказанным характеристикам материала, покрытие будет более качественным, долговечным, безопасным и устойчивым к механическим повреждениям. Например, подобный материал был использован при строительстве трасс к Олимпиаде в Сочи.

Нанобетон – это материал будущего, который станет в скором времени достойной заменой традиционным бетонным смесям.

Основные свойства нанобетона:

- прочность – по данному параметру он в 1,5 раза превосходит обычный бетон;
- морозостойкость - выше, чем у других видов;
- температурный порог - от -180 градусов до +800 градусов (выдерживает экстремальные нагревания);

- гигиеничность, бактерицидность - в состав нанобетона входит компонент, который при взаимодействии с кислородом образует и выделяет особые вещества, имеющие антисептическое действие;

- отсутствие потребности в главной составляющей вязкости – воде;

- масса – конструкции из нанобетона легче в несколько раз;

- очень низкая вероятность появления надломов, трещин и т.п.;

- экономичность – при строительстве из нанобетона достигается за счет упрощения и ускорения работ, а также снижения затрат на транспортировку, опалубку;

- низкая теплопроводность.

Технические характеристики нанобетона:

- прочность на изгиб – 3-6 МПа;

- водопоглощение – не более 1%;

- прочность на сжатие – 30-60 МПа;

- плотность – 1,2-1,6 т/м³;

- теплопроводность – менее 0,2-0,4 Вт/км.

По прочности нанобетон можно классифицировать на:

- легкий (применяется в постройках частных жилых домов, а также внутренних перегородок здания);

- средний (применяется для строительства дорог и покрытий аэродромов);

- высокопрочный (применяется для высотных зданий, несущих сооружений, перекрытий, мостов, ферм);

- сверхвысокопрочный (применяется при строительстве мостов, вокзалов, аэродромов).

В использовании нанобетона можно выделить следующие основные направления:

- возведение новых зданий и сооружений,

- реконструкция существующих разрушенных.

При реставрационных мероприятиях добавление нанобетона к разрушенным железобетонным элементам обеспечивает заполнение всех пор и микротрещин с восстановлением прочности конструкции. Данный бетон, нанесенный на поврежденную коррозией арматуру, взаимодействует с окисленным слоем и, восстанавливая сцепление строительной смеси и металла арматуры, заменяет его.

Одним из первых объектов реконструкции в России стал мост через реку Волга (г. Кимры Тверской области), где в 2007 году был использован легкий нанобетон. Его предел прочности при сжатии составил около 70 МПа, а коэффициент теплопроводности менее 0,6 Вт/м·К, предел прочности при растяжении на изгиб менее 8,5 МПа и водопоглощение менее 1%. Это является хорошим показателем в улучшении свойств нанобетона.



Рисунок 1 – Мост через реку Волга г. Кимры

В ближайшее время в строительство вероятнее всего войдут бетоны, прочность которых будет достигать порядка 300 МПа. Это почти в 10 раз выше средней прочности существующих бетонов. По морозостойкости и долговечности можно будет предположить более 4000 циклов замораживания и оттаивания. Такие модифицированные бетоны даже в морской воде смогут прослужить 100 и более лет.

Таким образом, благодаря нанобетону, в будущем планируется строительство таких сооружений, которые будут способны «дышать» и способствовать выводу вредных веществ наружу. В тоже время они будут поддерживать благоприятный микроклимат и тепло в помещении. Добавление в бетонную смесь полимерных наночастиц будет препятствовать разрушению сооружений при землетрясениях. Срок службы таких конструкций увеличится до 1000 лет. И в целом уникальные свойства нанобетона приведут к тому, что сооружения смогут самовосстанавливаться в различных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. М.: Изд-во АСВ, 2002;
2. Нанобетон и нанотехнологии в изготовлении бетона [электронный ресурс] - <http://libeton.ru/vidy/nanobeton.html>;
3. Нанобетон: основные характеристики и сферы применения [электронный ресурс] - <https://www.navigator-beton.ru/articles/nanobeton-osnovnye-harakteristiki-i-sfery-primeneniya.html>;
4. Пономарев А.Н. Нанобетон - концепция и проблемы. Синергизм наноструктурирования цементных вяжущих и армирующей фибры // Индустрия. 2007. - № 1 (48).

Голяков Е.М.

Козикова И.Н.

ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ. ИСТОРИЧЕСКИЕ ВЕХИ

Данная статья посвящена рассмотрению и оценке строительных технологий в исторические эпохи России. В частности, освещены тенденции выбора строительных материалов и способов возведения жилых и общественных зданий в Древней Руси и дореволюционной Российской Империи

Ключевые слова: история, строительство, материалы, технологии

В современной России происходит интенсивный рост строительного производства. Современные инженеры крайне заинтересованы в исследовании и поиске новых строительных технологий, которые при наименьших затратах материальных средств и времени способны обеспечить надежность и функциональность возводимого объекта. Однако, для создания новых технологий, способных двигать прогресс вперед, необходимо иметь представление о классических, использовавшихся в прошлом методах строительства.

Как известно, русское государство с давних времен считалось страной дерева, поскольку оно обладало щедрым количеством обширных лесов. Из древесины возводились жилые и общественные здания, которые до сих пор являются живым интересом

архитекторов и историков.

Строительство деревянного жилого дома (избы) на Руси занимало гораздо больше времени, нежели сейчас. Как правило, дом начинали возводить ранней весной, а заканчивали поздней осенью. При этом, над строительством одной избы трудились плотники со всей деревни или улицы, если это происходило в городе.

Главным инструментом древнерусского плотника был топор. Использовали и пилы, но в основном для столярных внутренних работ. Объяснялось это тем, что при работе пила разрывает древесные волокна, оставляя их открытыми для воды. При этом топор, сминая волокна, как бы запечатывает торцы бревен. Также, старались обходиться без гвоздей, вокруг которых дерево начинает быстрее гнить. В крайних случаях применяли деревянные костыли.

Стоит отметить, что наиболее надежным и удобным строительным материалом в то время считали хвойные породы: в основном древесина сосны и ели. Их ровная структура, простота в обработке и укладке не оставили равнодушными древнерусских плотников. При этом, данные материалы обладают подходящим уровнем влажности, благодаря чему строящийся дом был устойчивее к усадке.

Возводить дом начинали со строительства сруба. С помощью топора, предварительно отступив от края бревна заданное расстояние, вырубались специальные лунки, в которых закреплялись остальные бревна. Из-за неимения камня, щебня, и уж тем более, бетона, фундамент дома не оборудовался. Первые бревна, составляющие венец, укладывались на уплотненный грунт, с которого заранее снимали определенный слой земли. После укладки первого венца следовала укладка всех последующих до тех пор, пока стены не изготавливались полностью.

В те времена не существовало специальных утеплителей, средств защиты и лакокрасочных материалов. Вместо этого, древнерусские зодчие догадались на поверхность каждого последующего бревна укладывать лесной мох, который максимально плотно прилегал к элементам стены, этим самым закрывая все отверстия и обеспечивая теплоизоляцию. А поскольку избы имели небольшие площади, то отапливались они очень быстро.

В большинстве своем, крыши русских изб были двухскатными. Это объяснялось тем, что на них затрачивалось минимум материалов. Наиболее используемым кровельным материалом была простая солома, способная защитить жилище от дождя и снега. Конструкция крыши того времени весьма похожа на современную: также присутствовали несущие балки, примитивная обрешетка, кровля, конек.

Для утепления стен применяли оригинальную по нынешним представлениям облицовку: плотники смешивали солому с глиной и гладко затирали данную субстанцию в стены, благодаря чему они становились ровными и аккуратными.

В строительстве православных храмов использовали камень и кирпич. Во многие города данные материалы привозили из других мест. Как известно, в X-XI веках использовался именно колотый камень, который пришел на замену тесаному. Для сооружения отдельных конструкций, в особенности, при изгибающих усилиях, выбирали кирпич-плинфу (плоский прямоугольный кирпич, изготавливавшийся из огнеупорной и коалиновой глины).

Как правило, камень и кирпич использовались только в строительстве храмов и

аристократических княжеских усадеб. В большинстве же, главным строительным материалом было дерево.

Приход к власти Петра I повлек за собой кардинальные изменения в принципах строительства и градостроения. Частые пожары сухих деревянных зданий все больше беспокоили народ и толкали зодчих на мысль о переходе на повсеместное каменное строительство. Разумеется, создавать новую столицу Санкт-Петербург из дерева Петр Алексеевич не собирался, и большинство первых построек новой столицы были возведены из кирпича. В сжатые сроки вокруг строящегося нового города было создано несколько кирпичных заводов. От количества выпускаемого кирпича зависела интенсивность становления новой столицы.

Спустя полвека, когда в моду вошли стиль барокко и классицизм, а в Петербурге творили такие гении архитектуры, как Ф. Б. Растрелли, Джакомо Кваренги, А. Воронихин и др., кирпич перестал удовлетворять проектировщиков и строителей. Требовался более монументальный и эстетичный природный камень. В результате поисков которого, были обнаружены месторождения серого гранита, декоративного мрамора, малиново-красные кварцы и черные сланцы, которые в дальнейшем активно использовались в строительстве.

Рассматривая способы возведения знаменитых архитектурных объектов, необходимо уделить внимание строительству Исаакиевского собора. В методах его создания и отражается строительный прогресс того времени.

Кто однажды видел колоннаду Исаакиевского собора, тот обязательно задумывался о том, как в те времена было возможно сконструировать столь громадное и сложное сооружение. Гранитные колонны собора вырубали на каменоломне Петюрлакс неподалеку от Выборга. На отвесной гранитной скале выделяли контур заготовки, затем в отверстия, просверленные по контуру, вставляли металлические клинья, и строители одновременно били по клинью тяжелыми кувалдами. Удары повторяли до тех пор, пока в граните не появлялась трещина. В трещину помещали железные рычаги с кольцами, в которых были заделаны канаты. Каждый канат тянули сорок человек, отодвигая, таким образом, заготовку колонны от гранитной «основы». Далее в колонне пробивали отверстия и закрепляли в них крюки с канатами, соединенными со стоящими рядом воротами. При помощи данных механизмов колонна окончательно отделялась от скалы и скатывалась на приготовленный заранее деревянный помост. Перевозили будущие колонны на плоскодонных судах, а с пристани в Петербурге их доставляли на строительную площадку по специально устроенному рельсовому пути (первому в России).

Для подъема колонн возвели леса, состоявшие из трех высоких пролетов, и установили 16 особых механизмов-кабестанов из чугуна. На каждом из таких кабестанов работало по восемь человек, а установка одной семнадцатиметровой колонны (каждая из них весила 114 тонн) в вертикальное положение занимала приблизительно три четверти часа. Первая колонна была поднята 20 марта 1828 года в присутствии избранной публики (среди зрителей присутствовали и члены императорской фамилии), а к осени 1830 года все четыре колоссальных портика уже предстали изумленным взорам петербуржцев.

Таким образом Исаакиевский собор был построен спустя сорок лет. На начало XIX века данная технология строительства была самой передовой и эффективной в России.

К началу XX века в строительной сфере началось использование железобетона. Распространение данного материала в России шло медленно, но тем не менее,

железобетонные конструкции прочно вошли в строительный опыт и активно используются до сих пор. Важно отметить, что в то время впервые за всю российскую инженерную практику стали использоваться экскаваторы, краны, бетоносмесительные установки. Это дало начало индустриализации строительства в нашей стране.

На протяжении всей истории России развивались строительные технологии. Появлялись новые методы и способы строительства, менялось отношение к тем или иным строительным материалам, зарождались свежие инженерные идеи, обновлялись архитектурные вкусы. Постепенно, из эпохи в эпоху двигался прогресс строительного производства. И то, что мы имеем сейчас – это далеко не предел, в будущем обязательно будут созданы более инновационные и практичные технологии, ведь прогресс не стоит на месте.

Федосова Е.В.

Назаров А.В.

Козикова И.Н.

СТРОИТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

В статье обсуждаются характерные особенности, на которые следует опираться при возведении высотного здания в зонах сейсмической активности.

Ключевые слова: сейсмическая активность, землетрясение, пагода Тодзи, Шанхайская башня.

Индонезия, Турция, Мексика, Индия, Япония – эти и другие страны, которые являются наиболее сейсмически опасными. Строительство в таких районах имеет крайне сложный характер: необходимо спроектировать и построить здание так, чтобы оно выдержало все сейсмические нагрузки.

Землетрясения – одни из самых разрушительных природных катаклизмов. Они способны сравнять здания с землей или вызвать цунами. Землетрясения очень сильны по сравнению с ветром. Нагрузка, создаваемая толчками литосферы, приводит к разрушению здания.

В районах с сейсмической активностью не принято строить дома и здания высотой более 5-9 этажей. Однако в настоящее время по всему миру наблюдается активное строительство высоток. Инженеры прибегают к некоторым хитростям, которые помогают высоким зданиям устоять после землетрясений.

К решению такой непростой задачи инженеры обратились к опыту прошлых лет: в Японии (находящейся в зоне самой высокой сейсмической активности), очень долгое время после землетрясений разрушались все здания, кроме пагод. К примеру, пагода Тодзи (рисунок 1), высотой 51 м, стоит на земле уже более 400 лет. Благодаря своей гибкой конструкции она не разрушается под действием толчков земли. Система балок закреплена шарнирно-подвижными опорами (рисунок 2), что помогает двигаться зданию. Центр тяжести таких храмов при движении земли также перемещается, в отличие от неподвижно-закрепленных зданий. Шарнирные соединения помогают гасить колебания и создают эффект «раскачивания».



Рисунок 1 – Пагода Тодзи

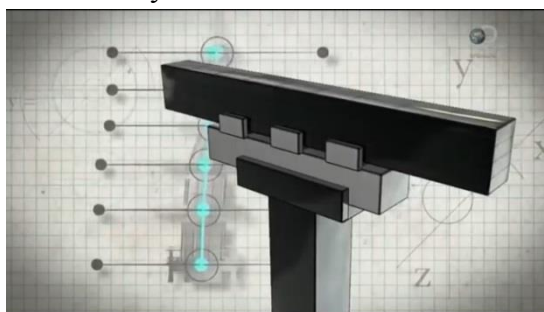


Рисунок 2 – Шарнирно-подвижная опора пагоды

Чтобы выдержать высокочастотные сильные землетрясения, зданию нужен элемент эластичности. Придав зданию гибкость – увеличивают его прочность. Чаще всего в ядро сооружения помещают жесткие стальные трубы, заполненные бетоном, сообщающие прочность зданию, а по бокам делают конструкцию эластичной, что позволяет зданию сгибаться и наклоняться под ударами стихийной нагрузки.

Помимо особенностей конструкции строителям предстоит работа с устройством фундамента. Сейсмически-активным районам характерны просадочные свойства грунтов. Для их устранения используют метод трамбовки, замачивания грунта для его уплотнения. Вместо привычных нам столбчатых, монолитных и ленточных фундаментов используются глубоко посаженные сваи, также позволяющие предотвратить разрушению всей конструкции от стихийного бедствия.



Рисунок 3 – Шанхайская башня

Такая работа предстояла строителям при возведении Шанхайской башни (рисунок 3). Здание, высотой 632 метра и площадью 0,32 км², имеет 950 штук свай глубиной до 56 м. Буронабивные сваи помогли башне не только противостоять воздействию землетрясений, но и не утонуть в песке и мягкой глине.

На сегодняшний день благодаря инженерным исследованиям и разработкам было построено не одно высотное здание в местах сейсмической активности. По сей день разрабатываются новые техники возведения зданий, позволяющие защитить здания от такого природного явления, как землетрясение.

Назаров А.В.

Федосова Е.В.

Козикова И.Н.

ЗНАЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Технический прогресс в области строительной техники дает возможность возводить здания и сооружения на грунтах практически любых типов. Однако пренебрежение геологическими работами может привести к проблемам в конструкции здания, таким как перекос здания, трещинам, проседание фундаментов и даже частичному разрушению частей зданий. Для предотвращения таких проблем, застройщик обязан провести некоторые подготовительные этапы. Инженерно-геологические изыскания являются одним из этих этапов.

Ключевые слова: *Инженерно-геологические изыскания, грунты, проседания фундаментов.*

Комплекс инженерно-геологических изысканий и результаты этих работ дают ответы на очень важные при проектировании и строительстве вопросы. Это информация по геологическим условиям, таким как проседание почвы, карстовые залежи, грунтовые воды и подтопления, оползни. По результатам изысканий получают полную картину свойств грунтов и возможных подземных вод на всем участке строительства. Результаты таких работ важны для принятия наиболее эффективного проектного решения, удовлетворяющего высокому качеству строительства и приемлемым расходам. Проведенные работы по изучению грунтов позволяют обеспечить прочность и устойчивость зданий и сооружений с последующей их безопасной эксплуатацией.

Размер инженерно-геологических изысканий, их сложность и стоимость, а также детализация результатов исследований определяются:

- Сложностью геологических условий исследуемого района строительства;
- Количеством информации, имеющейся по данному району до испытаний;
- Конструктивными особенностями и специальным техническим назначением проектируемых зданий и сооружений.

Инженерно-геологические изыскания проводятся по определенному алгоритму, зависящему от стадии строительства. Изыскания в зависимости от стадии строительства различают на:

- Предпроектные – для обоснования вложений в строительство, градостроительной и предынвестиционной документации;

- проектные – для разработки ПОС и ППР;
- проводимые в период строительства;
- во время эксплуатации;
- для реконструкции;
- при ликвидации здания.

Основные объемы инженерно-геологических работ выполняются в предпроектную стадию. Данные работы разделяются на 3 основных этапа:

1. **Предварительный** – заключается в получении технического задания, изучении топографических планов местности и уже имеющихся материалов геологических изысканий.

2. **Полевой** – заключается в проведении геологических исследований на месте будущего строительства. Проводится путем бурения скважин с последующим отбором проб грунта.

3. **Камеральный** – заключается в лабораторном анализе полученных данных, с их последующей систематизацией и составлением отчета.

От качества проведенных геологических изысканий зависит надежность и правильность производства работ нулевого цикла и самого проекта строительства. К Главным причинам деформаций зданий и сооружений относят низкую компетенцию произведенных инженерно-геологических изысканий. Это происходит из-за того что большинство компаний не обладают собственным оборудованием и лабораториями, позволяющими проводить качественные испытания. Помимо этого имеется нехватка квалифицированных специалистов в этой сфере, в результате чего результаты изыскательских работ выпускаются недостаточными по своему составу для проектирования.

Исследования причин деформаций зданий и сооружений, включающие в себя экспертизы проведения инженерно-геологических изысканий, говорят о следующих нарушениях при проведении геологических работ:

- неудовлетворительность технических заданий и программ производства работ;
- малое количество скважин, из которых производится отбор проб грунта, имеющего ненарушенную структуру (монолит), для оценки его свойств;
- полное отсутствие полевых исследований оснований;
- использование табличных данных при определении параметров грунтов;
- составление изыскательских заключений, основанных только на устаревших архивных данных.

Данные нарушения обуславливаются следующими причинами:

- частичное или полное отсутствие финансирования геологических изысканий;
- малые сроки проведения изысканий;
- низкий уровень требований проектных организаций;
- устаревшее и некачественное оборудование;
- не квалифицированность выполнения инженерно-геологических испытаний.

В качестве примера значимости инженерно-геологических изысканий можно привести падение жилого дома в Шанхае. 13-этажный дом был монолитно-каркасным, поэтому упал без разрушений, ровно на бок.



Рисунок 1 – последствия падения жилого дома в Шанхае.

Об этой катастрофе сразу же сообщили ведущие мировые теленовости. Официальная версия падения здания – строительство подземного гаража в условиях рыхлого грунта. Из-за дождей грунт намок, вследствие чего потерял свои несущие свойства.

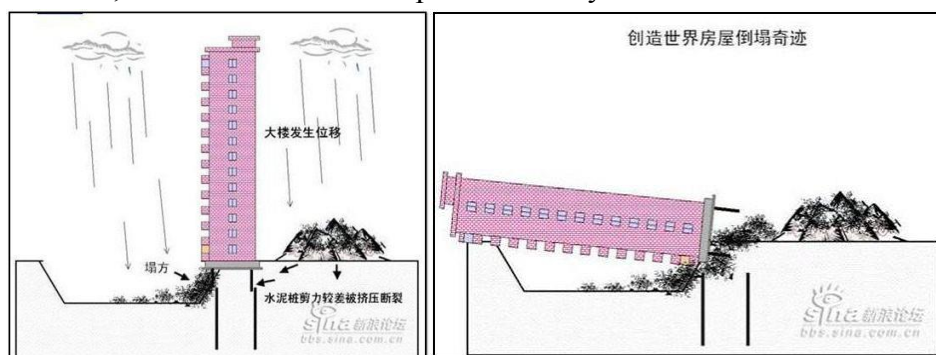


Рисунок 2 – официальная схема катастрофы.

Назаров А.В.
Лавриков А.А
Козикова И.Н.

ПАССИВНЫЙ ДОМ — ТЕХНОЛОГИИ ФУТУРИСТИЧЕСКОГО УЮТА

Сегодня на отечественном рынке энергоресурсов экономия на электричестве и отоплении является одним из несомненных и существенных плюсов. Одним из примеров энергоэффективных зданий является пассивный дом. Пассивный дом – это термин, который используется для максимально энергоэффективной конструкции с наименьшим уровнем энергопотребления. Технологии, применяемые в таких домах, отличаются максимально низким электропотреблением с полным или частичным отсутствием отопительной системы. Данное чрезвычайно эффективное строительное решение стремительно набирает популярность. Дело в том, что удельная единица энергии пассивного дома составляет всего лишь около 10% на единицу объема, потребляемой традиционными зданиями. В Германии, например энергосберегающим считается здание для которого потери тепловой энергии с квадратного метра в год не превышают 40 кВт · ч/м². В пассивных домах этот показатель равен примерно 10 кВт · ч/м².

Ключевые слова: Пассивный дом, энергоэффективность, современные технологии.

Технологии, применяемые в пассивном доме

Пассивный дом включает в себя пять основных элементов, которые характеризуют его эффективность:

1. теплоизоляция;
2. отсутствие «мостиков холода»;
3. энергоэффективные окна (тройные стеклопакеты с использованием аргона и напылением для отражения тепла, технология GENEEO PHZ);
4. герметичность конструкции;
5. Рекуперация тепла с помощью механической системы вентиляции[1].

Электроснабжение

Основными внешним признаком технологий пассивного дома является полная его автономность от муниципальной электросети путем использования альтернативных источников энергии, таких как ветровые генераторы и солнечные панели.

Солнечные панели имеют три основные разновидности:

- Монокристаллические модули, содержащие фотоэлектрические преобразователи (ФЭП). Они сделаны из чистого полупроводникового кремния, их отличает характерный черный цвет и достаточно высокая цена;
- Поликристаллические панели, сделанные из поликристаллов кремния. Имеют более низкую эффективность из-за образования зернистой границы при расплавлении кристаллов кремния во время изготовления.
- Тонкопленочные панели, самый бюджетный вариант для частного дома. Отличаются низкой ценой и довольно высокой эффективностью, но минусом является необходимость установки высоковольтных инверторов[2].

Ветровые генераторы делятся на два вида моделей:

- Роторные, имеющие вертикальную ось вращения;
- Крыльчатые, с горизонтальной осью вращения. Наиболее распространенные, так как просты в эксплуатации и надежны.

Теплоизоляция

Теплоизоляция пассивного дома имеет важнейшее значение в показателе его энергоэффективности. Потому что эффективное распределение энергии во многом определяется тепловыми потерями здания.

Снижение потерь тепла достигается за счет:

- устранения «мостиков холода»;
- установки вакуумных панелей (ВИП);
- правильной стыковкой кровли и стен с применением изоляционных материалов;
- утепления потолков изолированием от потерь тепла чердачного пространства.

Отопление

Отопление пассивного дома должно быть максимально эффективным и наиболее грамотным по сравнению с обычными домами. В идеале современный пассивный дом вообще не требует расходов на отопление, а использует принцип «пассивного отопления» - тепло, поступающее от бытовой техники и людей, сохраняется рекуператорами вентиляционной системы и правильным утеплением. Но в регионах с континентальным климатом на сегодняшний день полностью отказаться от привычного отопления не удастся. В таких случаях применяются экономные и вместе с тем эффективные системы отопления.

Пиролизные котлы длительного горения – это котлы пиролизного типа, которые используют пеллеты в качестве топлива. Благодаря системам автоматизации отопления обеспечивается автономная подача топлива в бункер и своевременная регуляция скорости горения. Горение одной закладки топлива может длиться около 24-х часов из-за медленного тления, которое обеспечивается автоматической регуляцией притока воздуха.

Тепловые насосы также могут полностью заменить отопительную систему. По источнику тепла, с которым работает тепловой насос, различают:

- воздушные тепловые насосы, которые аккумулируют тепло уличного воздуха;
- грунтовые тепловые насосы, получающие тепловую энергию за счет естественного тепла земли;
- водные тепловые насосы, работают в водоемах, которые имеют постоянную плюсовую температуру).

Принцип работы заключается в использовании естественных низкопотенциальных источников тепла. Главным органом насоса является испаритель (аналогичный применяется в холодильниках) и компрессор[3].

Солнечные коллекторы обеспечивают дом горячей водой и поддерживают тепло в отопительной системе. Солнечная тепловая энергия аккумулируется с помощью абсорбера и передается воде, которая является носителем тепла.

Данные устройства разделяются на плоские и вакуумные:

- плоские коллекторы имеют форму пластины или панели.
- вакуумные или трубчатые коллекторы состоят из множества трубок, которые изолированы вакуумом. Данные модели в среднем в 2,5 раза эффективнее плоских.

Вентиляция

Главное достоинство вентиляционных систем пассивных домов – это умение аккумулировать и сберегать тепловую энергию. Данные системы оснащены рекуператорами, которые способны отбирать тепло из вентилируемого воздуха и возвращать его в здание. Принцип работы системы вентиляции заключается в том что отработанные воздушные массы проходя через рекуператор отдают тепло верхним и нижним пластинам устройства. В то же время через соседние каналы теплообменника в дом проникает уличный воздух, поглощающий тепло и проникающий в жилые помещения. Такая система вентиляции способна сократить температурные потери в доме на 80%, а КПД системы составляет 75-95%.

Таким образом, грамотно применяя все современные энергоэффективные технологии по сохранению и получению автономной энергии можно существенно сократить энергопотребление своего дома, что положительным образом скажется на экологии окружающей среды и сэкономит немало средств.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Дубровина Н.Р. Жилье будущего? Нет, уже настоящего!. Журнал «Технология дела». ООО «Полиграфия»,2013. – 2с.
2. Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома. — С.: [БХВ-Петербург](#), 2011. — С. 478.
3. Елохов А.Е. Пассивный дом: комфорт, энергосбережение, экономия, журнал "Коммунальный комплекс России" №2 (104), 2013. – с 35.

Назаров А.В.
Лавриков А.А.
Карпушина Н.Н.

ВАНТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

В зданиях и сооружениях, где имеется необходимость в перекрытии больших площадей без промежуточных опор, весьма эффективны вантовые покрытия. Такие покрытия находят применение во множестве областей: производственные и гражданские здания различного назначения и разной формы в плане (прямоугольные, круглые, овальные). Крытые стадионы, выставочные залы, рынки, цирки часто имеют такую конструкцию покрытия, из-за низкого расхода материала на единицу перекрываемой площади и сравнительно невысокой трудоемкости при возведении. Вантовые или висячие металлоконструкции являются одним из самых эргономичных материалов для современного строительства. Они широко применяются там, где для промежуточных опор просто нет места. Легкие, но очень выносливые, вантовые металлоконструкции могут выдерживать впечатляющий вес.

Ключевые слова: Вантовые конструкции, металлоконструкции, висячие покрытия.

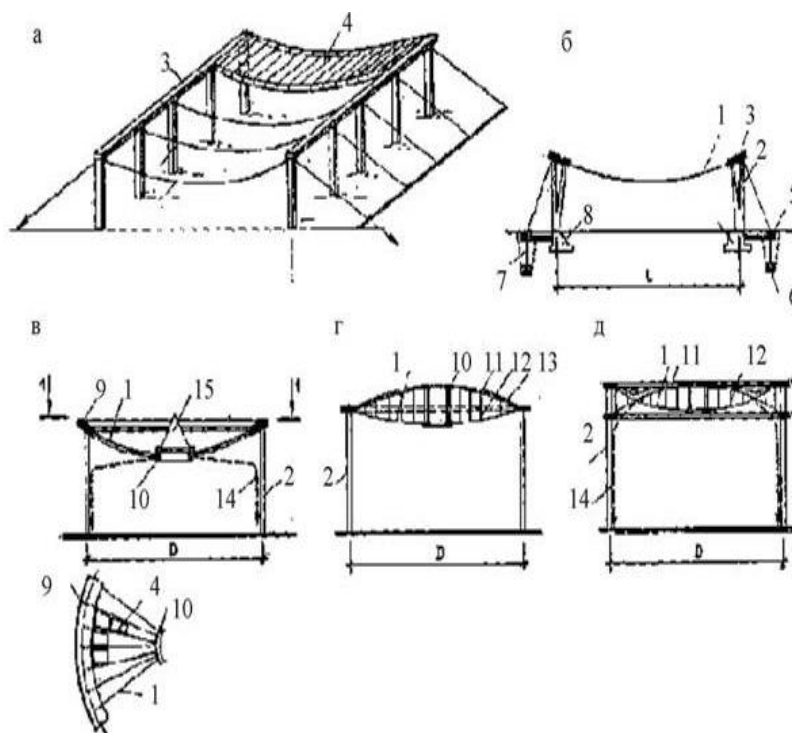
Изобретение в 1834 году проволочного троса как нового конструктивного элемента в строительстве нашло очень широкое применение. Проволочный трос обладал рядом достоинств – высокой прочностью, малой массой, гибкостью и долговечностью. Первое применение в строительстве проволочных тросов было в качестве несущих конструкций висячих мостов, а после этого они начали пользоваться популярностью в большепролетных висячих покрытиях.

Основную несущую роль висячих конструкций играют ее гибкие элементы – тросы, ванты или кабели. Они работают на растяжение и несут на себе подвешенные горизонтальные и вертикальные конструкции. Достоинство таких конструкций заключается в том, что работа пролетного элемента на растяжение дает возможность максимально использовать расчетное сопротивление сталей, что позволяет перекрыть большие пролеты при малом расходе материалов.

Вантовые металлические конструкции представляют собой распорные системы. Распорная нагрузка может передаваться фундаментам, разомкнутому опорному контуру или восприниматься замкнутым опорным контуром. Вантовые конструкции также могут быть плоскими или пространственными.

В плоскостных системах кроме одиночных несущих тросов используются также опорные пилоны, через которые перекидываются тросы и крепятся специальными анкерными креплениями к фундаментам, которые воспринимают вертикальные и горизонтальные реакции опор.

В пространственных системах кроме рабочих тросов обязательным элементом конструкции является опорный контур, который воспринимает распор от системы тросов, образующих криволинейную поверхность для укладки покрытия. Вертикальные реакции покрытия воспринимаются стойками, которые поддерживают опорный контур, или другими вертикальными конструкциями



а – плоскостная система; б – конструкция плоскостной системы; в – пространственная однопопаяная система; г – пространственная двухпопаяная система; д – пространственная двухпопаяная система с пересекающимися тросами; 1 – рабочий трос; 2 – пилон; 3 – опорная балка; 4 – Ж/Б плиты; 5 – анкер; 6 – анкерная балка; 7 – оттяжка; 8 – фундамент; 9 – опорный кольцевой контур; 10 – внутреннее опорное кольцо; 11 – стабилизирующий трос; 12 – распорка; 13 – легкое покрытие; 14 – внутренний водоотвод с покрытия; 15 – световой фонарь;

Рисунок 1 – Вантовые системы

К достоинствам вантовых конструкций относят:

- наиболее полное использование несущей способности высокопрочных сталей;
- сниженная масса покрытия;
- сейсмостойкость.

Конструкции небольшой массы способны перекрывать трехсотметровые пролеты, а в мостовых конструкциях до километра. Причем чем больше пролет, тем больше эффективность данной конструкции.

Недостатками вантовых конструкций являются:

- наличие распоров;
- высокая деформативность;
- аэродинамическая неустойчивость.

Так как вантовая конструкция это распорная система, то для восприятия распора нужна опорная конструкция. Такая конструкция, как правило, может занимать существенную часть бюджета всего строения. Решение этой проблемы достигается путем повышения эффективности работы опорной конструкции.

Большинство висячих систем покрытия являются системами мгновенной жёсткости. Это такие системы, в которых при действии неравномерных нагрузок появляются кинематические перемещения, которые изменяют геометрическую целостность системы.

Чтобы уменьшить эти перемещения вантовые конструкции оборудуют стабилизирующими устройствами и используют метод предварительного напряжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буслов А.С., Бакулина А.А. Расчет перемещений горизонтально нагруженных свай с кольцевыми уширениями в пределах линейных деформаций основания. Вестник МГСУ. 2012. № 11. С. 38-44.

2. Бакулина А.А. Деформирование и несущая способность горизонтально нагруженных моносвайных опор в нелинейной повреждаемо-упрочняющейся среде. /автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук // Московский государственный открытый университет имени В.С. Черномырдина. Москва, 2013

Ибрагимов М.У.

Бакулина А.А.

Мурог И.А.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ

Рубеж конца XX - начала XXI веков, связанный с бурным развитием информационных технологий, ознаменовался появлением принципиально нового подхода в архитектурно-строительном проектировании, заключающемся в создании компьютерной модели нового здания, несущей в себе все сведения о будущем объекте.

Ключевые слова: BIM технология, проектирование, информационное моделирование здания

Рубеж конца XX - начала XXI веков, связанный с бурным развитием информационных технологий, ознаменовался появлением принципиально нового подхода в архитектурно-строительном проектировании, заключающемся в создании компьютерной модели нового здания, несущей в себе все сведения о будущем объекте.

Это стало естественной реакцией человека на кардинально изменившуюся информационную насыщенность окружающей нас жизни. В современных условиях стало невозможно эффективно обрабатывать прежними средствами хлынувший на проектировщиков огромный (и неуклонно возрастающий) поток «информации для размышления», предваряющей и сопровождающей само проектирование.

Причем поток этой информации не прекращается даже после того, как здание уже спроектировано и построено, поскольку новый объект вступает в стадию эксплуатации, происходит его взаимодействие с другими объектами и окружающей средой, то есть начинается, говоря современным языком, активная фаза «жизненного цикла» здания [1,2].

Это принципиально иной подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания, к управлению жизненным циклом объекта, включая его экономическую составляющую, к управлению окружающей нас рукотворной средой обитания.

Подход к проектированию зданий через их информационное моделирование предполагает прежде всего сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей

архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми ее взаимосвязями и зависимостями, когда здание и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

Правильное определение этих взаимосвязей, а также точная классификация, хорошо организованное структурирование и достоверность используемых данных – залог успеха информационного моделирования.

Новый подход к проектированию объектов получил название *Информационное моделирование зданий* или сокращенно BIM (от принятого в английском языке термина Building Information Modeling).

Информационная модель здания (BIM) (Building Information Model) – это: хорошо скоординированная, согласованная и взаимосвязанная, поддающаяся расчетам и анализу, имеющая геометрическую привязку, пригодная к компьютерному использованию, допускающая необходимые обновления числовая информация о проектируемом или уже существующем объекте, которая может использоваться для:

1. принятия конкретных проектных решений,
2. создания высококачественной проектной документации,
3. предсказания эксплуатационных качеств объекта,
4. составления смет и строительных планов,
5. заказа и изготовления материалов и оборудования,
6. управления возведением здания,
7. управления и эксплуатации самого здания и средств технического оснащения в течение всего жизненного цикла,
8. управления зданием как объектом коммерческой деятельности,
9. проектирования и управления реконструкцией или ремонтом здания,
10. сноса и утилизации здания,
11. иных связанных со зданием целей.

Схематически информация, относящаяся к BIM, поступающая в модель и получаемая из модели, представлена на рис.1.

Применение информационной модели здания существенно облегчает работу с объектом и имеет массу преимуществ перед прежними формами проектирования.

Прежде всего, оно позволяет в виртуальном режиме собрать воедино, подобрать по назначению, рассчитать, состыковать и согласовать создаваемые разными специалистами и организациями компоненты и системы будущего сооружения, «на кончике пера» заранее проверить их жизнеспособность, функциональную пригодность и эксплуатационные качества, а также избежать самого неприятного для проектировщиков - внутренних нестыковок (коллизий) (рисунок 2).

В отличие от традиционных систем компьютерного проектирования, создающих геометрические образы, результатом информационного моделирования здания обычно является объектно-ориентированная цифровая модель как всего объекта, так и процесса его строительства.

Чаще всего работа по созданию информационной модели здания ведется в два этапа.

Сначала разрабатываются блоки (семейства) – первичные элементы проектирования, соответствующие как строительным изделиям (окна, двери, плиты перекрытий и т.п.), так и элементам оснащения (отопительные и осветительные приборы, лифты и т.п.) и многому

другому, что имеет непосредственное отношение к зданию, но производится вне рамок стройплощадки и при возведении объекта не делится на части.



Рисунок 1 - Основная информация, проходящая через BIM и имеющая к BIM непосредственное отношение [3,4]

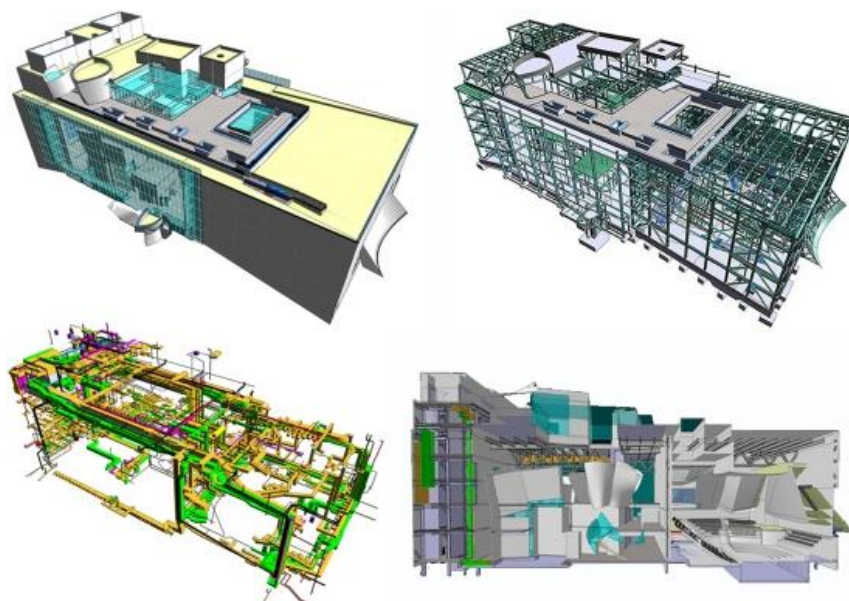


Рисунок 2 - Проект нового здания высшей музыкальной школы New World Symphony в Майами (США) архитектора Фрэнка Гери, разработанный по технологии BIM

Второй этап – моделирование того, что создается на стройплощадке. Это фундаменты, стены, крыши, навесные фасады и многое другое. При этом предполагается широкое использование заранее созданных элементов, например, крепежных или обрамляющих деталей при формировании навесных стен здания.

Таким образом, логика информационного моделирования зданий, вопреки опасениям некоторых скептиков, ушла из непонятной для проектировщиков и строителей области программирования и соответствует обычному пониманию, как строить дом, как его оснащать и как в нем жить.

Это существенно облегчает и упрощает работу с BIM как проектировщикам, так и всем остальным категориям строителей, а затем и эксплуатантам.

Информационная модель существует в течение всего жизненного цикла здания, содержащаяся в ней информация может изменяться, дополняться, заменяться, отражая текущее состояние здания.

Технология BIM уже сейчас показала возможность достижения высокой скорости, объема и качества строительства, а также значительную экономию бюджетных средств.

Но одно из самых главных достижений BIM – возможность добиться практически полного соответствия эксплуатационных характеристик нового здания требованиям заказчика.

Поскольку данная технология позволяет с высокой степенью достоверности воссоздать сам объект со всеми конструкциями, материалами, инженерным оснащением и протекающими в нем процессами и отладить на виртуальной модели основные проектные решения.

Иными способами такая проверка проектных решений на правильность не осуществима – придется просто построить макет здания в натуральную величину. Что в прежние времена периодически и происходило (да и сейчас еще происходит) – правильность проектных расчетов проверялась на уже созданном объекте, когда исправить что-либо было почти невозможно.

При этом особо важно подчеркнуть, что информационная модель здания - это виртуальная модель, результат применения компьютерных технологий. В идеале BIM – это виртуальная копия здания. На начальном этапе создания модели мы имеем некоторый набор информации, почти всегда неполный, но достаточный для начала работы в первом приближении. Затем введенная в модель информация пополняется по мере ее поступления, и модель становится более насыщенной.

Таким образом, процесс создания BIM всегда растянут во времени (носит практически непрерывный характер), поскольку может иметь неограниченное количество «уточнений». А сама информационная модель здания – весьма динамичное и постоянно развивающееся образование, «живущее» самостоятельной жизнью.

Что касается BIM, то в наши дни форма, содержание и способы работы по информационному моделированию зданий всецело определяются используемым архитекторами (проектировщиками) программным обеспечением, которого сейчас для BIM уже немало.

Поскольку повсеместное внедрение технологии BIM в мировую проектную практику в настоящее время находится (по историческим меркам) на своей начальной стадии, еще не выработан единый стандарт для файлов программных систем, создающих информационные

модели зданий, или обмена данными между ними, хотя такое понимание назревает и попытки разработки единых «правил игры» уже предпринимаются.

Возможно, решение этого вопроса будет найдено по аналогии с САД-системами, когда один из ВІМ-комплексов в явочном порядке станет наиболее популярным.

Отсутствие единого стандарта переноса информационной модели с одной программной платформы на другую без потери данных и существенных переделок (часто почти все надо повторить заново) пока невозможен. Так что работающие сегодня в ВІМ архитекторы, строители, смежники и другие специалисты существенно зависят от правильного выбора используемого программного обеспечения, особенно на начальном этапе своей деятельности, поскольку в дальнейшем они будут к нему прочно привязаны, фактически станут его «заложниками».

Освоение ВІМ не является делом избранных и не требует большого времени. Если точнее, времени на освоение ВІМ требуется ровно столько же, сколько уходит на профессиональное освоение любой другой технологии – «период первоначального обучения плюс вся жизнь».

ЛИТЕРАТУРА

1. ВІМ: что под этим обычно понимают [Электронный ресурс] Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078, свободный – Название с экрана (дата обращения 06.03.2019).

2. Бурмина Е.Н., Бакулина А.А., Шешенев Н.В. Моделирование оползневого эффекта. Вестник Политеха. 2018. № 1 (1). С. 17-20.

3. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. Инженерные ошибки в строительстве. В сборнике: Студенческий научный поиск - науке и образованию XXI века/ материалы IX-й Международной студенческой научно-практической конференции. Современный технический университет. 2017. С. 88-91.

4. Бакулина А.А. Экспериментальные модельные исследования на устойчивость и деформирование горизонтально нагруженных свай. Бакулина А.А./ Системные технологии. 2016. № 1 (18). С. 80-85.

Назаров А.В.

Лавриков А.А.

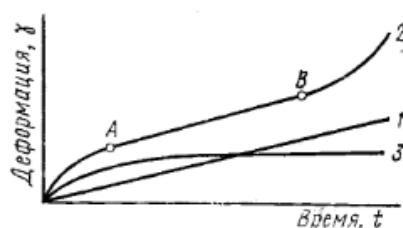
Шешенёв Н.В.

УЧЕТ ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ГРУНТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Научно-технический прогресс в фундаментостроении дал толчок для разработки современных методов расчета, позволяющих с большей точностью описать процесс взаимодействия фундаментов и грунтов основания во время передачи нагрузок от зданий и сооружений. Свайные фундаменты широко применяются в различных климатических и инженерно-геологических условиях, при повышении этажности и высотности зданий, увеличении масс технологического оборудования, использовании неблагоприятных строительных площадок.

Ключевые слова: Проектирование свайных, грунты, проседания фундаментов.

Благодаря экспериментам, высокоточным геодезическим наблюдениям за осадками зданий и сооружений, современным тенденциям отечественного и зарубежного фундаментостроения стало известно, что приоритетным для исследования взаимодействия фундаментов и грунтов оснований является учет реологических свойств грунтов, так называемого вязкого деформирования тела под действием постоянных и временных нагрузок. Осадка фундаментов достоверно может быть рассчитана благодаря учету длительных сложных физических процессов, возникающих при передаче нагрузок на грунты обладающие реологическими свойствами (Рисунок 1). Для того, чтобы описать напряженно-деформированного состояния вязкоупругой среды необходимо использовать большое число параметров, значения которых могут варьироваться в эксплуатационный период[2]. Численные методы реализации этих моделей могут быть представлены методом конечных разностей, методом конечных элементов или методом граничных элементов.



1 – вязкое течение; 2 – незатухающая ползучесть; 3 – затухающая ползучесть.

Рисунок 1 – Развитие деформаций тел во времени.

Методы расчета длительных осадок свайных фундаментов.

В проектировании фундаментов скорость протекания осадок имеет большое значение. В таких случаях необходимо рассчитывать осадки фундаментов во времени. При медленном возрастании осадок надземные части зданий и сооружений могут пластически деформироваться не нарушая сплошность элементов конструкции. При высокой скорости осадок может возможно хрупкое разрушение отдельных конструктивных элементов. Данный расчет осадок с течением времени является одним из основных вопросов при проектировании фундаментов по предельным состояниям[1].

Расчет осадок фундамента во времени проводится по различным теориям: - теория фильтрационной консолидации с учетом сжимаемости поровой жидкости;

- теория ползучести;
- теория структурной прочности грунта сжатию;
- теория начального градиента напора.

Выбор теории осуществляется в зависимости от состояния грунтов и их свойств.

Наибольшее развитие получили методы расчета осадок во времени для фундаментов на естественном основании, при этом должна учитываться ползучесть грунта. Ее необходимо учитывать и при расчете осадок свайных фундаментов, так как при опирании свай на глинистые грунты осадка свайных фундаментов происходит за счет ползучести скелета грунта[3].

Свайные фундаменты чаще всего используются при передаче больших и комплексных нагрузок от сооружений на грунты основания. Их применение обуславливается требованиями надежности в период строительства и эксплуатации, а также требованиями строительства в сложных климатических и инженерно-геологических условиях.

Таким образом можно сделать вывод, что осадки зданий и сооружений в грунтах с реологическими свойствами происходят в довольно длительный период времени. Ошибки в проектировании и строительстве могут возникать из-за не учета вязкого деформирования грунтов основания.

К тому же необходимо учитывать изменения напряженно-деформированного состояния грунта, которое возникает после забивки свай. Изменение физико-механических свойств грунта и его вязкое деформирование – два важных фактора, которые качественным образом влияют на результаты расчетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аптуков В.Н., Омельчак И.М., Абрешитов Н.Б., Большакова Н.И. Прогноз погружаемости забивных свай в грунты со сложными реологическими свойствами/ТВ кн.: Расчет и проектирование свай и свайных фундаментов. "Современные проблемы свайного фундаментостроения в СССР", Т. 1. Пермь, 1990. -С. 70-71.
2. Вялов, С. С. Реологические основы механики грунтов / И. А. Вялов. – М. : Высшая школа, 1978. – 447 с.
3. Омельчак И.М. Основы расчета свайных фундаментов с учетом реологических свойств грунтов основания -М.: Стройиздат. -1994. –С. 18.

Тишин И.А.

Денисов В.О.

Карпушина Н.Н.

ОПОРЫ АНТЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ

В данной статье рассматривается назначение, конструкция и изготовление антенно-мачтовых сооружений. Приведена классификация и конструктивные особенности мачт и башен.

Ключевые слова: Антенно-мачтовые сооружения, мачты, башни

Проектирование и производство антенно-мачтовых сооружений начинается с инженерных изысканий, так как для безопасной эксплуатации металлические конструкции должны быть прочными и устойчивыми к воздействию внешних факторов, например, ветровые нагрузки, температурный режим, обледенение, сейсмические нагрузки, коррозия.

Антенно-мачтовые сооружения представляют собой конструкцию высотой до 350 метров, состоящую из нескольких секций (ярусов-оттяжек) высотой 1-11 метров. Нижние секции внешне имеют вид усеченной пирамиды, верхние — треугольника.

Сооружения антенн и мачт состоят из нескольких обязательных элементов:

- а. фундамент
- б. устройство приема-передачи
- в. несущая конструкция
- г. лестницы и площадки обслуживания
- д. световое ограждение
- е. молниеприемники

Параметры эксплуатации влияют на выбор вида конструкции антенно-мачтового

сооружения:

- а. телескопические мачты высотой 2-25 м из вставленных друг в друга труб и соединенные болтами и шайбами
- б. составные мачты из труб, соединенных втулками, со стаканом-подъемником и специальной системой растяжек
- в. фермные мачты, состоящие из секций с треугольным сечением. Для обеспечения устойчивости фермные мачты бывают с оттяжками или пригруженными опорами, башнями.

Также антенно-мачтовые сооружения бывают:

- а. длинноволновые, работающие в диапазоне 3000-30000 м
- б. средневолновые — 200-3000 м
- в. коротковолновые — 10-200 м
- г. ультракороткие — до 10 м

Изготовление антенно-мачтовых сооружений занимает важное место в работе специалистов данной сферы деятельности, так как в современном мире сложно себе представить жизнь без телекоммуникаций (телевидение, сотовая связь, Интернет).

Проектирование и производство антенно-мачтовых сооружений начинается с инженерных изысканий, так как для безопасной эксплуатации металлические конструкции должны быть прочными и устойчивыми к воздействию внешних факторов, например, ветровые нагрузки, температурный режим, обледенение, сейсмические нагрузки, коррозия. Все вышеперечисленные факторы влияют на выбор материала изготовления антенн и мачт, на вид конструкции, размер, способ монтажа, соединения элементов, а, следовательно, на стоимость готового сооружения.

Все подобные сооружения должны отвечать следующим требованиям:

- а. температура эксплуатации в диапазоне от -40°C до + 60°C
- б. влажность воздуха — 25-99%
- в. высота расположения антенн и мачт не выше 2000 м над уровнем моря
- г. скорость ветра максимально — 40 м/с
- д. круглогодичная эксплуатация

Конструктивно телескопические мачты представляют собой тонкостенные трубы (толщина стенки около 1,5 мм), которые вставлены друг в друга по принципу бытовых антенн. Нижняя часть трубы всегда неподвижна, а последующие вытягиваются на специальных установках. Телескопический принцип устройства мачт позволяет транспортировать и устанавливать их без использования специальной техники. Крепление труб между собой осуществляется при помощи стопорных и подпорных болтов, пружинных шайб, что способствует предупреждению расстыковки колен мачты.

Основные конструктивные элементы ствола мачты — это подставка, гнездо антенны, одна неподвижная секция и несколько подвижных секций.

Составные или сборные мачты представляют собой сборную конструкцию из труб, соединенных втулками между собой. В комплект мачтовой системы входят опорная площадка (платформа) или подпятник, система растяжек и креплений.

Стакан-подъемник предназначен для подъема груза на всю высоту мачты. Он также используется для наращивания ярусов мачты в процессе ее установки.

Для обеспечения антикоррозионной защиты поверхность металлоконструкций

покрывают порошковой краской или делают оцинковку металла.

Конструктивно фермные мачты представляют собой секции с треугольным сечением, высота которых варьируется от 2 до 3 метров, а ширина ребра сечения которых – от 0,2 м до 1,2 м. Максимальная высота мачты такого типа может достигать до 90 м (башни), что зависит от технических требований и условий эксплуатации.

Толщина и конструкция секции зависит от требований к устойчивости конструкции и от условий эксплуатации. Так, секция мачты может производиться в виде стальных угловых элементов или стальных труб (для более высоких нагрузок).

Крепление ярусов (или поясов) между собой осуществляется болтами через фланцевые соединения.

Для антикоррозионной защиты металлоконструкций поверхность обрабатывается грунтовкой, полимерами или используется метод горячего цинкования (иногда с дополнительной обработкой полимерами).

Молниезащита конструкции осуществляется штырем-молниеотводом, закрепленным в верхней части мачты.

Самонесущая фермная мачта устанавливается на пригруженную стальную опору, которая представляет собой решетчатую трехгранную призму, которая в нижней части крепится раскосами.

Башнями называют свободно стоящие сооружения, жестко закрепленные в основании и работающие как консоль (вертикальная консольная балка).

Нагрузки, действующие на башню: собственный вес конструкции, оборудования, ветер, гололед.

Доминирующей нагрузкой является ветровая. Величина ветровой нагрузки зависит не только от скоростного напора, но и от формы и габаритов самой башни и ее отдельных элементов. Ветровая нагрузка определяется как сумма ее статической и динамической составляющей.

Кроме того, башни, проверяемые на резонанс от действия ветра, следует проверять расчетом на выносливость.

Для башен с периодом собственных колебаний меньше 0,25 сек. динамическая составляющая, вызываемая пульсацией скоростного напора ветра, не учитывается.

Башни в большинстве случаев проектируют решетчатыми, в виде пространственных ферм трех или четырехгранного, реже многогранного очертания. С увеличением числа граней расход металла возрастает.

В целях обеспечения устойчивости и более равномерного распределения усилий в поясах башни проектируют уширенными книзу в соответствии с возрастанием изгибающих моментов от вершины к основанию.

Ширину верхней части башни стремятся свести к минимуму, поскольку это способствует уменьшению нагрузки от ветра.

В верхней части башни целесообразно применять треугольную и раскосную системы решетки; при большой ширине грани ромбическую или полураскосную.

Существенную экономию стали можно получить при применении крестовой решетки с гибкими предварительно напряженными раскосами.

При небольшой ширине ствола башни его проектируют сплошностенным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сотовая связь. История стандарты технологии [https://clck.ru/FNRzA]
2. Саратовский резервуарный завод. Антенно-мачтовые сооружения [http://celnet.ru/typeams.php]
1. Бакулина А.А. Экспериментальные модельные исследования на устойчивость и деформирование горизонтально нагруженных свай. Системные технологии. 2016. № 1 (18). С. 80-85.
2. СН 376-67 Указания по проектированию металлических конструкций антенных сооружений связи [https://clck.ru/FNRxy]
3. Савицкий Г.А. Антенно-мачтовые сооружения, 1962
4. Учебное пособие: Краткий курс лекций (учебно-методическое пособие для студентов строительных специальностей) Харьков, 2003

Зотова И.А.

Козикова И.Н.

НАУЧНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ВЕЧНОМЁРЗЛЫХ ГРУНТАХ

В данной работе рассматриваются способы возведения зданий и сооружений на вечномёрзлых грунтах на примере Якутии и Ямала.

Ключевые слова: принцип I, II, вечномёрзлые грунты, проветриваемые подполья.

В настоящее время вечномёрзлые грунты занимают до 70% территории России. К тому же именно здесь собраны основные углеводородные запасы нашей страны, которые, без сомнения, ещё долго будут оставаться стовым хребтом экономики. Поэтому решению проблем строительства на мерзлоте придаётся особое внимание, т. к. вечномёрзлые грунты слишком разнообразны и, учитывая, что, на данный момент, они малоизученны, то и они очень опасны.

В последнее время в России строится большое количество масштабных промышленных зданий в зоне залегания многолетнемерзлых грунтов. Данные сооружения масштабны по своей площади, а присутствие в одном месте множества зданий, объединённых в один комплекс, влечёт высокую стоимость и трудоемкость выполнения исследовательских работ.

Среди многолетнемерзлых грунтов практически отсутствуют несвязные грунты. Почти все мерзлые грунты имеют реологические свойства. Из-за этого исследования прочностных и деформационных свойств мерзлых грунтов (как лабораторные, так и полевые) нуждаются в больших затратах по времени (каждое исследование длится от 1 до 4 недель). Помимо этого, при инженерных исследованиях на многолетнемерзлых грунтах необходимо проведение термометрических наблюдений в скважинах и расчетные работы по геокриологическому прогнозу по итогам полевых работ. Именно поэтому такое строительство долговременно и трудозатратно, в отличие от работ на территориях, где не распространены многолетнемерзлые грунты.

Долговременные исследования для получения верного результата приводят к очень напряженному графику работ, а также большому количеству некачественного материала в итогах изысканий. Поэтому, к сожалению, приходится снова проводить испытания из-за

значительного количества замечаний экспертиз, из-за аварийных ситуаций на сооружениях в процессе эксплуатации. Компании, которые выиграли право на проведение испытаний сталкиваются очень часто с тем, что не могут в требуемые сроки полноценно и качественно провести нужные исследования, не говоря уже об анализировании полученных результатов.

Важно знать, что именно прочностные характеристики и температурный режим грунтов являются ключевыми звеньями в несущей способности грунтов.

Вместо них данные составляют из сторонних материалов, как правило, сильно удаленных от объекта изысканий в пространстве и времени, и с ориентировкой на значения СП (СНиП), различных Рекомендаций и Руководств. Это недопустимо из-за сильной изменчивости свойств мерзлых грунтов под влиянием большого количества факторов.

Сейчас в России около 15 лабораторий, которые работают над испытаниями прочностных и деформационных свойств мерзлых грунтов, общей пропускной способностью около 1500 испытаний основных механических характеристик в месяц.

Все действующие лаборатории, которые исследуют мерзлые грунты могут испытать одновременно не более 8-10 объектов среднего размера. А протяженность крупнейших инфраструктурных проектов, реализуемых в России достигают сотни километров. То есть формально мы имеем острый дефицит изыскательских мощностей.

ЯКУТИЯ

Почти вся площадь Якутии является зоной развития сплошной многовековой мерзлоты со средней мощностью 300-400 м. Большая часть населения (64%) проживает в городах, где наблюдается увеличение численности городского населения. Такой рост сопровождается увеличением скорости жилищного строительства. Из-за ограниченности городских территорий под застройку все чаще попадают места, которые считаются условно-благоприятными, т.е. требующие проведение ряда испытаний по улучшению свойств грунта.

Якутску более 380 лет. Первые здания строились на каменных фундаментах мелкого заложения, с заглублением в грунт до 5 м. Широкое строительство крупнопанельных домов на свайном фундаменте с заложением до глубины 8 м начинается в 70-х годах 20 века. Рост аварийности таких домов можно проследить с помощью следующих цифр: 1979 – 7 зданий, 1980 – 62, 1986 – 120, 1988 – 136 зданий.

Каждый год 11-12% построек сводятся в аварийное и предаварийное состояние. Главной причиной увеличения аварийности является некачественная эксплуатация.

В данный момент, анализ состояния криолитозоны отслеживают с помощью следующих испытаний:

- определение температуры почвы на глубине до 3,2 м, которая осуществляется в основном на метеостанциях;
- геотермические измерения в скважинах разной глубины, от первых десятков до сотни метров;
- фиксирование мощности сезонно-талого слоя, проводимые с 1990-х годов в пределах международного проекта мониторинга криолитозоны;
- комплексное диагностирование на геокриологических стационарах.

В 2008 году в рамках государственного строительного надзора Республики создан отдел мерзлотного надзора. Задачей его работы является оценка состояния многолетнемерзлых грунтов, застроенных участков республики. В область работы входит формирование базы геотемпературных наблюдений, в которую заносят результаты

действительных наблюдений и результаты, предоставляемые строителями в процессе строительства. Сейчас в базе накоплены итоги испытаний приблизительно по 4 тысячам температурных трубок по г. Якутску, начиная с 2000 года

В Якутске используются два способа строительства фундаментов: с сохранением грунтов оснований в многолетнемерзлом состоянии («Принцип I») и с использованием вечномёрзлых грунтов как основания с допущением формирования чаши оттаивания на расчетную глубину («Принцип II»). Так, нормативное техническое состояние зданий и сооружений, построенных по Принципу I, сохраняется за счет проветриваемых подполий, холодных первых этажей, сезонноохлаждающих систем, продухов и т. д. Значительная часть зданий и сооружений в Якутске построена вторым способом. Первым - созданы в основном многоэтажные здания, которые появились в конце второй половины XX столетия, а также малоэтажные каменные здания и сооружения. Деформациям подвержены больше всего малоэтажные здания, построенные первым способом, по причине того, что нормы, используемые для сохранения подстилающих грунтов в мерзлом состоянии, как выяснилось в современных условиях малоэффективны. Деформации зданий, возведенных вторым способом, вызваны преимущественно неравномерным оттаиванием многолетнемерзлых грунтов основания. Поверхностные фундаменты, используемые на подсыпках, здесь стали также малоэффективными. Использование намывных грунтов для строительства зданий относится к середине 60-х годов прошлого столетия, когда в г. Якутске на территории речного порта на намывных грунтах мощностью 2,0~4,5 м были построены здания с сохранением грунтов оснований в многолетнемерзлом состоянии (по Принципу I). Фундаменты построек были свайные, длина свай 6-8 м. Безопасность работы обеспечивалась проветриваемым подпольем. Далее в рамках намывной зоны было построено первым способом сооружение завода по ремонту автомобилей. По плану размеры постройки составили 100х130 м. Намывной слой грунта в данном случае доходил до 4-6 м. Чтобы увеличить эффект теплового воздействия на сохранение грунтов в мерзлом состоянии, брали проветриваемое подполье в сочетании с вентилируемыми каналами. Возведение на намывных грунтах мощностью меньше мощности потенциального сезонного промерзания грунтов при других равных условиях лучше вести первым способом (по Принципу I), при большей мощности потенциального сезонного промерзания грунтов - вторым (по Принципу II). Главным типом фундаментов при строительстве на намывных грунтах, как показывает практика в г. Якутске, считают плитный фундамент. Плановые решения при строительстве новых кварталов в г. Якутске и в других областях криолитозоны Сибири нужно прорабатывать индивидуально и учитывать имеющиеся геокриологические условия и развитие их изменение в пространстве и во времени с точки зрения климатических тенденций и влияния техногенной нагрузки.

ЯМАЛ

На Ямале строительство нуждается в частном подходе. Как отмечают учёные, в северных широтах требуется учитывать большое количество обстоятельств, одно из которых – циклы климатического потепления и похолодания, которые длятся около 30-35 лет. Только тёплый климат, растепляя верхние слои грунта, сможет оказать влияние на несущую способность фундаментов. Чтобы построить фундамент на севере требуются инновационные технологии. Знаменитые ямальские огромные воронки, которые образовались из-за мощных взрывов, по мнению исследователей, это выброс газа, который случился из-за растепления

верхних слоев грунта. Последний взрыв с выбросом газа и дыма случился недавно, в июне 2017 года. Где и когда произойдет очередной взрыв - неизвестно.

Необходимо тщательное изучение местности. А на Ямале, как известно, объединена масса крупных стратегических объектов и динамично ведется промышленное исследование полуострова. По словам ученых, ошибки проектировщиков и строителей могут иметь трагические последствия.

Помимо природного потепления опасностью для вечной мерзлоты являются здания и крупные промышленные объекты. Излучаемое ими тепло очень рискованно для мерзлых грунтов. Только в системе Газпром 27% из числа всех аварий связаны именно с вечной мерзлотой.

Практика строительства показывает, что здания и сооружения строятся, чаще всего, с сохранением мёрзлого состояния грунтов оснований на весь период использования, т.е. по I принципу строительства зданий и сооружений на вечномёрзлых грунтах. С недавних пор часть таких сооружений постоянно и значительно возрастает из-за явных экономических и эксплуатационных плюсов.

В арктическом регионе ввиду особенности грунтовых условий строительство ведется, используя свайные основания. При проектировании предусматривают местные условия строительства, требования к охране окружающей среды, а также опыт проектирования и строительства в таких же или похожих условиях. Также, проектировщики считают, что на севере России грунт замораживают уже давно. Поскольку холода на Севере в избытке, можно укреплять основания даже там, где вечная мерзлота слабая либо вообще отсутствует и изменять принципы строительства.

Леонов А.А.

Бакулина А.А.

Маношкина Г.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Наноинициаторы при добавлении в бетон существенно улучшают его физические качества. Они представляют собой микроскопические полые нанотрубки в несколько атомарных слоев углеродных полимеров.

Ключевые слова: нанобетон, наноинициаторы, строительство

Возведение в ранг бренда приставки "нано" привело к попыткам некорректного использования термина "нанотехнология". Например, какое отношение имеет реальная нанотехнология к обеспечению водонепроницаемости бетона? Для объективного освещения этого вопроса следует:

- во-первых, изначально определить, что является, а что не является нанотехнологией;
- во-вторых, рассмотреть особенности обеспечения водонепроницаемости нанобетона и др. полезных для строительства свойств.

«Нанотехнология» – это совокупность технологических методов и приемов, используемых при изучении, проектировании и производстве материалов, устройств и

систем, включающих целенаправленный контроль и управление строением, химическим составом и взаимодействием составляющих их отдельных наномасштабных элементов (с размерами порядка 100 нм и меньше как минимум по одному из измерений), которые приводят к улучшению, либо появлению дополнительных эксплуатационных и/или потребительских характеристик и свойств получаемых продуктов.

Нанобетон – разновидность бетона, получаемого с применением нанотехнологий – добавлением специальных добавок — наноинициаторов.

Наноинициаторы при добавлении в бетон существенно улучшают его физические качества [1,2]. Они представляют собой микроскопические полые нанотрубки в несколько атомарных слоев углеродных полимеров. Диаметр этих нанотрубок – всего несколько единиц микрон, но их прочность больше 10 ГПа. Кроме того, их достоинством является невосприимчивость к щелочам и кислотам. Они увеличивают его механическую прочность на 150%. Наноинициаторы, взаимодействуя с цементом, кристаллизуются, армируют бетон и на молекулярном уровне изменяют его структуру.

Когда наноинициаторы взаимодействуют с цементом, они кристаллизуются, армируя бетон и на молекулярном уровне изменяя его структуру. Исходя из этого, требования по армированию конструкций при использовании нанобетона снижаются.

Наноинициаторы также повышают сцепление бетона с металлом, при этом они на молекулярном уровне взаимодействуют даже со слоями, подвергшимися коррозии. Соответственно применение нанобетона возможно в двух направлениях: в качестве материала для реконструкции старых сооружений и для возведения новых зданий.

При нанесении на железобетонную конструкцию нанобетон имеет свойство заполнять ее микропоры, при этом данный строительный материал полимеризуется и восстанавливает прочность конструкции. Кроме того, нанобетон вступает в реакцию с коррозионным слоем проржавевшей арматуры и восстанавливает ее сцепление с бетоном.

Нанотрубки, находящиеся в структуре облицовочных плиток из нанобетона, выделяют под воздействием кислорода атомарный кислород, имеющий бактерицидные свойства.

В качестве наноинициаторов используются наночастицы оксида кремния, поликарбоната, диоксида титана, базальтового фиброволокна, углеродные нанотрубки, фуллерены. На 1 тонну бетона необходимо добавить 5 грамм наноинициатора.

Нанобетон относится к легким типам бетона.

Этот современный материал применялся, например, в Сочи при подготовке трасс к зимней Олимпиаде-2014, при строительстве моста через Волгу в городе Кимры.

Свойства и преимущества нанобетона.

- механическая прочность нанобетона на 150% выше, чем обычного,
- долговечность,
- морозостойкость выше на 50%, чем у обычного,
- устойчив к высоким температурам, свои характеристики он сохраняет при температуре до 800 °С,
- устойчив к низким температурам (минус 150-180 °С),

— измененная структура нанобетона резко уменьшает потребность в воде вяжущей составляющей, что в 6-8 раз уменьшает массу бетонной конструкции и вероятность возникновения трещин,

— благодаря плотной легкой однородной структуре нанобетон не нуждается в гидроизоляции,

— т.к. готовые сооружения из нанобетона имеют меньший вес, чем конструкции из обычного бетона, для них не требуется мощный фундамент, что позволит сократить стоимость строительства и трудозатраты,

— высокая прочность материала позволяет уменьшить объемы укладки нанобетона на 30%,

— снижение весовых нагрузок на фундамент в 6-8 раз,

— низкая теплопроводность [3].

Различают следующие виды нанобетонов

– *Легкие нанопенобетоны*. Рекомендованы для использования в индивидуальном строительстве и для возведения перегородок в помещениях разного назначения,

– *Нанобетоны средней плотности*. Применяются в строительстве объектов, к которым выдвигаются требования повышенной прочности (мосты, дорожные и аэродромные покрытия и т. п.),

– *Нанобетоны высокой, сверхвысокой прочности*. Подходят для строительства несущих конструкций в жилых домах, в коммерческих зданиях, в сооружениях промышленного сельскохозяйственного назначения (обустройство лифтовых шахт, изготовление балок, ферм и др.).

Нанобетоны используются в промышленном и гражданском строительстве, строительстве железобетонных конструкций от 74 м и при возведении объектов с повышенными требованиями к пожаробезопасности и сейсмоустойчивости, в мостостроении, при теплоизоляции трубопроводов, при устройстве жаростойкой теплоизоляции зданий, в теплоизоляционной облицовке зданий,

Исследования в области применения нанобетона и наносистем лежат в основе создания нанотехнологии, в первую очередь для строительства. Конструирование наносистем позволяет изменить электронные и магнитные свойства наносистемы за счет возникновения избыточных внутренних напряжений (давлений) и влияния поверхностно активных веществ.

Время стремительно толкает нас к вершинам новых побед и открытий, нанобетон не является исключением, всё только в начале пути, а нам остается только наблюдать, как современные технологии будут изменять жизнь вокруг нас и делать ее лучше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буслов А.С., Бакулина А.А. и др. Технологическая и прочностная эффективность геополимерной технологии "самообмазки" при забивке свай. Буслов А.С., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н., Шешенев Н.В., Мурог И.А. Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 5. С. 51-56.

2. Применение поликонденсационных и полимеризационных смол при забивке свай. Лебедева Д.П., Шешенёв Н.В., Бакулина А.А. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производства/ Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции . Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2018. С. 332-335.

3. Бакулина А.А., Паршин Н.С. Геополимерный бетон в строительстве. Бакулина А.А., Паршин Н.С. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве Материалы XV межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. 2017. С. 104-107.

Болотова А.С.

Маношкина Г.В.

Бакулина А.А.

«УМНЫЙ ДОМ». ПРЕИМУЩЕСТВО И ВОЗМОЖНОСТИ

Данная статья посвящена разработке интегрированной системы «Умный дом» и её реализации в настоящее время. В ней рассматриваются примеры реализации системы «Умный дом» и способы их воплощения в качестве конкретных приборов и технических средств, а так же плюсы данной системы.

Ключевые слова: централизованное управление, безопасность, интеллектуальность, контроль, комфортабельность.

"Умный Дом" - это совокупность программных и аппаратных средств, с помощью которых производится управление, мониторинг и взаимодействие систем, используемых в квартире или частном доме. Благодаря централизованному управлению и интеллектуальным возможностям, система обеспечивает высокий уровень безопасности, комфорта и энергоэффективности.

"Умный Дом" может включать в себя следующие системы:

1. Фасадное и интерьерное освещение;
2. Шторы и жалюзи;
3. Климат-контроль;
4. Охранная и пожарная безопасность;
5. Видеонаблюдение;
6. Аудио-видео мультимедиа.



Рисунок 1- Пример реализации системы «умного дома»

Всеми системами можно управлять удаленно, используя современные мобильные устройства, а так же планшеты. Для этого необходимо только наличие подключения к WI-FI и интернета. Простота интерфейса управления делают использование "Умного Дома" удобным для всех.



Рисунок 2 - Элементы системы управления «Умный дом»

"Умный Дом" обеспечивает не только комфорт, но и безопасность. Он обеспечивает контроль и доступ к квартире или дому, так что попасть в помещение смогут исключительно владельцы или авторизованные ими пользователи. В системе может использоваться охрана территории, которая подает сигналы опасности, при возникающей опасности ограбления или несакционированных проникновений. Дополнительно может собираться вся информация с камер видеонаблюдения, что позволит создать эффективную пассивную защиту.

Система контроля освещения эффективно дополняется автоматическим управлением штор, закрывающих окна. Они могут открываться и закрываться по расписанию, обеспечивая естественное освещение в нужное время суток, также возможна регулировка их прозрачности в зависимости от показателей датчиков системы, благодаря чему свет будет попадать в помещение только тогда, когда это действительно необходимо.

Контроль микроклимата имеет большое значение, так как он является основой комфортного проживания. Система "Умный Дом" позволяет автоматически регулировать температуру, чтобы она соответствовала заданным параметрам. Необходимо заранее задать желаемую температуру в помещении, используя пульт управления, планшет или смартфон.

Для холодного времени года не менее эффективным и удобным дополнением является централизованный контроль теплого пола. Система будет автоматически подогревать пол, так что теплые носки и тапочки можно будет оставить в прошлом.

Управление аудио-видео мультимедиа, позволяет управлять всеми мультимедийными устройствами в квартире или коттедже. С её помощью можно настроить запуск музыки в заданное вами время, перевести трансляцию телевизионной передачи с одного носителя на другой, при этом нажав всего несколько кнопок на пульте управления.

Система "Умный Дом" позволяет управлять освещением в доме с помощью заранее заданных команд. Например, покидая коттедж или квартиру, владелец может нажать на одну кнопку, чтобы погасить свет во всех комнатах. Так же возможно регулирование яркости света и в зависимости от времени суток. В эти команды также можно включить управление шторами, чтобы автоматически закрывать окна при включении света и наоборот.

Автоматическое управление освещением, а также плавное регулирование яркости освещения - диммирование, позволяют повысить экономичность, уменьшить расход электричества и

рационально использовать естественный солнечный свет.

Внедрение основных элементов «умного дома» уже на этапе строительства здания дает возможность впоследствии эти «умные здания» соединять между собой. В ближайшем будущем это явление, безусловно, будет набирать обороты уже на уровне районов и городов, то есть строительство «умных домов» в перспективе превратится в создание одного большого «умного города».

ЛИТЕРАТУРА

1. Управление климатом и отоплением в Умном доме [Электронный ресурс]
2. Умные устройства безопасности на микроконтроллерах А.А.Бирюков.- Москва 2015.-115с.
3. Экономичное освещение для всех. Б.Ю. Семенов.-Москва 2016.-289с.
4. Бакулина А.А., Сухова А.А. Вопросы укрепления фундаментов памятников архитектуры. В сборнике: Наука и образование XXI века Материалы X Международной научно-практической конференции. под ред. А.Г. Ширяева, А.Д. Кувшиновой; Современный технический университет . 2016. С. 91-95.

Хныкина А.А

Козикова И.Н.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИТОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной работе рассматриваются композитные материалы, перспективы применения в строительстве дорог, а также примеры использования.

Ключевые слова: композиты, композитные материалы, дорожное строительство.

Прежде чем приступить к рассмотрению такой темы, как «Перспективы использования композитов в дорожном строительстве», хотелось бы сначала разобраться в том, что же такое композитные материалы, развитие и применение их.

Композитными называются вещества, возникшие неестественным путём, они включают в себя элементы с отчетливыми краями разделов между пластинами. В большом количестве случаев этими элементами являются армирующее вещество и обволакивающее вещество называемое матрицей. Чтобы более точно понять данное определение, рассмотрим каждый элемент композитных материалов.

Армирующей мы будем называть ту часть конструкции, которая придаёт материалу необходимые несущие и прочностные свойства. Матрица же, являясь связующим, находится вокруг армирующего вещества, обволакивая его своими частицами, позже принимает нужную форму и обеспечивает защиту скелета конструкции от механических повреждений и агрессивной химической среды.

Соотношение свойств этих данных элементов определяет механические свойства композитного материала. Самое эффективное соотношение достигается при правильном выборе исходных материалов. Хочется привести пример из математики: если мы складываем два разных числа, то получаем третье число, которое будет больше двух исходных чисел. Так и в композитном материале. Если мы объединим с различными свойствами материалы,

то получим некий, более подходящий, который будет иметь в себе множество качеств, превосходящих своих оппонентов по разным свойствам. Если же соединить несколько компонентов, то можно получить композитные материалы или сплавы, которые будут менее массивны, чем их предыдущие представители.

С помощью композитных материалов строители и архитекторы уменьшают массу какой-либо конструкции, не меняя внешний вид, при этом сохраняя, или даже улучшая ее как механические характеристики, так и физические.

Нынешнее строительство в нашем мире требует использование все больше и больше усовершенствованных материалов, именно поэтому композитные материалы находят распространение в данной сфере.

Действующее применение композитов в строительной сфере объясняется тем, что такие материалы имеют такую же высокую прочность, как и металлы, но гораздо легче, что как раз и увеличивает их применение. Также композиты отлично переносят опасные условия среды (солнечные лучи, осадки). Композитные материалы содержат в своем составе стекловолокно, эпоксидные или полиэфирные смолы, именно они и не дают пламени охватывать все больше и больше территории при пожаре, они не дымят и не выделяют опасные для организма вещества.

Но в использовании композитов есть некоторые недостатки, такие как высокая стоимость на данный товар и достаточно низкая ремонтпригодность.

Итак, подводя итог выше сказанному, можно сделать вывод о том, что композитные материалы все больше и больше набирают популярность в сфере строительства. Но какие же перспективы данных материалов в дорожном строительстве?

Сфера деятельности композитов разнообразна: дорожный асфальтобетон и железобетон, который применяют в строительстве, являются композитными материалами и на сегодняшний момент – самыми распространенными.

Именно дорожное хозяйство и строительство зданий, в перспективе, будут оставаться самыми распространенными на рынке потребления композитных материалов.

Но существуют причины, из-за которых использование многокомпонентных материалов в строительстве дорог ослабевает. Главной причиной является отсутствие нормативно правовой документации, которая определяет претензии к принципам работы, способам проверки, характеристикам и небольшим вниманием от заказчиков, потому что достаточно проблематично распознать подделку. Таким образом исполнитель имеет возможность композитную арматуру приобрести на рынке, но она через несколько месяцев станет просто не пригодной. Такое происходит из-за того, что сертификат на продажу данного материала может получить каждый.

Но на данную проблему не закрывают глаза.

ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ обязана в будущем дорожного хозяйства быть проводником технического роста. Использование инноваций все ещё упирается в непонимание заказчиков, что и тормозит использование свежих материалов проектировщиками и подрядчиками, хоть они и более экономично целесообразны и долговечны.

На данный момент в дорожном строительстве применяются композитные ограждения, лестницы, пролетные строения мостов для пешеходов и многое другое. Монтаж таких изделий не занимает много времени. Так, например, на автомобильных дорогах М-1

"Беларусь" и М-4 "Дон" находятся над землей переходы для пешеходов с пролетным строением из композитных материалов, монтаж которых занял меньше часа. Очень интересной сферой использования композитных материалов являются водопропускные трубы. На стенках таких труб практически не скапливается грязь, в отличие от железобетонных. Срок службы таких труб около 50 лет при перепадах температуры от -60 до +70 градусов. Таким примером служит водопровод длиной 3 км в Швейцарии, который служит с 1944 года.

В России прекрасно проявила себя технология армирования асфальтобетона, которая была использована на нескольких участках. В 2012 году, при глубоком ремонте дороги М-7, расположенной рядом с городом Ижевск, на участке длиной в 114 метров уложили арматурную стеклопластиковую сетку под слой асфальтобетона. И до сегодняшнего момента этот участок дороги прекрасно служит, не имеет трещин на дорожной поверхности.

А участок улицы в Перми, который был сделан по точно такой же технологии строительства дороги, лежит уже 7 лет, хотя норма службы составляет 5 лет.

Вот кажется, что такой вариант строительства является наиболее эффективным, но строительные предприятия не выражают большого интереса к армированию дорожного полотна.

Сейчас около 20% объема мировой разработки композитных материалов, переводя это в числовую меру мы получим два с половиной миллиона тонн, используют в строительстве дорог. Этот процент в Российской Федерации все еще не вдохновляет. Но есть уверенность, что строительство дорог в России должно измениться в лучшую сторону. И мы, как будущие строители, будем делать многое, чтобы это и было именно так.

Коростелева А.И.

Каретникова С.В.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ SIN-БАЛОК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Основное требование, предъявляемое новым материалам, конструкциям, технологиям в современном строительстве – легкость, экономичность, надежность, малые сроки возведения. Профили СИН (SIN) отвечают этим требованиям и все более широко используются в строительстве. Их использование уменьшает металлоемкость на 40 %, снижает транспортные и монтажные затраты. Из-за малого веса SIN-балками могут перекрываться пролеты до 45 метров.

Ключевые слова: SIN-балка, гофро-балка, балка с гофрированной стенкой, строительство.

Профили СИН (SIN) – это балки, состоящие из тонкостенных профилированных волнообразно стенок и полок из листовой плоской стали. Они являются разновидностью сварного двутавра, и являются его улучшенной версией. Профилированной стенке придают форму синусоиды, что повышает ее жесткость без дополнительных ребер, не допускает потерю локальной устойчивости при превышении ее предела пластичности.

Особенности работы гофро-балок состоят в том, что нормальные напряжения, возникающие от изгиба, появляются у поясов и быстро падают, так как стенка не может

сопротивляться поперек гофры. Касательные напряжения равномерно распределяются по высоте стенки. Балки могут эксплуатироваться даже после потери местной устойчивости стенки.

На предельное состояние гофро-балки влияют: параметр гофров, гибкость стенки, наличие ребер жесткости.

Конструкционных ограничений при использовании такой балки практически нет. Наиболее эффективны конструкции, работающие при действии изгибающих нагрузок. Они могут применяться как ригели рам, несущие балки кровли, колонны и т.д. Оправдано их применение в высотном стальном строительстве. Применение балок SIN в проектах с большими пролетами позволяет снизить общий вес стальных конструкций на 10-30%.

Впервые результаты экспериментальных исследований SIN -балок были опубликованы профессором Горновым В. Н. в 1937 году. С 1966 года балки с трапецеидальными стенками начали применять в Швеции.

Широкое распространение в СССР SIN -балки получили в 80-х годах. Их использовали при строительстве из конструкций типа «Липецк» и «Алма-Ата». Исследованием балок занимался ЦНИИПСК им. Мельникова. Но массовое их внедрение сдерживалось по причине технологических трудностей.

Австрийская сталелитейная компания ZEMAN в 1988 начала выпуск гофро-балок. Zeman была первой в мире компанией, которая разработала полностью автоматизированное производственное оборудование для сварных листовых балок с синусоидальным гофрированным полотном [1]. Балки производят на полностью автоматизированной производственной линии, которая управляется компьютером и объединена в сеть со специальным программным обеспечением. Благодаря этому за счет автоматизации производятся наиболее дорогостоящие и длительные сварочные процессы. В настоящее время SIN -балки производят в России, Украине, Китае, Бразилии, Индии, Корее, Западной Европе и других стран.

Область применения. SIN-балки в основном используются для каркасов с большими пролетами, они служат заменой стропильным фермам, в мостовых конструкциях, открытых многоэтажных автостоянках, пешеходных мостиках и т.д.

Балки с гофрированной стенкой успешно конкурируют и являются альтернативой балкам с гибкой и перфорированной стенками, прокатным и сварным двутаврам, легким и решетчатым конструкциям, рамам переменного сечения.

По сравнению с классическими изделиями SIN-балки отличаются [3]:

- Высокая несущая способность при сравнительно небольшом весе.
- Увеличение экономии с увеличением пролета.
- Меньшая высота изделия по сравнению с фермой.
- Минимальные потери при производстве.
- Быстрое производство благодаря автоматизации.
- Снижение общего веса здания
- Легкость сборки
- Оригинальный внешний вид

Приведем примеры использования SIN-балок. На рисунке 1 показано применение SIN -балок в многоэтажном строительстве.



Рисунок 1 - Многоэтажное здание с использованием SIN -балок

РЕМ Buildings в Германии построил новый производственный цех для группы Knauf (рисунок 2). РЕМ использовала экономичные и инновационные двухсекционные рамы системы РЕМ, включающие гофрированные балки SIN, пролетом 54 метра. Балки SIN (балки из гофрированного полотна) также использовались в качестве вспомогательных опор с шагом шесть метров [2].



Рисунок 2 - Зал технического обслуживания для ÖBB Technische Services Ltd. в Санкт-Пёльтене.



Рисунок 3 - Мебельный магазин в Польше "Agate Meble"

В качестве основной балки для конструкции крыши мебельного магазина (рисунок 3) использовались гофрированные балки (балки SIN) вместе с прогонами с длиной пролета от 9,5 до 19 метров. Использование балок SIN позволило сократить сроки доставки и ускорить сборку. Кроме того была достигнута 30-процентная экономия на тоннаже по сравнению с тендерной документацией.

Конечно, при применении балок не может не быть недостатков.

- За счет оседающей в гофрах пыли и грязи уменьшается экологичность помещений и эстетический вид.
- Дорогое изготовление.
- Не желательное применение в качестве колонн (при работе на сжатие прочностные характеристики гофро-балки хуже, чем у двутавра)
- Отсутствие нормативной литературы.

- Низкий предел огнестойкости.

Вывод. Экономическая эффективность является основным критерием при выполнении проектных работ, при условии достаточной прочности и надежности конструкции. Применение балок с гофрированной стенкой позволяет снизить металлоемкость за счет более рационального применения материала конструкции. При том, что прочность балки с гофрированной стенкой намного выше прочности обычной балки, толщина ее стенки намного меньше. Применение SIN-балок на территории России дало бы значительный эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.zeman.kiev.ua>
2. www.irishbuildingmagazine.ie/2017/07/04
3. Т.Л.Дмитриева, Х.Уламбаяр. Использование балок с гофростенкой в современном проектировании. УДК 519.6
4. Д.Д.Заборова, Ю.П.Дунаевская. Преимущества и особенности применения гофро-балки в строительстве. Научная статья. Строительство уникальных зданий и сооружений. ISSN 2304-6295.7(22).2014.36-53. УДК 691

Косырева А.Д.

Козикова И.Н.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной статье рассматривается влияние гидрогеологических условий на строительство автомобильных дорог, которое интенсивно расширяется и требует освоения новых территорий. Также, в работе представлено дорожно-климатическое районировании территории России, на основе которого проведен анализ Рязанской области как перспективной территории для создания автомобильных путей сообщений.

Ключевые слова: гидрогеологические условия, автомобильные дороги, грунтовые воды, дорожно-климатическое районирование.

На сегодняшний день с увеличением количества транспортных средств в нашей стране возрастает и потребность в расширении сети автомобильных дорог, поэтому в настоящее время актуальной является проблема их строительства, в основном, на участках со сложными инженерно-геологическими условиями. Отсюда возникают сложности обоснования выбора трассы дороги, проектов мостов и многочисленных инженерных сооружений для обеспечения устойчивости земляного полотна и нормальных условий эксплуатации дороги.

Автомобильные дороги относятся к капитальным сооружениям, поэтому их срок службы должен составлять несколько десятилетий. Следовательно, и территория строительства должна обладать необходимыми климатическими и гидрологическими характеристиками, обеспечивающими достаточную надежность дорожного сооружения в течение предполагаемого срока службы.

Вода оказывает неблагоприятное влияние на автомобильные дороги. Попадая в грунт в

результате выпадения осадков, таяния снега или поднимаясь в виде капиллярной влаги от грунтовых вод, она сильно снижает прочность дорожного покрытия и устойчивость откосов, насыпей и выемок.

Перемещение влаги в толще грунта и на его поверхности усиленно происходит при температуре от 0 до 3°C. При понижении температуры вода образует ледяные прослойки, которые вызывают расширение грунта и, как следствие, его поднятие (пучение), порождающее выпучивание дорожного покрытия, которое на первичном уровне появление в виде сетки мелких трещин и влажных пятен на покрытии [1].

Изменение уровня воды в грунте характеризуется местными климатическими и гидрогеологическими условиями. Следовательно, до начала возведения той или иной постройки необходимо учитывать данную особенность региона строительства. Именно поэтому на территории России введено дорожно-климатическое районирование, включающее 5 зон, характеризующихся различными климатическими и гидрологическими условиями:

I – зона распространения вечномерзлых грунтов, отличающаяся перенасыщением влагой верхнего слоя почвы, граничащий с вечномерзлыми грунтами;

II– зона избыточного увлажнения грунта – характеризуется значительным увлажнением грунта выпадающими осадками, малой испаряемостью избыточной влаги и близким к поверхности грунта расположением подземных вод. Коэффициент увлажнения (отношение выпадающих за год осадков к испарению за тот же период) больше единицы;

III – зона значительного увлажнения в отдельные годы, характеризующаяся высоким увлажнением грунтов весной и осенью;

IV– зона недостаточного увлажнения - характеризуется средним увлажнением верхнего слоя грунта в результате небольшого количества осадков и достаточной испаряемости;

V– зона засушливая - отличается небольшим увлажнением грунтов из-за интенсивного процесса испарения влаги [2].

Территория строительства дорог в Рязанской области относится ко II дорожно-климатической зоне. В этом районе выпадение осадков превышает 550 мм в год, 25—30 % из которых выпадает в виде снега. Они проникают через слой асфальтобетона, в результате размягчая дополнительные слои основания.

Главными водными ресурсами на территории Рязанского района являются река Ока, ее притоки и подземные источники, которые обеспечивают регион поверхностными и грунтовыми водами. По их берегам развиты процессы подтопления. Повышение антропогенной нагрузки на геологическую среду, усиленное трансформирование рельефа местности и изменение способа питания и дренажа подземных вод являются причинами повышения уровня грунтовых вод.

Подземные воды находятся в верхней части земной коры в различном агрегатном состоянии, которое зависит от времени года. Данные образования воды заполняют различные полости в рыхлых и связанных горных породах, а также трещины в скальных осадочных породах. В зимний период вода, залегающая на глубине промерзания, образует лед-цемент.

Почти на всей территории Рязанской области залегают рыхлые водопроницаемые горные породы четвертичного возраста толщиной от 5 до 30 м, однако, встречаются участки, подстилаемые водопроницаемыми песками неогенового и мелового возраста [3].

Инженерно-строительный анализ территории Рязанской области формируется исходя из вышеперечисленных оценочных параметров, на основании которых ее можно разделить на 4 района по инженерно-строительным условиям:

1. Территории благоприятные для строительства автотранспортных дорог (примерно 12%) - низменные волнистые дренированные равнины, сложенные устойчивыми грунтами (разнозернистые пески, супеси). Здесь глубина залегания грунтовых вод более 2 м.

2. Территории ограниченно благоприятные (примерно 62%) - средне - и сильнорасчлененные равнины, а также склоны речных долин, сложенные суглинками, в том числе и лессовидными. Для этой территории характерно близкое к поверхности расположение грунтовых вод, что вызывает процессы заболачивания местности. Строительство на данных территориях должно сопровождаться комплексом инженерных мероприятий, связанных с понижением уровня грунтовых вод, защитой от эрозии, осушения, выторфовывания.

3. Территории неблагоприятные для строительства автодорог (примерно 26%) - речные поймы, представленные аллювиальными отложениями, которые регулярно подвергаются процессам подтопления и заболачивания, а также периодическими торфяными пожарами. На этих территориях необходимо проводить специальный комплекс инженерных мероприятий. Сюда же относятся заболоченные территории, сконцентрированные в особенности в северо-восточной части района.

4. Территории, не предназначенные для строительства - это области добычи полезных ископаемых. В Рязанском районе - это месторождения строительных материалов (глины и суглинки кирпичные, пески строительные, керамзитовое сырье), торфа.

Согласно проведенному анализу гидрогеологических условий в Рязанской области можно сделать вывод что для благоприятного расширения сети автомобильных дорог необходимо учитывать принадлежность области ко второй зоне дорожно-климатического районирования с избыточным увлажнением грунта и склонностью к заболачиванию. Так же следует отметить наличие крупной судоходной реки и ее притоков на территории Рязанской области, которая вносит свой вклад как в требования к составу дорожного полотна, так и в технологии его укладки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. Кн.1: Учебник. – М.: Высш. шк., 2009. – 646 с.

2. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* /Министерство регионального развития Российской Федерации. – М., 2013. – 139 с.

3. Гидрогеологическая характеристика Рязанской области/ [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://www.burgp.ru/gidrogeologiya-ryazanskaya-oblast.php> (дата обращения: 10.03.2019)

Козубец Р.О
Козикова И.Н.

ПРОИЗВОДСТВО КЛЕЁНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В данной работе проведено изучение настоящего состояния и возможного будущего производства клеёных деревянных конструкций в России.

Ключевые слова: клеёные деревянные конструкции, нормативная документация, лесоматериалы, древесина.

Клеёные конструкции довольно массово применяются в настоящее время во всех сферах жизни в Российской Федерации и за рубежом. Такой вид материала как клеёный появился достаточно давно, когда потребовался цельный деревянный массив которого в природе попросту не существует. Решение этой непростой задачи оказалось достаточно простым, склеивание ламелей в слоистый деревянный массив и последующее его использование в качестве однородного бруса нужной формы.

Клеёные деревянные конструкции приобрели своё продвижение в строительстве по причине уникальных, по сравнению с конструкциями из прочих различных материалов, параметров прочности, приходящимся на общую массу конструкции. Благодаря этому при их применении в виде перекрытий застройщик получает эффект экономии денежных средств, связанный с малыми затратами при монтаже. Также, из-за небольшого веса, по сравнению с металлическими и железобетонными конструкциями, получают результат, связанный с уменьшением требующейся несущей способностью фундамента, что влечёт за собой значительную экономию. Помимо уже названных качеств, такие конструкции имеют преимущество по отношению к применению стали содержащих конструкций в строительстве сооружений, которые предполагают при эксплуатации наличие повышенной влажности и химически нестабильной среды. Наиболее применяемыми представителями клеёных конструкций являются ЛВЛ-Брус и Клеёный брус.

ЛВЛ-брус – структурный материал, созданный по принципу соединения нескольких слоёв шпона хвойных пород с толщиной одной пластины около 3 мм. Представляет собой один из основных видов клеёных конструкций. Волокна изделия между слоями располагают параллельно. В производстве имеет вид балки либо плиты, размеры которой определяются заказчиком. Легко поддается обработке.

Клеёный брус - строительный композит из лесоматериалов, представляющий собой клеёный единый монолит, изготовленный способом склеивания продольных пластин из древесины. Наиболее удачным сырьем являются хвойные породы деревьев. В Российской Федерации первое место по распространению занимают ель, на втором месте расположилась сосна, реже используют сибирскую кедровую ель, отдельные виды лиственниц.

Наиболее важным преимуществом такого материала, как клеёный брус, по сравнению с цельной древесиной, является реальность получения изделия с прогнозируемым качеством прочности и визуальной эстетикой, благодаря тщательной сортировке и вырезке дефектных частей из пиломатериалов. Наибольшей возможностью переносить высокие нагрузки обладают конструкции, изготовленные из северной древесины.

Клеёные деревянные конструкции применяют при сборке кровель сложных форм

различных общественных зданий. Во многих европейских спортивных комплексах, торговых развлекательных центрах, аквапарках, аэропортах, железнодорожных вокзалах был применен этот вид конструкций.

Несколько лет назад в России стал виден подъём спроса на использование клеёных конструкций для перекрытий большепролетных зданий. Тогда остро встал вопрос обеспечения надёжности и контроля качества конструкций через разработку нового блока нормативно-технической документации. Распространение клеёной древесины как современного, экологичного и долговечного материала непосредственно зависит от разрешения проблемы интеграции системы стандартов европейских производств в РФ.

С прогрессом индустрии деревянных конструкций все более злободневная тема - это создание надёжных соединений на клею, не подвергающихся разрушению в конструкциях на протяжении всего расчетного периода службы в заданных условиях эксплуатации.

Нарушение технологии изготовления клеёной древесины либо неправильное ее применение может стать серьёзной проблемой и иметь губительное последствие для всего производства. Объективная оценка состояния производственного процесса и несущих свойств выпускаемых конструктивных составляющих возможна через совокупность мер и условий, определенных в нормативных документах, составленных по настоящей ситуации на рынке.

На сегодняшний день в Российской Федерации в области клеёных деревянных конструкций действует «свежий» ГОСТ, как для клеёных конструкций, так и для клея, разработанный по европейским стандартам. Однако, несмотря на благоприятные для производства условия, заводов клеёного бруса в России не так уж и много. В большинстве случаев крупного производства завод изготовитель сотрудничает с иностранными компаниями, которые занимают большую долю рынка клеёных деревянных конструкций. Они поставляют материалы, оборудование и профессиональные кадры европейских ведущих производств. Поэтому сам процесс изготовления изделий, и сами изделия на таких предприятиях изготавливаются по зарубежным нормативам, поэтому качество окончательного продукта достаточно высокое.

Для многообещающих перспектив скорость увеличения объёма LVL-бруса на отечественном рынке невозможно назвать стремительной. Помимо большой цены, потенциальных покупателей пугает новизна конструкции. Производители предприимчиво указывают на преимущества своего изделия, но не приукрашивают его качества. Однако, законченных зданий, построенных с применением бруса LVL в России пока слишком мало, из этого следует, что нет четкого образа поведения такого вида конструкции в нашем сложном климате, поэтому застройщик не проявляет должный интерес к данному виду конструкции.

Главные заказчики LVL-бруса – это компании, которые строят малоэтажные здания и сооружения. Несмотря на то, что таких организаций в России достаточно много, они отдают предпочтение консервативным материалам и технологиям. Это усугубляется тем, что на рынке строительства из деревянных изделий остается проблемная ситуация. Поэтому для новых материалов сделать себе репутацию надёжной конструкции становится еще более сложным. Даже в деревянном домостроительстве для основных конструкций используют обычный брус, доски, а для отделочных работ плиты ДСП и ДВП. Также стоимость этих

материалов гораздо более скромная, чем у клеёных. Поэтому у производителей клеёного бруса в активе пока что большинство проектов и меньшинство объектов.

При желании построить новый завод по производству клеёных деревянных конструкций, необходимо четко понимать рынок сбыта, а также достаточное для данных объемов производства количество сырья. Предприятие по деревообработке будет работать правильно только если поставки леса будут бесперебойными, а с учетом того факта, что государство начало серьезно контролировать вырубку лесов, то очевидна зависимость производства от отношения с региональными властями. Они должны гарантировать достаточные объемы сырья для изготовления изделий.

По этой причине бизнесмены, которые интересуются постройкой такого производства, еще на стадии проекта должны продумать возможный сбыт за рубеж своей продукции. Если найти крупные государственные или постоянные мелкие заказы не представляется возможным, то рассчитывать только на российский рынок пока рано.

На данный момент Минпромторг вводит механизм создания доли на постройку социально значимых объектов из древесины в Российской Федерации. Объявлен проект по увеличению квоты на деревянное строительство до двадцати процентов от общего объема строительства уже к концу 2025 года.

Куропов А.М.

Маношкина Г.В.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ДОМ — ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ДОМ

В статье исследуются современные технологии пассивного энергоэффективного домостроения. Они позволяют существенно сократить потребление энергии, а следовательно и эксплуатационных затрат на жилье. Значительно снижаются выбросы парниковых газов в окружающую атмосферу.

Ключевые слова: пассивный энергоэффективный дом, технология, сокращение энергопотребления, снижение вредных выбросов.

Энергосберегающим называют такое здание, в котором используются проектные и технические решения, позволяющие эксплуатировать его с небольшим расходом энергии, сохраняя при этом комфортные санитарно-гигиенические условия.

Показателем энергоэффективности объекта служат потери тепловой энергии с квадратного метра ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$) в год или в отопительный период. В среднем в России энергопотребление в домах составляет 400 – 600 $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{год}$ на квадратный метр. Энергосберегающим будет здание, где этот показатель около 275 $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$.

Чтобы максимально снизить потребление энергии, надо в первую очередь уменьшить тепловую потерю здания. Этого можно достичь следующими строительными решениями:

- форма здания максимально сжатая, без выступов и изломов, помещения с большими окнами на южной стороне, маленькие окна или их отсутствие на северной стороне;
- наружные ограждения (стены, крыша) с хорошей теплоизоляцией, герметичны, с минимумом термических утечек;
- расположение здания с учетом особенностей местности, солнечного освещения,

направления ветра;

- внешние окна и двери с высокой термической изолированностью и повышенной герметичностью;
- ночная изоляция окон;
- автоматическая вентиляция с рекуперацией тепла;
- балконы такой конструкции, которая ограничивала бы термические утечки;
- система отопления и горячего водоснабжения с высоким КПД;
- возможное использование солнечных коллекторов для нагрева бытовой горячей воды.

Отсутствие изоляции в конкретном месте или если она плохо выполнена может послужить огромной причиной тепловой потери здания. Также, среди причин такого явления можно выделить геометрический профиль здания, например, наличие множества углов.

В энергосберегающем доме создается высокоэффективная наружная теплоизоляция ограждающих поверхностей. В результате в пассивных домах тепловые потери через ограждающие поверхности не превышают 15 кВт·ч в год на 1 м² отапливаемой площади – практически в 20 раз ниже, чем в обычных зданиях (рисунок 1).

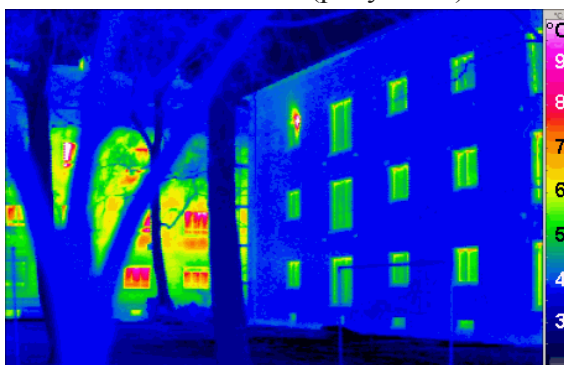


Рисунок 1 – Фотография в инфракрасных лучах, иллюстрирующая, насколько эффективна теплоизоляция пассивного дома (справа) по сравнению с обычным домом (слева)

Для строительства выбираются экологические материалы, часто традиционные – кирпич, дерево, газобетон и камень. В последнее время часто строят пассивные дома из продуктов переработки неорганического мусора – металла, бетона, стекла.

В окнах используется стекло со специальным покрытием, которое пропускает солнечное излучение внутрь здания, но задерживает тепловое излучение от стен. Таким образом, значительная часть тепла задерживается внутри помещения. Нередко для дополнительной теплоизоляции на окнах устанавливают ставни, шторы или жалюзи.

В отличие от традиционной вентиляции зданий, в пассивном доме весь воздух проходит через систему рекуперации. Это позволяет забрать отработанное тепло и вернуть его обратно в помещения, а не выпускать наружу (рисунок 2).

В настоящее время стоимость постройки энергосберегающего дома примерно на 8-10 % больше средних показателей для обычного здания. Дополнительные затраты на строительство окупаются в течение 7-10 лет. При этом нет необходимости прокладывать внутри сооружения трубы водяного отопления, строить котельные.

Пассивный дом – сегодня эта тема начинает интересовать все больше и больше людей. Не в последнюю очередь интерес к теме энергосбережения вызван неуклонно ухудшающимся состоянием окружающей среды.

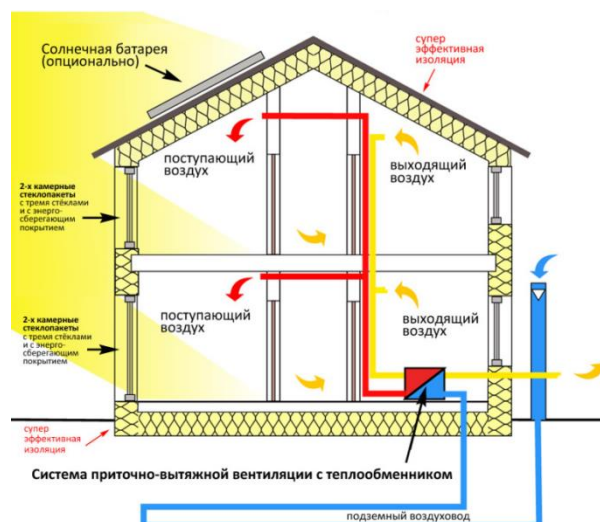


Рисунок 2 – Система вентиляции пассивного дома

Таким образом, с целью снижения энергоресурсов следует использовать современные технологии пассивного домостроения. Энергетическая экономность здания, в свою очередь, полезна для общества и экономики, так как влияет на уменьшение загрязнения окружающей среды, экономию натуральных ресурсов, и уменьшает зависимость от импорта энергоносителей. Малый расход энергии обеспечивает низкую стоимость эксплуатации дома.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. – https://ru.wikipedia.org/wiki/Пассивный_дом
2. [Электронный ресурс]. – <http://postroy-sam.info/varianty-domov/217-passivnyj-dom-cto-eto-znachit.html>
3. [Электронный ресурс]. – <http://dom.dacha-dom.ru/passivny-dom.shtml>
4. Суворова Н.А., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Возрождение культовой архитектуры города рязани. /В сборнике: Наука и образование XXI века// Материалы X Международной научно-практической конференции. под ред. А.Г. Ширяева, А.Д. Кувшиновой; Современный технический университет . 2016. С. 127-132.

Кузнецова Н. Н.
Мохначева М. С.
Козикова И. Н.

УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ НА ПЛЫВУНАХ

Рассмотрена проблема строительства зданий и сооружений на неблагоприятных для строительства местах, свойства плывуна и методы борьбы с ним.

Ключевые слова: *неустойчивость грунта, плывун, глубина залегания, фундамент.*

Современные технологии позволяют строить здания и сооружения в особых геологических условиях, например таких как неустойчивость грунта. Процесс возведения подземной части здания или сооружения не редко осложняет состав грунтовых слоев, в

которые входит плавун. Часто это участки преимущественно с песчаным грунтом или места на заболоченной местности, где когда-либо были река или озеро. В таких неблагоприятных для строительства местах устраивают фундамент, который обеспечивает устойчивость и жесткость всей конструкции строения.

Плавун — это особый вид грунта, который состоит из водонасыщенного мелкодисперсного песка (пыли), малосвязанных глин и суглинков. При определенных условиях плавун способен проявлять свойства жидкости, то есть плыть или течь. Выделяют два вида: истинный и ложный. В истинных плавунках есть органические вещества, которые служат коллоидной смазкой для рыхлых пород. При небольших вибрациях или механических воздействиях он быстро переходит в текучее состояние. Если его влажность незначительная, а плотность высокая, то плавун прочен. При его замерзании происходит сильное пучение. В отличие от истинных ложные не содержат органики, а свойства текучести проявляются при воздействии гидравлического давления, возникающего при вскрытии водоносных пластов [4].

Плавун в связи со своим появлением представляет собой загерметизированный объем. По инженерно-геофизическим исследованиям можно увидеть, что плавунки в грунте представлены замкнутой областью. Из всего вышесказанного следует, что в связи с таким качеством плавунки, как значительная подвижность, их считают малопригодными для оснований. Не смотря на это, здания могут стоять на плавунках без каких либо проблем, поскольку плавунки могут выдерживать большое давление. Но существует одно крайне важное условие – это сохранение герметичности слоя плавунка.

Последствия разгерметизации слоя:

- ◆ неравномерная просадка поверхности почвы;
- ◆ несущая способность вышележащих грунтов будет снижена;
- ◆ могут произойти деформации зданий расположенных рядом, прорывы трубопроводов и т. д.

Например, если рядом со зданием, возведенном на плавуне, начать отрывать котлован и задеть плавун (дать ему возможность перемещаться), то грунт может начать «уплывать» из-под дома. Фундамент теряет свою опору, следовательно начинают опускаться части здания, находящиеся над плавунком. Существует немало примеров подтверждающих это явление. Так в 2002 г. в Санкт-Петербурге, потеряв опору, обрушилась секция дома [1]. Проводились работы по расширению набережной Обводного канала и находящиеся в грунтах слои плавунки начали выходить в канал. Начало процесса охарактеризовалось обводнением. Было замечено вытекание воды в районе фундамента здания и сделаны выводы, что поврежден водовод водоснабжения, и ремонтная служба приступила к работе. Была совершена откопка приямка глубиной 1,4 м, сразу после этого в здании появилась трещина и обрушилась секция [5]. Согласно экспертизе мгновенное катастрофическое обрушение здания произошло из-за комплекса неблагоприятных факторов, в том числе и отклонение от проектного решения, но толчком к этому всему послужило именно техногенное воздействие на грунты.

Похожий случай произошёл в Москве на Каширском шоссе, когда на некотором расстоянии от жилого дома стали производить отрыв котлована под подземный гараж. Таким же образом развивалась ситуация при возведении здания отеля «Коринтия Невский Палас», тогда пострадали два соседних жилых дома, они были в срочном порядке расселены и

отправлены под снос [1].

Очень опасной особенностью плывуна является поднятие его верхней границы в ходе строительных работ и под нагрузкой уже функционирующего здания. Бывали случаи, когда он вплотную приближался к поверхности. И поэтому даже незначительное проникновение в грунт может привести к опасным последствиям.

Перед началом строительства проводят инженерно-геодезические исследования и определяется тип плывуна, после чего начинается устранение негативных последствий [3]. Выделяют три способа:

Первый — искусственное осушение. Это может быть открытая откачка воды из плывуна или установка иглофильтров до 600 см. При большей глубине используются электродренажные приспособления.

Второй — создание ограждения из шпунтовых стен. Слой плывуна перерезается стенкой в результате чего создается давление и появляется способность выдержать нагрузку. Но этот способ не работает, если в плывуне имеются плотные грунты.

Третий — фиксация плывуна в почве, осуществляется тремя способами:

1. замораживанием;
2. цементацией;
3. силикатизацией.

Традиционно для защиты от плывунов принимали различные меры, такие как щиты, кессоны, замораживание. Большую популярность получил последний метод. Есть несколько ярких примеров.

Высотное здание Министерства путей сообщения в Москве, инженерно-геологические изыскания показали, что часть основания под будущий фундамент занимает плывун, а остальное — глина. И соответственно при заморозке часть фундамента должна была подняться, а противоположная часть дать усадку под действием веса конструкций. Поэтому монтаж здания производили с отклонением по вертикали, чтобы после того как грунты оттаят оно приняло вертикальное положение. После усадки фундамента здание избавилось от наклона, получив незначительное отклонение в другую сторону. Удачному завершению возведения так же поспособствовало то, что для каждого яруса было рассчитано отдельно своё отклонение.

На плывунах так же возведено здание МГУ на Ленинских горах. При строительстве плывуны удерживались в неподвижном состоянии с помощью мощных морозильных установок. К тому же был использован, в то время принципиально новый, коробчатый фундамент.

С помощью геологических изысканий определяется глубина залегания плывуна, исходя из этого выбирается тип фундамента.

При залегании плывуна не более чем на полтора метра используют технологию мелкого заложения ленточного фундамента. Если нужно построить подвал, то его устраивают за счет подъема цоколя над грунтом, не заземляя подземную часть фундамента.

Плитное основание целесообразно устраивать при глубоком залегании неустойчивого грунта. Данную методику называют «плавающее» основание. Такой фундамент выдерживает большие нагрузки при заморозках и пучении, так как смещается вместе со строением без негативных последствий для него.

При близком расположении пльвуна к поверхности безопасным выходом является свайный фундамент. Он уместен в том случае, если под пльвунами находится мощный устойчивый пласт. К таким условиям можно отнести влажные пылеватые супеси, которые очень сложно осушить, поэтому рекомендуется устанавливать сваи.

При устройстве фундамента на пльвуне руководствуются рядом правил:

- во время земляных работ не допускается применение тяжелой строительной техники. Из-за этого ленточный фундамент является менее популярным, так как требуется устройство довольно габаритной траншеи;
- так как пльвун является пучинистым грунтом, то при устройстве любого типа фундаментов в конструкцию добавляют усиленный арматурный каркас;
- ширина фундамента берется максимальная, чтобы оптимизировать силу давления здания и сооружения на почву;
- при устройстве фундаментов ленточного типа площадку следует оснащать системой дренажа, причем над уровнем залегания пльвуна;
- необходимо осуществлять постоянный контроль за процессом земляных работ, чтобы исключить разгерметизацию неустойчивого слоя;
- для всех фундаментов, кроме свайного, предусматривается обустройство подушки из песчано-гравиевой смеси высотой 30-40 сантиметров;
- требуется устраивать широкую отмостку вокруг готового основания [2].

С возрастающими масштабами строительства появились новые эффективные способы борьбы с пльвунами, но примеров потери контроля над пльвунами все еще достаточно много. Существуют места, где строительство даже невысокого здания может оказаться опасной задачей. Поэтому огромное значение имеет тщательное геологическое обследование участка. Эффективность геологических прогнозов и соблюдение правил обустройства позволяют не только грамотно спроектировать основание возводимого сооружения, но и обеспечить отсутствие негативного влияния на уже возведенные здания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пльвуны в качестве оснований: российский опыт. Автор: Елена Никитченко. Дата: 28.01.2009 «Федеральный строительный рынок» № 74 [Электронный ресурс]. URL: <http://fsr-stroy.ru/archive/9682> (дата обращения: 05.03.2019).
2. Фундамент на пльвуне: какой лучше выбрать, устройство. [Электронный ресурс]. URL: <http://opalubok.ru/osobennosti-stroitelstva-fundamenta-na-plyvune.html> (дата обращения: 03.03.2019).
3. Возводим фундамент на пльвунах. [Электронный ресурс]. URL: <http://strport.ru/stroitelstvo-domov/vozvodim-fundament-na-plyvunakh-slozhnosti-pri-ustroistve-fundamenta-svoimi-rukam> (дата обращения: 03.03.2019).
4. Фундамент на пльвуне, какой фундамент дома построить на пльвуне. [Электронный ресурс]. URL: <http://stroyfora.ru/p/post-131> (дата обращения: 04.03.2019).
5. Причины обрушения жилого дома на Двинской улице в Петербурге. Авторы: Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. [Электронный ресурс]. URL:

Лавриков А.А.

Козикова И.Н.

КЛЕЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Дерево - это один из самых популярных и актуальных типов строительных материалов, который широко распространен в странах Америки и Европы. Использование древесины в строительстве позволяет в значительной мере уменьшить бюджет строительно-монтажных работ, а также сократить время строительства зданий и сооружений. Одним из основных видов материалов такого типа являются большепролетные клееные деревянные конструкции (БКДК).

Ключевые слова: Широкопролетные, деревянные, экологичный, клееные.

Они были изобретены в Германии в начале двадцатого века, а немного позже данную технологию применили при строительстве павильона немецких железных дорог на всемирной выставке (Рисунок 1). Сооружение имело рекордный пролет 43 м.

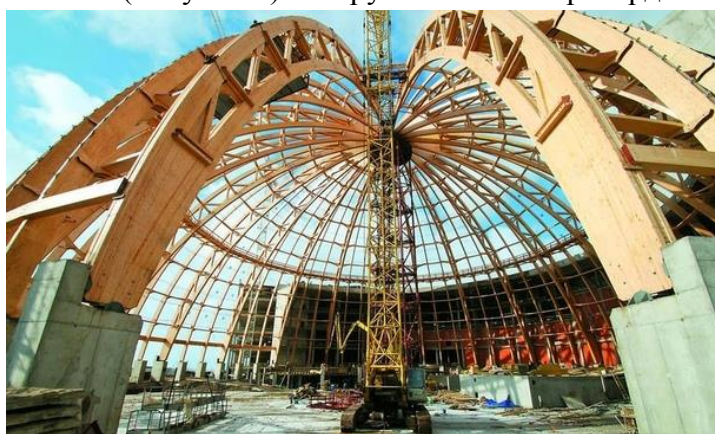


Рисунок 1. Павильон железных дорог в Германии на всемирной выставке.

Производство

Для производства БКДК в большей степени применяется древесина хвойных пород определенных размеров с влажностью не более 10-15%. Для склеивания слоев древесины между собой применяют специальные составы известных брендов. Качество и возможность использования клея для производства большепролетных конструкций, подтверждают независимые лабораторные эксперименты ведущих исследовательских институтов Европы. Изготовление БКДК реализуется в соответствии с разработанной нормативной документацией. В РФ нормами, которые содержат требования к качеству деревянных изделий, являются ГОСТ 20850-84 «Требования к материалам» и СНиП 11-25-80 «Проектирование деревянных конструкций». В Америке и Европе для изготовления БКДК разработаны специальные регламенты, которые способствуют более широкому внедрению этой технологии.

Особенности БКДК

На сегодняшний день сортимент изготавливаемой продукции включает в себя фермы, рамы, балки и конструкции арочного типа. Максимальный пролет современных деревянных конструкций составляет 150 м. В основном здания и сооружения, которые возводят с применением данной технологии, относятся к категории быстромонтируемых конструкций. То есть, на строительную площадку доставляется весь необходимый комплект изделий, имеющих высокое заводское качество.

Применение БКДК значительно удешевляет стоимость строительства почти на 30 процентов по сравнению с конструкциями из металла или железобетона. Также дешевле обходится содержание сооружений из клееной древесины. Деревянные конструкции отличаются легкостью, что в свою очередь снижает требования к грузоподъемности монтажных приспособлений и несущей способности основания. Современные БКДК имеют пределы огнестойкости, сравнимые с металлом (не менее 30 минут), они также устойчивы к воздействию химически активных веществ и влаги, не подвергаются усадке, порче микроорганизмами и насекомыми. Клееная древесина обладает экологичностью, высокими эстетическими характеристиками и не требует дополнительной отделки.

К достоинствам БКДК также относятся:

- устойчивость к землетрясениям;
- удобство обработки и монтажа, заводская готовность конструктивных элементов каркаса здания;
- возможность возобновления сырьевой базы для производства;
- возможность выполнения монтажных работ в любое время года;
- хорошие теплотехнические показатели, отсутствие мостиков холода;
- возможность изготовления криволинейных конструкций.

Область применения большепролетных деревянных конструкций

Современные клееные деревянные конструкции используются практически во всех отраслях строительства, наряду с такими популярными материалами, как металл, железобетон и композиты. Особые акустические свойства дерева широко применяются при возведении концертных и экспозиционных залов, спортивных сооружений с большим количеством зрителей, студий. Отсутствие коррозии и высокая устойчивость к воздействию влаги позволяют применять большепролетные конструкции из дерева в качестве покрытий аквапарков и бассейнов.

Фермы и балки из клееной древесины широко применяются для строительства широкопролетных зданий промышленного назначения: складских комплексов, производственных цехов, сооружений для разгрузки, погрузки сырья и готовой продукции. Экологическая и санитарно-гигиеническая безопасность позволяет использовать БКДК для устройства всех видов животноводческих и сельскохозяйственных комплексов: хлевов, конюшен, птичников, теплиц, оранжерей и других сооружений.

Строительство путепроводов и мостов над дорогами являются важным направлением внедрения большепролетных конструкций из клееной древесины. По технологии БКДК возводятся также конструкции купольного типа: вокзалы, стадионы, крытые рынки и другие.

Лошаков Ю.А.

Козикова И.Н.

ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ. УНИКАЛЬНОСТЬ СТРОЕНИЯ КАРКАСА И ЕГО УСТОЙЧИВОСТЬ.

Почему все чаще мы стали встречать здания, уходящие в небеса? Ответ прост! Люди научились их строить. В современном мире строительство и архитектура развиваются очень быстро. Каждый год появляются новые технологии. Высококачественная сталь, безопасный лифт и бетон – вот настоящие творцы развития высотного строительства. В особенности способствовали росту этажности железобетон и развитие технологий работы с ним.

Ключевые слова: строительство, железобетон, здания и сооружения, технологии.

В настоящее время строительство и архитектура развивается молниеносно. Каждый год появляются уникальные технологии, которые помогают делать все строительные процессы быстрыми и качественными. Цель строительства - создание, и усовершенствование основ строительной отрасли, а также повышения качества и эффективности выполнения работ. Данный процесс требует точных и четких выполнений. Люди проводят научные исследования и эксперименты.

Одним из актуальных направлений в строительстве уникальных зданий и сооружений является каркас высотных зданий.

Рассмотрим на примере стран востока, которые часто сталкиваются с природными явлениями. На территории этих стран самая большая сейсмическая активность на земле, а также здания и сооружения, находящиеся на данной территории подвержены нагрузкам со стороны ветра.

Начнем с телебашни в мире – Гуанчжоу, в Китае. Это одно из самых высоких зданий в Китае. Конструкция башни уникальна. Она состоит из бетонной центральной части, поднимающейся на высоту 450 м. В середине башня скручивается, образуя талию, а затем расширяется, образуя овал. Центральная часть окружена гигантской сеткой, образованной 24 стальными клонами и 46 кольцами. Высота башни 610м, включая высоту антенны -150м. Единственное место, где бетонная основа и стальная сетка не соединены- талия башни. Рабочие установили усиливающий элемент через каждые 40 м, чтобы предать башне дополнительную прочность. Они скреплены специальными соединениями, допускающими движение стали, вызванное ветром или солнечным светом.

Колебания башни в ветровую погоду могут составлять до 1,5 метров. В процессе изучения каркаса здания в университете Гуанчжоу в течении 90 дней построили макет высотой 12 метров и соотношением 1:50. Данную модель подвергли всевозможным нагрузкам и испытаниям, в результате чего выявили слабые места в талии и антенне башни.

Дабы стабилизировать раскачивание и слабые точки башни, профессора рекомендовали установить в башне успокоитель колебаний. Данный метод приветствуется в сверхвысотных зданиях, обычно это огромные бетонные блоки или стальные маятники, раскачивающиеся в направлении, противоположном движению сооружения, чтобы снизить удар ветров или землетрясений. Но для их установки нужно невероятное количество пространства, что неприемлемо в нашем случае.

Ученые нашли выход. Используя две гигантские емкости с водой по 600 тонн каждая, которые в случае пожара выступают в роли пожарной емкости. Их расположили на 84 и 85 этаже. При наклоне башни в одну сторону, они уравнивают ее каркас движением в другую сторону. Также над ними в антенне установили два успокоителя колебаний меньшего размера, каждый с двухтонным стальным противовесом. Роль которого, снижать нагрузку, наклоняясь в противоположном направлении. Совместной работой они снижают колебания до 50%. Эти успокоители объединены в одну компьютеризированную систему контроля за состоянием здания. По ходу строительства на стальные колонны и в бетонные основания устанавливается около 600 датчиков контролирующих все, от вибрации до температуры.

Также в качестве примера рассмотрим высотное сооружение - отель Бурдж-эль-Араб - здание, каркас которого, должен выдержать самые сильные ветровые нагрузки и землетрясение. Тонкие бетонные стены сооружения не могут удержать конструкцию от разрушения сами по себе. Чтобы защитить каркас здания от ветровых и земляных нагрузок, архитекторы нашли уникальное решение - наружный скелет. Это стальной каркас невероятного размера, окружающий основное здание. Длинные диагональные тросы соединили 2 железные дуги с бетонной опорой с обратной стороны здания. Амортизирующий груз установили в наиболее уязвимых местах каркаса. Когда ветер дует и вихри начинают создавать опасные вибрации, качается не здание, а 5-тонный груз, который полностью поглощает вибрацию. Десять подобных грузов были подвешены, начиная с 60 м мачты, по всей длине стальных диагоналей.

История продолжается, и небоскребы самых непредсказуемых и экстравагантных форм продолжают подниматься к небу над метрополиями мировой цивилизации, а вместе с тем и усложняется строение их каркаса. Мы живем в такое удивительное время, когда трудно, а порой и невозможно провести грань между реальностью и технологической сказкой, поскольку возможно уже прямо сейчас где-то осуществляются самые невероятные идеи. Сейчас инженеры считают, что небоскребы на самом деле устойчивее в сейсмических зонах, чем многоэтажные башни. Но что же ждет нас в будущем? Это остается загадкой...

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологии строительства: Научно-технический журнал — М.: Строительный эксперт. — 2017. — №5(121)
2. Современные инновации: актуальные направления научных исследований / Сб. ст. Изд. «Проблемы науки», 2017.
3. <https://moderninnovation.ru/images/PDF/2017/24/MODERN-INNOVATION-10-24-ISBN.pdf>
4. http://stroy-esp.ru/presscenter/articles/building_skyscrapers/

Межорин А.А

Козикова И.Н

ЧАСТНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящена детальному анализу проблемы существующей в дорожно-строительном секторе России и Рязанской области: нехватка бюджетных средств в отрасли, в связи, с чем возникает необходимость переложить часть расходов на

инвесторов. Предлагаются варианты решения этой проблемы.

Ключевые слова: *частные инвестиции в дорожное строительство, строительство платных дорог, транспортные развязки.*

Частные инвестиции в дорожное строительство играют большую роль в развитии мировой экономики, это можно увидеть на примере развитых стран. Уже с половины двадцатого века началось активное развитие сети платных дорог в США и Европе. Сейчас в мире больше 23 миллиона км дорог, из них 140 000 – платные, большая часть этих дорог находится в экономически развитых странах[1]. Одной из основных используемых в мире форм финансирования создания и эксплуатации дороги является концессионное соглашение, по которому государственная дорога передается во владение инвестору на длительный срок. В России строительство платных дорог только начинает набирать обороты. Самыми большими являются платный отрезок дороги М-4 «Дон» и скоростная магистраль Москва – Санкт-Петербург. Но привлечение частного капитала в дорожно-строительную отрасль в России, в отличие от развитых стран, не развито по причине отсутствия необходимой законодательной базы, например, в законе о концессионных соглашениях, принятого в стране, рассматривается только одна форма концессии, тогда как в мире насчитывается пять типов концессионных соглашений, что мешает скорейшему внедрению частных инвестиций в дорожную отрасль России[2].

Рязанская область не отличается обилием частных инвестиций в дорожно-транспортную систему, однако по сравнению с двухтысячными годами частные инвестиции в дорожное строительство увеличились. В 2012 году заработал первый в России частный путепровод, который решил проблему переезда железнодорожных путей, соединив два микрорайона: Соколовку и Дашково-Песочню. Решилась и проблема заторов на дорогах, которые могли достигать полутора часов. Компания инвестор ЗАО «Региональные платные дороги – Рязань» вложила в строительство этого путепровода 252 миллиона рублей, но актуальность данного проекта очевидна, ведь Дашково-Песочня это район с активно развивающейся территорией и количество автомобилей будет только возрастать, к тому же это выезд из Рязани на федеральную трассу М5. По подсчётам проект окупиться через 10-15 лет, а участок вернётся в ведение муниципалитета через 20 лет. Этот проект всячески поддерживался властями города, и он служит хорошим примером взаимодействия властей города с частными компаниями[3].

В данный момент идёт обсуждение и разработка строительства дорог, соединяющих Северный обход и Михайловское шоссе, 7-й Мервинский проезд и улицу Островского. 15 февраля 2018 года было заключено соглашение с ООО «Агентство развития проектных инициатив» на 5 миллиардов рублей. Данный проект позволит разгрузить Московское шоссе и улучшить транспортную ситуацию в городе, однако, скорее всего, будут привлечены частные инвестиции и проезды по некоторым дорогам развязки будут платными. Нужны ли платные дороги почти в центре города? Спорный вопрос, но на подготовку и развития этого плана из бюджета города планируют выделить 11 миллионов рублей. Подготовка будет идти в два этапа: первые - это разработка транспортной модели и все исследования, которые необходимо для этого сделать, вторые - это выбор варианта прохождения трассы, определение стоимости проекта, подготовка технического задания для заказчика. Окончание всех подготовительных работ планируется в 2019 году. То есть практически решён вопрос о

платном строительстве крупной транспортной развязки в Рязани. Хорошо это или плохо пока сложно сказать, есть аргументы и «за» и «против», но, как и в предыдущем примере, проект активно продвигается и поддерживается городскими властями. Как видно из примеров, частные инвестиции в дорожно-строительную отрасль Рязанской области за последние 10 лет увеличились, по моему мнению, в большей степени из-за поддержки проектов властями города, что обусловлено необходимостью скорейшего реформирования транспортной инфраструктуры из-за роста числа машин и пробок[4].

Таким образом, на сегодняшний день разрешением проблемы недостатка бюджетных средств на дорожно-строительную сферу, можно частично решить реформированием закона о концессиях и всяческой поддержкой со стороны властей частных проектов, что приведёт к увеличению роста частных инвестиций в эту сферу.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) <https://www.vedomosti.ru/realty/articles/2015/12/14/620796-platnie-dorogi-rossii-samie-dorogie-evrope>
- 2) <https://bgscience.ru/lib/7734/>
- 3) <https://rg.ru/2013/03/12/reg-cfo/most.html>
- 4) https://novgaz-rzn.ru/nomer11102018_39/3733.html

Болдов С.Е

Межорин А.А.

Карпушина Н.Н.

3D-ПЕЧАТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

3D-печать из металлов вызывает большой интерес, так как даёт возможность производить различные изделия и конструкции с большей прочностью и лёгкостью готовых изделий при низкой стоимости их изготовления. В данной статье представлен анализ и влияние 3D-печати из металлов на строительную и металлургическую промышленность.

Ключевые слова: 3D-печать, 3D-принтеры, металлические изделия и конструкции.

Технологии 3D-печати развиваются стремительными темпами. С помощью печати на 3D-принтере уже научились возводить дома до 5 этажей, на специальных биопринтерах производится печать отдельных тканей человеческого тела. Не удивительно, что и в печати металлом наметились определенные изменения. Первые 3D-принтеры для печати металлом служили в основном для создания относительно небольших и простых деталей. Но теперь 3D-принтеры одинаково хорошо печатают, как мелкие детали, служащие впоследствии составными частями электроники и медицинских изделий, так и для создания крупных деталей, например частей космических и авиационных двигателей. Однако чтобы 3D-технологии начали применять в изготовлении различных строительных конструкций, надо уменьшать стоимость оборудования, а это возможно только с сильным развитием в данной области, что и происходит в данный момент. Поэтому можно говорить о том, что в скором времени появятся дешёвые 3D-принтеры способные потеснить на строительном рынке существующие технологии изготовления и производства различных строительных металлических конструкций.

Можно с уверенностью говорить, что причины печатать металлами очень высокие, 3D-печать металлами уже внедряется в серийное производство, а по многим характеристикам 3D-печатные детали из металла, превосходят аналогичные заводские показатели. Еще одним плюсом 3D-печати из металла является то, что промышленное производство из металлов достаточно расточительно, например, в авиапромышленности до 90% материалов уходят в отходы, а выход продукции в различных отраслях промышленности, составляет не более 30% от использованного материала, а 3D-печать позволяет экономить ресурсы и денежные средства. К тому же 3D-печать металлами потребляет намного меньше энергии и занимает меньшие по объёму производственные помещения. Стоит отметить, что готовое изделие из 3D-печати до 60% легче, по сравнению с фрезерованной или литой деталью. К примеру, лишь авиационная промышленность сэкономит миллиарды долларов на топливе за счёт снижения массы изготавливаемых конструкций, а если 3D-печатные станки станут доступными, то это повлечёт за собой развитие строительных технологий, и удешевит строительные работы, за счёт снижения веса различных металлических конструкций и улучшения их характеристик.

И так как же 3D-принтерам удастся потеснить промышленное производство металлических изделий и конструкций? На этот вопрос можно ответить, рассмотрев некоторые из них:

Первыми мы рассмотрим 3D-принтеры, которые печатают с помощью металлического порошка. Самыми лучшими считаются принтеры, произведённые немецкой компанией Concept Laser. Они также, по праву считаются одними из самых больших в этой области, к примеру: XLine 1000 имеет область сборки размером 630 x 400 x 500 мм, и занимает площадь небольшого дома. Стоит отметить, что эта немецкая компания поставляет 3D-принтеры для больших аэрокосмических компаний, таких как Airbus и недавно представила новый принтер — XLine 2000. Эта машина ещё больше своего предшественника по размерам, имеет два лазера и использует патентованную технологию LaserCUSING (тип селективного лазерного плавления), она может создавать объекты из различных сплавов металлов (стали, алюминия, никеля, титана, драгоценных металлов) и некоторых чистых материалов (титана и сортов стали). Эта машина способна создавать различные сложные детали и элементы, из редких сплавов улучшая характеристики изготавливаемых изделий и удешевляя их производство. Подобные машины есть у всех основных игроков на рынке 3D-печати металлом[1].

Вторые это трёхмерные 3D-принтеры одним из самых известных специалистов в этой области является Йорис Лаарман, он создал новый тип трехмерного принтера на базе промышленного робота, который может делать сложные и порой очень изящные структуры из легкого и тяжелого металла.

Новый принтер-робот Mx3D-Metal является наполовину принтером и наполовину сварщиком. При помощи различных режимов и технологий электродуговой сварки он может создавать структуры из стали, нержавеющей стали, алюминия, бронзы и меди. Основная технология заключается в наваривании на существующие элементы различных слоёв металла, данной технологией можно печатать любой элемент в пространстве с хорошей скоростью. Для реализации этой сложной технологии потребовалось разработать специальный комплекс управляющего обеспечения. Он управляет по отдельности робототехнической и сварочной частью 3D-принтера, позволяя делать сложные типы линий

(трёхмерных, прямых, изогнутых, спиральных).

В конечном счете, планируется создать унифицированный интерфейс для принтеров Mx3D-Metal, MX3D-Resin и им подобных, которым легко сможет пользоваться любой человек, имеющий начальные навыки работы с программами автоматизированного проектирования. Что частично решит проблему промышленного продвижения и использования 3D-принтеров этого типа[2].

Так же хочется отметить, что на данный момент существуют и развиваются множество технологий по 3D-печати металлами, например с помощью технологии лазерной наплавки был изготовлен 8 метровый мост в городе Амстердаме, для начала, мост хотели печатать прямо на месте, но исходя, из техники безопасности все детали печатали в помещении. Что позволяет говорить о том, что при развитии данных технологий, 3D-принтер, печатающий металлические конструкции сможет находиться прямо на строящемся объекте[3].

И так ответом на поставленный вопрос кроется в технологиях, которые позволяют одной машине печатать множество деталей и конструкций по сложности и возможности изготовления превосходящее обычное промышленное производство, используя при этом широкую номенклатуру материалов, изготавливая металлические изделия прямо на месте или в цеху не занимая много места. Таким образом, 3D-печать металлами перспективное направление в промышленном производстве и строительстве. Не смотря на то, что пока возможности отдельных моделей ограничены, они в то же время позволяют делать вещи которые невозможно сделать традиционными методами. Стоит лишь немного подождать, когда 3D-принтеры, способные печатать различными металлами, станут доступными, и массово будут использоваться для изготовления дешёвых и прочных изделий и строительных конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://integral-russia.ru/2017/09/09/3d-pechat-metallami-tehnologii-i-oborudovanie/?history=0&pfid=1&sample=4&ref=1>
2. Суворова Н.А., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Возрождение культовой архитектуры города рязани В сборнике: Наука и образование XXI века Материалы X Международной научно-практической конференции. под ред. А.Г. Ширяева, А.Д. Кувшиновой; Современный технический университет . 2016. С. 127-132.
3. <https://www.dailytechinfo.org/robots/5663-mx3d-metal-trehmernyy-printer-sposobnyy-sozdavat-metallicheskie-struktury-lyuboy-slozhnosti.html>
4. <https://habr.com/ru/company/top3dshop/blog/400731/>

Мохначева М. С.

Кузнецова Н. Н.

Карпушина Н.Н.

ПОДКРАНОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Рассмотрены виды подкрановых балок в промышленных зданиях, их установка и основные причины повреждений.

Ключевые слова: *промышленное здание, мостовой кран, подкрановая балка, динамические воздействия, закладные детали.*

Каждое промышленное здание имеет свое внутреннее оборудование, которое отличается по конструктивному решению своей сложностью и многофункциональностью. В производстве очень часто необходимо оборудование для перемещения сырья, полуфабрикатов или уже готовой продукции, поэтому здания промышленного типа оборудуются подъемно-транспортными средствами такими как мостовые краны [3]. Кран состоит из несущего моста, механизмов передвижения и тележки с подъемными механизмами, которая движется вдоль моста.

Подкрановая балка — это основа для передвижения крана, которая укладывается на консольные выступы или площадки колонн. Монтаж балок в основном ведут с транспортного средства в продольном направлении, чем также обеспечивается дополнительная пространственная жесткость здания. Балки могут быть неразрезными и разрезными. Более экономичными являются неразрезные, но они достаточно трудоемки и чувствительны к осадкам опор.

В зависимости от места расположения, существует несколько типов подкрановых балок со своими особенностями:

- рядовые (С) — монтируют на среднего размера пролетах;
- торцевые — устанавливают на крайних пролетах;
- «Т» типа — устанавливают при наличии оборудования рядом с температурными швами.

Данные типы балок различаются наличием и расположением закладных элементов в местах опирания на консоли колонн.

Подкрановые балки по материалу бывают стальные и железобетонные.

Наиболее широко распространены стальные балки, так как обладают достаточно высокой грузоподъемностью, длительным и надежным периодом эксплуатации [1]. Они могут быть представлены в виде :

1. сплошного двутаврового сечения: горячекатаные, сварные или клепаные;
2. сквозного сечения (балка усилена шпренгельной решеткой)[2].

Железобетонные подкрановые балки устанавливаются при железобетонных колоннах с шагом 6 или 12 метров. В этом случае в основном применяют краны грузоподъемностью от 20 до 32 тонн. Балки выполняются в виде:

- таврового сечения (для колонн с шагом 6 метров);
- двутаврового сечения с развитым верхним поясом (для колонн с шагом 12 метров).

В результате того, что бетон плохо работает на знакопеременные циклические нагрузки (возможно раскрытие трещин в бетоне и его разрушение) данный вид балок нецелесообразно применять. Так же к отрицательным фактам относится большая масса балок и сложность их ремонта и усиления.

Каркасы промышленных зданий испытывают различные по роду и интенсивности воздействия. Как показывает практика, большее число повреждений наблюдается в зданиях, производство на которых использует крановые эстакады. Срок службы подкрановых конструкций в основном зависит от интенсивности работы крана. На предприятиях с мостовыми кранами тяжелого и весьма тяжелого режимов работ наиболее повреждаемыми конструкциями являются именно подкрановые балки.

Основными дефектами повреждения металлических подкрановых балок являются усталостные трещины. Их подразделяют на несколько групп:

- группа 1 – трещины в нижнем поясе балки;
- группа 2 – трещины в верхнем поясе балки, поперечные или наклонные к оси пояса;
- группа 3 – трещины в верхнем пояском шве и околошовной зоне;
- группа 4 – трещины в нижней зоне балки, как правило, в зоне опорного узла, зоне заводских и монтажных стыков;
- группа 5 – трещины в швах приварки, околошовной зоне и в основном металле опорных и промежуточных поперечных рёбер жесткости к верхнему поясу;
- группа 6 – трещины в швах приварки опорных рёбер к нижнему поясу [4].

Представляющими наибольшую опасность, если смотреть с точки зрения влияния на несущую способность, являются трещины, которые возникают в растянутой части балки. У разрезных балок это трещины 1 группы, а у неразрезных 2 группы (в приопорных участках). Трещины 1 и 2 групп воспринимают силовой фактор от поперечного изгиба. И если обнаруживаются трещины этих групп, то уже необходим капитальный ремонт.

Трещины 3 группы носят, как правило, усталостный характер. Их появлению могут способствовать сварные швы некачественного выполнения, эксцентриситеты к оси балки расположения рельса. Динамические воздействия колес крана в районе стыка рельсов, зазоры по высоте расположения рельсов. И трещины 3 группы появляются чаще всего.

Процесс возникновения и развития усталостных трещин в верхней зоне стенки является сложным и многофакторным. Эти трещины развиваются в ходе циклического воздействия местных напряжений, которые вызываются сосредоточенной нагрузкой катков крана, от общих напряжений при поперечном изгибе балки и остаточных сварочных напряжений.

В промышленных зданиях так же наблюдаются некачественные закрепления на опорах подкрановых балок, трещины в швах и тормозных конструкциях. При этом могут возникнуть такие дефекты как:

- ♦ непроектное закрепление балки к колонне;
- ♦ отрыв закладных деталей тормозных конструкций;
- ♦ отрыв крепления верхнего узла крепления балки к колонне;
- ♦ разрушение элементов рихтовки балок, ослабление узлов скрепления балок в опорном узле и так далее [5].

Для повышения ресурсного потенциала балок используют различные способы. Низкую работоспособность подрельсовой зоны балки повышают использованием высокоресурсных подкрановых балок, в которых элементы соединены посредством высокопрочных болтов.

Чтобы повысить ресурсы балки, состоящей из тавров, соединенных вертикальной стенкой, на которой закреплены ребра жесткости из пары уголкового профиля производят:

- К-образную обработку кромок стенки тавров;
- прошивку в листе тормозной балки и полке верхнего пояса тавра сквозные отверстия с регулярным шагом;
- прошивку и калибровку в проектных точках сквозные отверстия в стенке балки, ответные отверстия в тормозной балке и в тавре нижнего пояса;
- транспортировку по рольгангам готовых деталей на почтовую линию;
- соединение в нижнем положении стенки тавра верхнего пояса и нижнего непрерывным швом со стенкой балки, и перекаптовку соединенных элементов;
- удаление грата и шлака из корней швов;

- соединение Z-образной тормозной балки с подкрановой;
- установку опорных рёбер из углов или тавров.

Подкрановые балки могут отличаться по материалу, высоте, определяться формой ферм и зависеть от ряда других показателей, но не смотря на все это они одинаково выполняют свои функции. Они способны выдерживать интенсивную эксплуатацию и достаточно большие нагрузки, а также обеспечивать высокую производительность при правильном монтаже подкрановых конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подкрановые балки — их назначение и разновидности. [Электронный ресурс]. URL: <https://viascio.ru/materialy/podkranovye-balki> (дата обращения: 07.03.2019).
2. Архитектурно-строительное проектирование производственного здания. [Электронный ресурс]. URL: https://studme.org/276167/stroitelstvo/podkranovye_balki (дата обращения: 07.03.2019)
3. Подкрановые балки в промышленных зданиях. [Электронный ресурс]. URL: <http://perekos.net/pages/view/1318> (дата обращения: 08.03.2019)
4. СТО 20-05-04 Руководство по определению индивидуального ресурса стальных подкрановых балок и усталостными трещинами в стенках для допущения их временной эксплуатации. Часть 1. Основные положения. [Электронный ресурс]. URL: https://standartgost.ru/g/pkey-14293841470/СТО_22-05-04 (дата обращения: 09.03.2019)
5. Наиболее характерные дефекты и повреждения металлических эксплуатируемых подкрановых балок. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/naibolee-harakternye-defekty-i-povrezhdeniya-metallicheskih-ekspluati-ruemyh-podkranovyh-balok-pri-provedenii-ekspertizy> (дата обращения: 10.03.2019)

Болдов С.Е.

Шешенев Н.В.

ПРИМЕНЕНИЕ АРМАТУРНЫХ КАНАТОВ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Рассматривается вопрос преимуществ использования канатной арматуры, ее виды, а также области применения.

Ключевые слова: *арматурный канат, строительство, железобетон, технологии.*

Арматурный канат - это группа проволок свитых таким образом, чтобы они не могли раскрутиться. При изготовлении канатов добиваются того чтобы эти проволоки были плотно прижаты друг к другу. Вокруг центральной проволоки остальные располагаются в одном или нескольких слоях в форме закрученной спирали. Их периодичный профиль позволяет лучше сцепляться с бетоном, а длина дает возможность применить их в достаточно протяженных конструкциях, исключая стыки. Арматурные канаты получают свивкой.

По виду свивки канаты делят на канаты многократной и однократной свивки, а по типу изготовления на канаты из проволоки периодического профиля, круглой гладкой проволоки и пластически обжатые. Самое большое распространение в строительстве получили

семипроволочные канаты, однако для повышения их прочностных характеристик используют девятнадцатипроволочные арматурные канаты. Последние позволяют либо повысить прочность, либо уменьшить сечение по сравнению с семипроволочными (рисунок 1) [1].

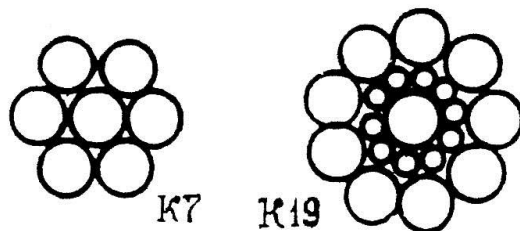


Рисунок 1 – семипроволочные и девятнадцатипроволочные арматурные канаты

Основным материалом многих строительных конструкций является железобетон. Он объединяет достоинства бетона и стали, делая его устойчивым к растяжению благодаря арматуре и сжатию благодаря бетону. Бетон также способен защищать арматуру от коррозии.

Для улучшения прочностных свойств железобетона часто вместо арматуры используют арматурные канаты. Железобетонные конструкции делятся на: предварительно напряженные и ненапряженные.

Предварительно напряженные ЖБИ обычно используют там, где необходима большая длина (в конструкциях типа плит перекрытия, которые хорошо работают на изгиб). В этих конструкциях улучшения несущих конструкций достигается замоноличиванием предварительно растянутой канатной арматуры.

Есть два способа преднапряжения:

Первый способ на упоры: Напрягаемую арматуру фиксируют на специальной раме и после бетонирования обрезают. Обычно этот способ применяется на заводах ЖБИ. После чего происходит транспортировка готовых материалов на стройплощадку.

Второй способ на бетон: он производится непосредственно на стройплощадке. На объект транспортируют только материалы, обычно именно здесь используют канатную арматуру [2].

Также преднапряжение с арматурными канатами можно разделить на две технологии: без сцепления с бетоном и со сцеплением.

Без сцепления с бетоном - эта технология заключается в применении моностендов (арматурных канатов покрытых полимерной оболочкой с дополнительным антикоррозийным составом). Раскладывают канаты в зависимости от полученной эпюры моментов, в продольном или поперечном направлениях. Усилия в данном случае передаются на бетон через анкеры. Первый фиксирует конец канат, а второй служит для закрепления каната после напряжения (рисунок 2).

Преднапряжение арматуры со сцеплением с бетоном служит для сжатия стальных канатов без оболочки с помощью анкерных устройств, передающих усилия на бетон. Отличается он тем, что используется каналобразователь, как правило, состоящий из пластмассы или же стали. После чего заполняется цементным раствором. А диаметр трубы берется из расчета количества арматурных канатов помещенных внутрь (рисунок 3).

Каналобразователь служит не только для передачи усилий с каната на бетон. Но и для защиты каната от напряжений.



Рисунок 2 – Преднапряжение канатной арматуры без сцепления с бетоном



Рисунок 3 – Преднапряжение канатной арматуры со сцеплением с бетоном

Такая система имеет большие размеры, поэтому лучше всего используется при масштабном строительстве ГРЭС, ТЭС и АЭС [3].

При сравнении систем преднапряжения со сцеплением и без сцепления при одинаковых пролетах 8м удалось выявить их отличительные особенности.

Преимущества системы преднапряжения без сцепления:

1. Канатная арматура хорошо защищена от коррозии
2. Ниже коэффициент трения без сцепления 0.05 со сцеплением 0.15-0.25

3. В случае системы без сцепления каждый канат натягивается отдельно, а со сцеплением все канаты в каналобразователе натягиваются вместе, а это значит, что на каждом отдельном канате могут возникнуть разные напряжения.

4. Подходит для армирования заметно более тонких конструкций.
5. Операция не требует положительных температур.

Преимущества системы преднапряжения со сцеплением с бетоном:

1. Система со сцеплением более прочная и защищенная от механических воздействий.
2. При локальном обрыве каната система продолжает работать.

3. При расчетах используется полное расчетное сопротивление стали, что заметно упрощает расчеты. Сравнительно легче определение геометрических характеристик.

4. В связи с более легкими расчетами технология лучше описана в справочной литературе [4].

Исходя из этого, можно сделать вывод, что технология без сцепления с бетоном, более

универсальная и может использоваться практически в любых условиях. Также неплохо подходит в случаях, когда требуется экономия бетона. Однако следует помнить, что большую надежность дает система со сцеплением и с ее помощью легче добиться требуемого результата. Использование данной технологии может приблизить к созданию универсального строительного материала [5] .

Арматурные канаты не делают в Рязани, их доставляют из других городов. Изготовление железобетонных конструкций с арматурными канатами возможна на заводах ЖБИ-2 и ЖБИ-3, но она чаще всего применяется непосредственно на стройке.

На данный момент при отсутствии планов на строительство крупных промышленных объектов в Рязани, данную технологию использовать не рационально, как и заниматься собственным производством преднапрягаемой канатной арматуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р53772-2010. Канаты стальные арматурные.
2. <http://www.findpatent.ru/>
3. <http://psk-stroitel.ru/>
4. <http://www.promstroysever.ru/>
5. Карташов, А.Е., Шешенев, Н.В. Перспективы универсального строительного материала. Его физические и механические свойства/В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве//материалы XV Межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А. 2017. С. 85-87.

Шелкова Е.О.

Коростелева А.И.

Шешенев Н.В.

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ

Деформационный шов - это элемент, предназначенный для уменьшения нагрузок в местах возможных деформаций конструкций. В данной работе представлен анализ применения различных видов деформационных швов.

Ключевые слова: деформационный шов, здание, строительство.

В конструкциях зданий для уменьшения напряжений, вызванных деформациями, устраивают швы, которые делят строение на отдельные блоки. За счет этого снижается риск разрушения конструкций. Такие швы называются **деформационными**. На отдельных участках оседание происходит равномерно, внутри своего объема, не нарушая целостности соседних блоков.

Деформационные швы делятся на:

1. Температурные;
2. Осадочные;
3. Усадочные;
4. Антисейсмические.

Температурный деформационный шов

Здания имеют свойство расширяться и удлиняться в жаркое время, и сокращаться в холодное. В результате чего появляются трещины.

Для предотвращения подобных деформаций устраивают температурные швы. Надземная часть конструкции делится на отдельные части по вертикали, за счет чего отдельные части здания могут независимо перемещаться. Температурные швы не устраивают в фундаментах.

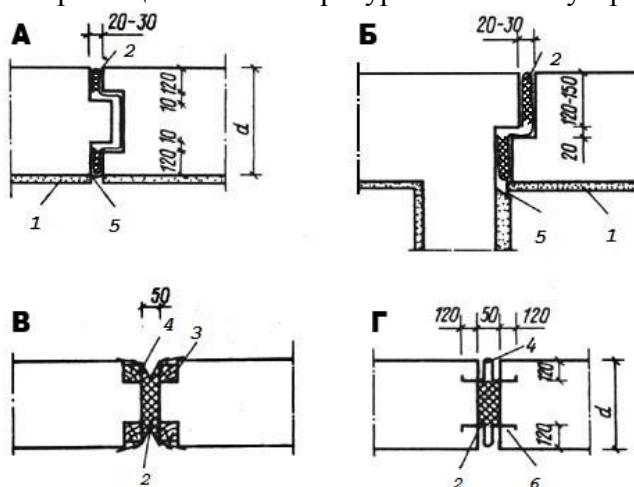


Рисунок 1. Температурные швы в наружных стенах сооружений:

А, Б - с нормальным и сухим режимами эксплуатации;

В, Г - с мокрым и влажным и режимами;

1 – штукатурка; 2 - утеплитель; 3 - антисептированные деревянные рейки; 4 - компенсатор; 5 - расшивка; 6 - вертикальные швы, заполненные цементным раствором.

Температурные швы наружных стен должны устраивать непрмерзаемыми и воздухо- и водонепроницаемыми. Расстояние между ними определяется в зависимости от температурных показателей района строительства и материала стен.

Осадочный деформационный шов

При разном и неравномерном оседании смежных элементов зданий устраивают осадочные швы. Соседние части строения могут быть разными по протяженности и этажности. Различие в этажности дают неравномерную нагрузку на грунт, которая приводит к появлению трещин в фундаменте и стенах зданий.

Такие швы делают по вертикали всего здания, включая фундамент. На стадии проектирования необходимо учитывать характеристики грунта [2,3].

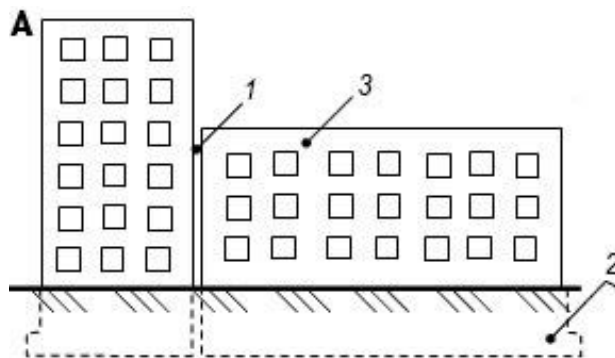


Рисунок 2. Осадочный шов зданий

1 – деформационный шов; 2 – подземная часть (фундамент) здания; 3 – надземная часть здания;

Усадочный деформационный шов

При твердении бетона могут возникать трещины. Чтобы этого избежать устраивают усадочные деформационные швы. Их применяют только до момента затвердения. После высыхания бетона, такие швы удаляют.

Также в монолитно-бетонных конструкция применяют **трансверсальный шов**. С помощью этого элемента целенаправленно уменьшают поперечное сечение бетона на 20-30 %. В результате возникают управляемые трещины.

Антисейсмический деформационный шов

В зданиях, расположенных в районах сейсмической опасности, устраивают антисейсмические швы. Строение делят на самостоятельные блоки. Независимая осадка частей здания осуществляется за счет устройства сдвоенных рядов опорных колонн или двойных стен по линии шва.

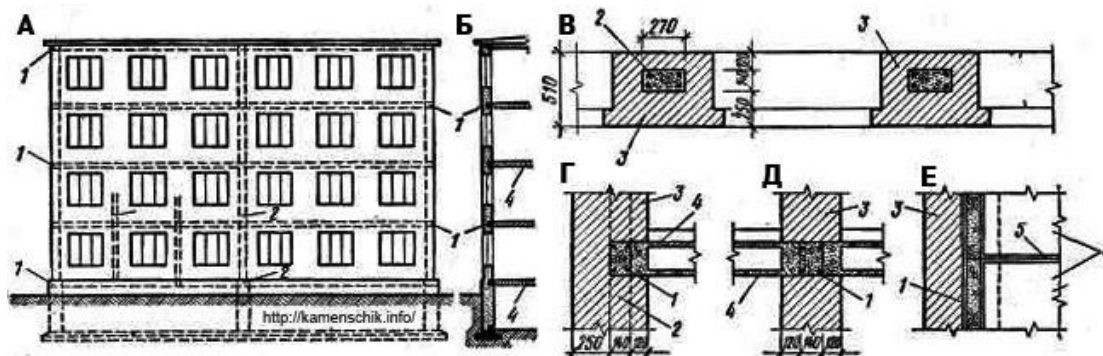


Рисунок 3. Расположение сейсмических швов

А - фасад; Б - разрез по стене; В - план наружной стены; Г, Д - внутренняя часть; Е - деталь плана антисейсмического пояса наружной стены;

1 - антисейсмический пояс; 2 - железобетонный сердечник в простенке; 3 - стена; 4 - панели перекрытия; 5 - арматурный каркас в швах между панелями перекрытий;

Возникновение трещин

Существует такая проблема, как образование трещин в бетоне. Количество трещин возможно сократить за счет уменьшения воды, которую используют при замешивании. Но даже в этом случае происходит усадочные деформации.

В данном случае лучше всего дать возможность появиться трещине. Но в определенном месте, где это будет желательно. В таких местах и устраивается деформационный шов.

Швы можно пропилить в сухом бетоне или прорезать в свежесуложенном. Но трещины также могут возникать в других местах. Чтобы уменьшить вероятность их появления следует:

1. Нарезать швы на требуемую глубину
Глубина шва должна быть от $1/4$ до $1/3$ толщины стяжки.
2. Нарезать швы вовремя

Швы следует нарезать в свежесуложенном бетоне, после шлифовки поверхности. При нормальной температуре через 12 часов после укладки. При низких температурах через 24 часа.

3. Нарезать швы с требуемым интервалом

Швы режут на расстоянии $(24-36) \times$ (толщина стяжки). Если стяжка 10 см расстояние между швами 240-360 см.

4. Исключить Т-образное пересечение швов

При т-образном пересечении возникают трещины.

5. Исключить внутренние углы

Внутренний угол также увеличивает возникновение трещин.

6. Исключить треугольные участки с острым углом

Если это невозможно, следует устраивать равнобедренные треугольные участки образования швов.

Вывод. Деформационным воздействиям подвергаются здания и различные строительные конструкции под действием ряда факторов. Правильное устройство деформационных швов обеспечит строениям долговечность, прочность и упругую подвижность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волдржих, Ф. Деформационные швы в конструкциях наземных зданий. / В. Волдржих-М :Стройиздат, 1978. 224 с.
2. Шешенев, Н.В., Бакулина, А.А., Бурмина, Е.Н., Крутов, А.А. Оптимизация расчёта и анализа инженерно-геологических данных строительной площадки./Наука и образование XXI века//Материалы X Международной научно-практической конференции. под ред. А.Г. Ширяева, А.Д. Кувшиновой; Современный технический университет. 2016. С. 76-78.
3. Суворова Н.А., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Расчет подземных ограждающих конструкций многоэтажного каркасного здания в г. Рязани. В сборнике: Наука и образование XXI века Материалы X Международной научно-практической конференции. под ред. А.Г. Ширяева, А.Д. Кувшиновой; Современный технический университет . 2016. С. 132-138.

Шалаев А.Г.

Шалаева М.А.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Металлические конструкции имеют богатую историю развития. В мире известно множество металлических конструкций, без которых современный человек уже не сможет представить себе свою жизнь. Металлические конструкции стремительно развивались и продолжают активно использоваться в настоящее время, в виду ряда своих преимуществ.

Ключевые слова: металл, конструкции, период, прогресс

Металлические конструкции окружают нас повсюду, неудивительно, ведь они обладают рядом достоинств, таких как: лёгкость, технологичность, быстрота монтажа, пространственная прочность и т.д. Конструкции из металла обладают богатой историей развития, которую разделяют на пять периодов, исходя из того, что понятие "металлические конструкции" включает в себя: способы монтажа, конструктивную форму и технологию изготовления конструкций. Уровень развития металлических конструкций определяется двумя факторами – потребностями в них народного хозяйства и технической базой каждого периода: развитие металлообработки, металлургии, строительной науки и техники. Рассмотрим подробнее каждый период.

Первый период (длился с 12 века до начала 17 века) можно охарактеризовать применением металла в уникальных для того времени сооружениях (например, в церквях, дворцах и тому подобных сооружениях) в виде скреп и затяжек используемых в каменной кладке. Затяжки в то время выковывали из кричного железа и скрепляли через проушины на штырях. Как пример можно привести металлическую конструкцию, поддерживающую каменный потолок над коридором между притворами Покровского собора (так еще называют храм Василия Блаженного (1560 г.)). Данная конструкция, была первой изветной конструкцией, состоящая из стержней, работающих на сжатие, растяжение и изгиб. Затяжки, поддерживающие потолок в данной конструкции, были укреплены для облегчения работы на изгиб подкосами. Удивительно, что уже в те времена проектировщик знал, что для затяжек, работающих на изгиб, необходимо применять поставленную на ребро полосу, а подкосы, работающие на сжатие, лучше изготавливать квадратного сечения. Еще одним ярким примером таких конструкций служат затяжки Успенского собора во Владимире.

Второй период (длился с начала 17 века до конца 18 века) охарактеризован применением пространственных купольных конструкций (так называемых "корзинок") и наклонных металлических стропил глав церквей. Стержни в данных конструкциях выполнялись из кованых брусков и соединялись на скрепах и замках горновой сваркой. Конструкции данного типа сохранились до наших дней, среди них можно выделить, перекрытия пролетом 18 м над трапезной Троицко-Сергиевского монастыря в Загорске (1696-1698 года.), каркас купола Казанского собора в Ленинграде пролетом 15 м (1805 г.), каркас купола колокольни Ивана Великого (1603 г.) и множество других примеров.

Большую роль в истории развития металлических конструкциях сыграло то, что в 1698 году указом Петра I был основан первый государственный металлургический завод в Невьянске, который положил начало промышленной металлургии.

Третий период (длился от начала 18 века до середины 19 века) выделяется освоением процесса литья чугунных стержней и деталей. Начинают строиться чугунные конструкции перекрытий гражданских и промышленных зданий, а также мосты. Первой конструкцией из чугуна в России непосредственно является перекрытие крыльца Невьянской башни на Урале (1725 г.). Первый чугунный мост был построен в Петербурге 1784 году. Соединения чугунных элементов, при этом осуществлялись замками или болтами. Наиболее совершенными чугунные конструкции в России стали в середине 19 столетия. Говоря о конструкциях из чугуна нельзя не отметить уникальный купол Исаакиевского собора, собранный из отдельных кусков в виде сплошной оболочки. Конструктивно купол состоит из двух частей: верхней конической части, поддерживающей каменный барабан и нижней, более пологой части. Опираение наружной оболочки купола на чугунную конструкцию купола происходит за счет легкого железного каркаса.

В Александринском театре в Петербурге (1827 – 1832 года) в качестве перекрытия была применена тридцатиметровая чугунная арка. В 50-х годах 19 века в Петербурге был построен Николаевский мост, состоящий из восьми арок, пролётами от 33 до 47 м. Данный мост является самым крупным чугунным мостом. В этот период наклонные стропила постепенно преобразуются в смешанные треугольные фермы из железа и чугуна (железочугунные фермы) (рисунок 1).

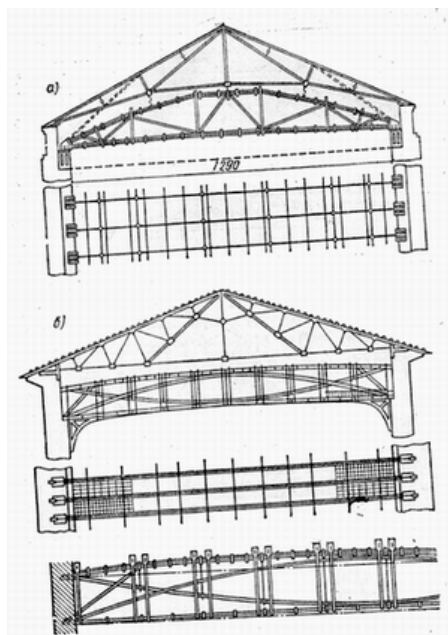


Рисунок 1 – Перекрытие Зимнего дворца (1837 г.)

Изначально в фермах отсутствовали раскосы (рисунок 1, а), они возникли в конце рассматриваемого нами периода (рисунок 1, б). Растянутые стержни ферм чаще всего выполняли из железа, а сжатые – из чугуна. Соединение элементов в узлах происходило через проушины на болтах. Отсутствие профильного и прокатного металла приводило к ограничению конструктивной формы железных стержней круглым или прямоугольным сечением. Но необходимо отметить, что преимущества фасонного профиля уже были высоко оценены, поэтому стержни уголкового или швеллерного сечения изготавливали ковкой нагретых полос или гнутьем.

Четвертый период (длился с 30-х годов 19 века до 20-х годов 20 века) отличается скачком технического прогресса во всех областях техники того времени, и конечно же металлообработка и металлургия не стали исключением. Было разработано множество различных теорий и методов расчета, а также проведены различные исследования, позволяющие улучшить и усовершенствовать металлические конструкции.

Инженер Д. И. Журавский разработал теорию расчета раскосных ферм и теорию скалывающих напряжений при изгибе.

Профессору Ф. С. Ясинскому принадлежит разработка методов расчета на устойчивость металлических стержней, они позволили расширить применение стальных конструкций.

Профессор Н. А. Белелюбский создал метрический сортамент стали, модернизировал конструкцию ферм, используемых для строительства мостов, применив в них раскосную решетку.

В начале 19 века в металлических конструкциях начинает активно применяться сварочное железо. В данный период кричный процесс получения железа был заменен более совершенным - пудлингованием, а в конце 80-х годов - выплавкой железа из чугуна в конверторных и мартеновских цехах. Наряду с уральской базой в России была создана южная база металлургической промышленности. А в тридцатых годах 19 века появились заклепочные соединения, чему способствовало изобретение дыропробивного пресса. Уже в

сороковых годах был освоен процесс получения профильного металла и прокатного листа и постепенно металлические конструкции начинают приобретать современные формы.

В промышленном строительстве 19 века металлические конструкции часто использовались для устройства перекрытий сооружений. В конце 19 века появились мостовые грузоподъемные краны в цехах заводов, что упростило производство и изготовление сложных конструктивных элементов.

В течение ста последующих лет все стальные конструкции изготавливались клепаными. Сталь почти полностью вытеснила из строительных конструкций чугун, так как она была более совершенной по своим свойствам и лучше поддавалась контролю и механической обработке. Во второй половине 19 века чугун применялся лишь в колоннах многоэтажных зданий, так как там могла быть полностью использована хорошая сопротивляемость чугуна сжатию.

До конца 19 века в России гражданские и промышленные здания строились в основном с кирпичными стенами и небольшими пролетами, для перекрытия которых служили треугольные металлические фермы. По своей конструктивной форме данные фермы постепенно совершенствовались: решетка получила завершение с появлением раскосов, а узловые соединения вместо болтовых на проушинах стали выполнять заклепочными с помощью фасонки.

В конце 20 столетия для перекрытия зданий крупногабаритных пролетов применяли решетчатые каркасы рамно-арочной конструкции. Примерами могут служить покрытия Сенного рынка в Петербурге (1884 г.) пролетом 25 м, покрытие Гатчинского вокзала (1890 г.), Варшавского рынка пролетом 16 м (1891 г.) и многие другие.

Свое совершенство рамно-арочная конструкция достигла в покрытии дебаркадеров Киевского вокзала в Москве, который был построен по проекту В. Г. Шухова (1913-1914 года).

Во второй половине девятнадцатого века в связи с бурным ростом количества железных дорог значительное развитие получило металлическое мостостроение. Принципы проектирования, разработанные при строительстве мостов, были использованы затем на промышленных и гражданских объектах.

В историю мостостроения большой вклад внесли такие известные инженеры и профессора как: Л. Д. Проскуряков, С. В. Кербедз, Н. А. Белелюбский, В. Г. Шухов, Е. О. Патон. Особая роль отводится руководителю и создателю школы проектирования металлических конструкций – профессору Н. С. Стрелецкому (1885—1967), автору ряда фундаментальных идей и разработок по предельному состоянию конструкций, основам их расчета и проектирования.

Пятый период (послереволюционный) начинается с конца 20-х годов, когда в силу вступила программа индустриализации страны.

Развитие металлургии уже в тридцатых годах позволило применять в металлических конструкциях вместо обычной малоуглеродистой стали более прочную низколегированную сталь.

В конце сороковых годов сварные конструкции полностью вытеснили клепаные конструкции, так как они по своим характеристикам были более технологичными, экономичными и легкими.

Таким образом, мы рассмотрели основные моменты развития металлических конструкций. Но на этом история их развития не заканчивается, конструкции из металла активно развиваются и пользуются спросом и по сей день.

Мачихина Е.А.

Шешенёв Н.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ КОНСОЛИДАЦИИ ГРУНТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТАХ

Учет консолидации грунтов является важным фактором в проектировании промышленных, гидротехнических, транспортных и гражданских сооружений, так как неправильный расчет грунтовых оснований может привести к разрушению технических объектов. Явление консолидации связано с уплотнением структуры грунта. Теории, описывающие этот процесс и другие реологические свойства, являются базовыми концепциями инженерного прогнозирования. Данная статья посвящена вопросам вторичной консолидации в свайных фундаментах, а также процессу их установки.

Ключевые слова: свайный фундамент, консолидация грунтов, ползучесть грунта, первичная консолидация грунтов, вторичная консолидация грунтов, фильтрационная консолидация.

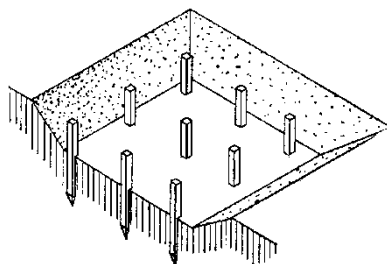


Рисунок 1 - Общий вид свайного фундамента

Для того, чтобы рассмотреть такое явление, как консолидация, для свайных фундаментов, необходимо понять, что же это такое. Свайной конструкцией, или фундаментом называется группа свай, объединенная поверху специальными плитами или балками, называемыми ростверками. Несущая способность одиночной сваи в большинстве случаев во много раз меньше нагрузки, передаваемой надземной конструкцией, поэтому свайный фундамент приходится делать из нескольких свай.

Обычно свайные фундаменты используют в том случае, если грунт оказывается слабым для будущих нагрузок. Для такого типа грунта соответствует большая его консолидация. В процессе погружения свая вытесняет некоторый объем грунта. Это приводит к уплотнению окружающего грунта, называемое вторичной консолидацией. Однако даже в подвижных грунтах при забивке сваи вокруг нее может происходить небольшое поднятие дна котлована.

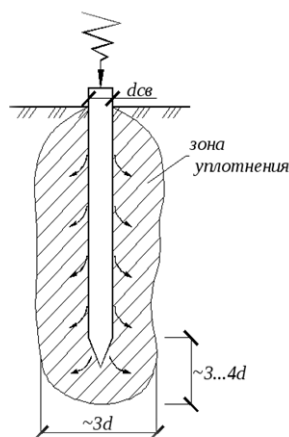


Рисунок 2 - Зона уплотнения грунта при вбивании свай

Определение консолидации грунтов связано с явлением их сжимаемости под действием нагрузки. Такое явление происходит в основном за счет сближения твердых частиц друг к другу, или ползучести этих же частиц и их водноколлоидных оболочек, что как раз-таки происходит во время процесса вбивания свай. Одновременно фильтруется вода, содержащаяся в порах грунта. Данное явление связано с тем, что в разных точках пласта поровое давление отличается. Вода стремится мигрировать в менее нагруженные зоны. Вытеснение воды при вбиваниях свай характеризуется первичной консолидацией. В классических отечественных учебниках Н.А. Цытовича и С.С. Вялова первичная консолидация называется фильтрационной.

Для стандартных консолидационных испытаний (консолидационное сжатие) для разделения первичной и вторичной консолидации и их расчетов можно использовать два метода, которые были предложены Тейлором и Казагранде. Эти методы рассчитывают степень развития консолидации грунта с помощью соотношения графиков с классическими теориями и зависимостями.

Метод, которому дал начало Казагранде, основывается на анализе графика «осадка – логарифм времени» (см. рисунок 3, а). Для разделения первичной и вторичной консолидации Казагранде определяет точку пересечения касательной и конечной асимптоты, соответствующей первичной консолидации. При это асимптота может заменяться линейным участком.

Метод Тейлора для оценки процессов консолидации заключается в графике «осадка – корень квадратный времени» (см. рисунок 3, б). Согласно классической теории примерно на половину график должен быть прямолинейным, а прямая, в свою очередь, должна пересекать график в точке, соответствующей первичной консолидации. На таком графике можно наблюдать участок резкого возрастания начальных деформаций (см. линию 2 на рисунке 3, б).

Целью расчетной теории консолидации проявляется в нахождении единственного метода, посредством которого результаты испытаний образцов грунта могут принести ценную информацию, которая нужна для составления наиболее точного прогноза поведения грунта после нагружения его сваями [5].

В настоящее время нет общепринятого подхода к проектным консолидационным расчетам. Практические рекомендации по ним ограничиваются лишь разрешением на

использование нескольких теорий. При этом различные параметры для расчета конечных деформаций определяются исключительно по деформациям на стадии вторичной консолидации.

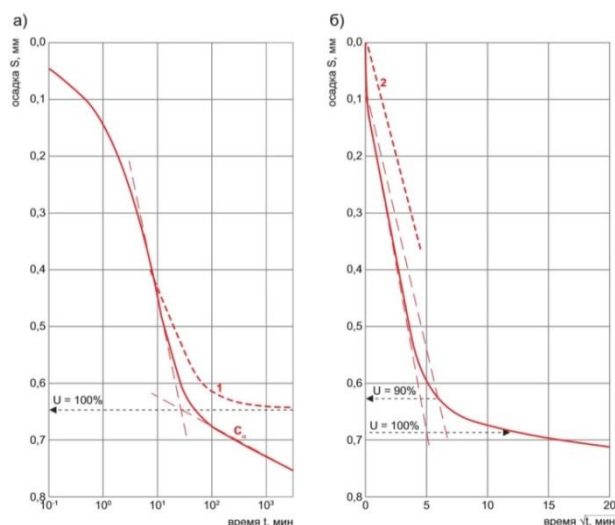


Рисунок 3 – Разграничение консолидации на первичную и вторичную:
а – методом Казагранде; б – методом Тейлора; 1 и 2 – заключительный и начальный участки классического решения.

Так как на практике установлено, что ускорение консолидации ведет только к перегрузке, из-за которой возникают скачки в напряжениях (сложнейшие нелинейные эффекты), рекомендуется нагружать грунт постепенно и тщательно, во избежание будущих проблем с разрушением основания.

Описание процесса консолидации свайного фундамента необходимо для прогнозирования срока ввода сооружения в эксплуатацию и различных мероприятий, обеспечивающих устойчивость здания. Для правильного отчета требуются тщательные аналитические решения с выработкой наилучшей методики проектирования. Рассматривая сущность консолидации в слабых грунтах и технологию создания свайного фундамента, можно рекомендовать постепенное вбивание свай в грунт с последующим отдыхом от напряжений, и только после него устанавливать фундамент на сваи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безволев С.Г. Инженерный метод прогноза осадок сооружений с учётом первичной и вторичной консолидации основания//Основания, фундаменты и механика грунтов. - 1995. - №5.
2. Колимбас Д., Никитин Л.В. Определение отказа и несущей способности свай. // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1999. – № 2
3. Свайные фундаменты: учебное пособие / С. А. Пьянков. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. (дата обращения: 19.12.2018)
4. СНиП 2.02.03–83. Свайные фундаменты. – М.: Стройиздат, 1986.
5. Буслов, А.С., Бакулина, А.А., Бурмина, Е.Н., Шешенев, Н.В., Мурог, И.А. Технологическая и прочностная эффективность геополимерной технологии «самообмазки» при забивке свай.//Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 5 С. 51-56.

Песков А.Н.
Шешенёв Н.В.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной работе рассматриваются основные сведения о композитных материалах, а также их основные плюсы, минусы, применение данных материалов в настоящее время и возможности их использования в будущем.

В настоящее время наиболее активное развитие происходит в строительной индустрии. Непрерывно открываются новые площадки, строятся различные объекты, создаются и совершенствуются материалы. Композиционные материалы стали неотъемлемой частью этой сферы, сейчас уже невозможно представить даже самые незначительные строительные работы без использования композита.

Композиционный материал — искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий минимум из двух компонентов и имеющий четкую границу раздела между ними. В большинстве случаев компоненты композитного материала разделяют на матрицу и включенные в нее армирующие элементы.

В композитах конструкционного назначения армирующие элементы выполняются наполнителями в виде волокон, нитевидных кристаллов и разнообразных частиц. В материале они обеспечивают необходимые механические характеристики материала (прочность, жесткость и другие). В основе композитов лежит матрица (или связующее) на основе металла, полимера или керамики, которая обеспечивает совместную работу армирующих элементов и защиту их от механических повреждений и химических факторов.

Благодаря сочетанию разнородных веществ, свойства композита количественно и качественно отличаются от свойств его составляющих. Варьируя состав матрицы и наполнителя, их соотношение, ориентацию наполнителя, получают практически универсальные материалы. Например, при использовании углеродных, стеклянных, и борных волокон, содержащихся в материале в количестве 50-70%, созданы композиции с ударной прочностью и ударным модулем упругости в 2-5 раз большими, чем у обычных конструкционных материалов и сплавов.

Или другой пример, бетон имеет довольно высокую прочность при сжатии, но низкий уровень прочности при растяжении (в 10-15 раз меньше). Чтобы увеличить способности бетонных изделий на растяжение их армируют. Сталь, из которой сделана арматура, имеет значительный уровень прочности при растяжении. Их совместный союз и дает тот необходимый запас прочности, которым должна обладать конструкция. Прочность железобетонной балки по сравнению бетонной (неармированной) балкой возрастает в 15-20 раз.

Композиционные материалы по удельным прочности и жесткости, прочности при высокой температуре, сопротивлению усталостному разрушению и другим свойствам значительно превосходят все известные конструкционные сплавы.

На основании экспериментов было выявлено что, конструкции выполненные из композитов не имеют проблем с обеспечением длительного ресурса по условиям выносливости.

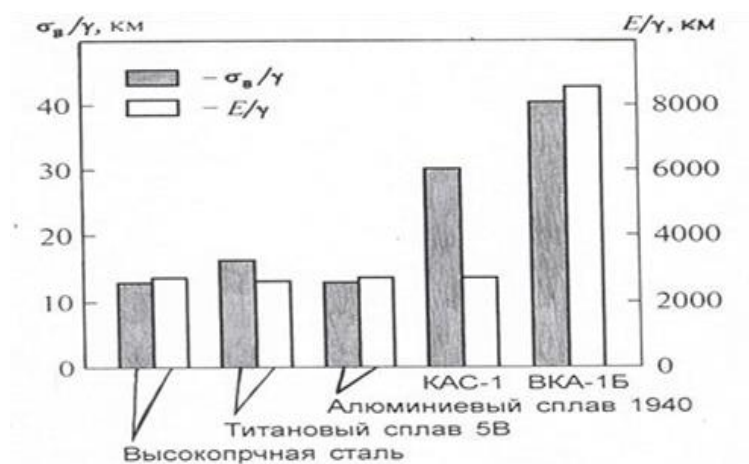


Рисунок 1 - Сравнение удельных прочностей и жесткостей стали, титановых и алюминиевых сплавов и композитов (КАС-1, ВКА-1Б)

На рисунке 2 представлены зависимости удельного сопротивления усталости различных образцов от числа циклов до разрушения. Видно, что при однократном статическом нагружении прочность гладкого и прочность надрезанного образцов из алюминиевого сплава не отличаются, а у углепластика происходит существенное снижение статической прочности.

Однако, при циклическом нагружении усталостное сопротивление углепластика с надрезом и без снижается слабо, а образцов из алюминиевого сплава – сильно.

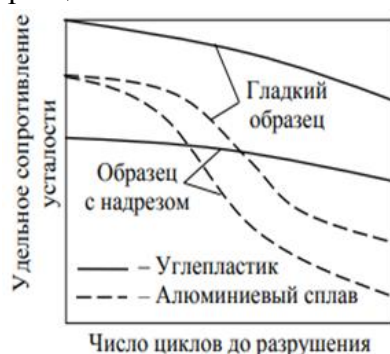


Рисунок 2 - Кривые усталости

Применение композиционных материалов позволяет строителям и архитекторам уменьшить массу конструкции, при этом сохранив, или даже улучшив её эксплуатационные и технологичные характеристики. Основные плюсы и минусы композитных материалов приведены в таблице 1 [4].

Таблица 1 – основные плюсы и минусы композитных материалов.

+	-
Удельная прочность	Высокая стоимость
Жёсткость	Анизотропность свойств
Долговечность	Гигроскопичность
Усталостная прочность	
Термостойкости	
Возможность изготавливать уникальные конструкции.	

Наиболее распространенные композиты в строительной индустрии:

- Бетоны. Их матрица может быть как традиционной, цементной, так и созданной на основе новых технологий — полимерной.
- Органопластические композиты. Их основным наполнителем являются синтетические волокна, изредка используются и природные материалы. Матрицей обычно служат различные смолы.
- Стеклопластики армируются стеклянными волокнами, а в качестве формирующей матрицы для их изготовления применяют особые синтетические смолы или термопластичные виды полимеров.
- Углепластики представляют собой соединение углеводородных волокон и различных полимеров.
- Текстолиты — это слоистые материалы, армированные тканями на основе различных волокон.

Итак, подведя итог всему сказанному, можно сделать вывод о том, что композиты давно нашли в мировой строительной индустрии достаточно широкое применение. Современное строительство нуждается в использовании наиболее усовершенствованных материалов, поэтому композиты всё более активно входят в данную сферу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Композиционные материалы: виды, применение в строительстве и основные преимущества [сайт]. <http://stroiblogger.com/kompozitsionny-e-materialy-vidy-primenenie-v-stroitel-stve-i-osnovny-e-preimushhestva/>
2. Композиты в строительстве [сайт]. <http://vadi.com.ua/index.php?siteid=5>
3. Общая характеристика композитных материалов [сайт]. <https://poznayka.org/s83430t1.html>
4. [Карташов, А.Е., Шешенев, Н.В., Перспективы универсального строительного материала. Его физические и механические свойства](#)/В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве//материалы XV Межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А. 2017. С. 85-87.

Тарасова Е.В.

Шешенёв Н.В.

ОДИНОЧНЫЕ СВАИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРОМЫШЛЕННОМ И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Выбор конструкции фундамента и вид свай при проектировании зданий и сооружений основывается на конкретных условиях строительной площадки и, соответственно, проектируемого объекта.

Ключевые слова: сваи-колонны, фундамент, малоэтажные сельскохозяйственные здания.

Одна из разновидностей железобетонных свай – сваи-колонны (рисунок 1).

Свая-колонна выполняет одновременно две функции:

1. Функция свай – погружение нижней части в грунт
2. Функция несущей колонны – надземная часть выполняет роль колонны здания (сооружения).

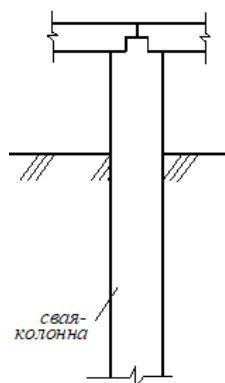


Рисунок 1 – Свая-колонна

Сваи-колонны нашли свое применение при строительстве малоэтажных производственных зданий, чаще всего это здания сельскохозяйственного назначения, взамен столбчатых и ленточных фундаментов. Такие сваи не применяются при устройстве фундамента многоэтажных зданий и сооружений.

Как правило, железобетонные сваи-колонны имеют сплошное квадратное сечение от 200×200 до 300×300 мм и длину от 5 до 7 м. Сваи имеют двухсторонние консоли, которые при погружении в грунт способны существенно увеличивать несущую способность. Кроме этого, консоли выполняют роль опоры фундаментных балок на наружные стены. Для крепления под балки покрытий в надземной части имеются закладные детали. В надземной же части сваи-колонны имеются закладные детали для крепления балок покрытий, металлических столиков под наружные стены [1].

Погружают в грунт железобетонные сваи-колонны используя способ забивки, проверяя положение каждой по вертикали.

Свая-колонна представляет собой не только часть фундамента, но и является элементом каркаса здания, поэтому при установке свай требуется повышенная точность разбивки осей.

Для забивки в грунт сваи-колонны стропить за подъемную петлю запрещено. Поэтому для подъема на копер железобетонной сваи используют специальные стропы, прикрепленные в области верхней подъемной петли.

Наиболее благоприятные грунты для данного вида свай глинистые, имеющие мягко пластичную, туго пластичную или полутвердую консистенцию, или же песчаные грунты, как правило, средней плотности. Рекомендуется применение свай-колонн на равнинном рельефе.

Недопустимо, чтобы в пределах погруженной части находились слабые грунты (торф, илы) либо же крупнообломочные песчаные породы. Грунты, обладающие реологическими свойствами, необходимо укрепить смолами [2].

Таким образом, недостатки свай-колонн можно сформулировать следующим образом:

- тщательное исследование грунтов будущей строительной площадки;
- точность расчетов несущей способности сваи-колонны;
- повышенная точность забивки свай.

Опираясь на опыт применения в строительстве свай-колонн нельзя не отметить и преимущества данного элемента, а именно:

- снижение стоимости фундамента в среднем на 30%;
- сокращение расхода бетона на 60-70 %;
- сокращение вдвое затрат труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по рациональной области применения в строительстве свай различных видов. М.:Стройиздат,1982.
2. Буслов, А.С., Бакулина, А.А., Бурмина, Е.Н., Шешенев, Н.В., Мурог, И.А. Технологическая и прочностная эффективность геополимерной технологии «самообмазки» при забивке свай.//Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 5 С. 51-56.

Алимпиева А.Н.

Маношкина Г.В.

ДЕФЕКТЫ ПРИ МОНОЛИТНОМ ДОМОСТРОЕНИИ

Мировой опыт строительства показал, что разнообразие архитектурного облика зданий, объемно-планировочных и конструктивных решений обеспечивается монолитным строительством, так как оно является более мобильным, гибким и экономичным. Успеху этой технологии способствует высокая скорость и простота выполнения работ, позволяющая использовать дешёвую рабочую силу и относительно невысокая стоимость бетона как материала. Но, стремление сэкономить за счет скорости строительства и дешевизны рабочей силы могут снизить качество готовых конструкций и привести к дефектам при монолитном домостроении.

Ключевые слова: монолитное домостроение, дефекты, бетонирование, неквалифицированная рабочая сила.

Принимая участие в работе над возведением монолитных зданий, проектировщики, строители и ученые сталкиваются с рядом особенностей, не характерных для строительства кирпичных и панельных домов.

Дефекты железобетонных конструкций и изделий условно можно разделить поверхностные и внутренние.

Поверхностные дефекты - это усадочные трещины, инородные включения, околы ребер, неровности, отсутствие защитного слоя, пустоты, увлажнение и фильтрация влаги, масляные и ржавые пятна.

Внутренние дефекты - это пустоты образующиеся на арматурном каркасе из-за зависания бетонной смеси при ее быстром загустевании и густом армировании конструкции, недоуплотненные участки, силовые трещины, неправильное расположение швов бетонирования и отсутствие контакта между слоями бетона в швах бетонирования [2].

Основные проблемы, вызывающие дефекты при монолитном домостроении, заключаются в острой нехватке узкопрофильных специалистов необходимой квалификации в штате строительных организаций. Большинство выявленных дефектов в области монолитного домостроения является следствием незнания руководителями и непосредственными исполнителями работ элементарных правил укладки бетонной смеси, несоблюдения условий непрерывности укладки и возобновления бетонирования, правил тепловой обработки бетона, неумения выполнять обязательные контролирующие мероприятия по ходу выдерживания ответственных несущих конструкций.

Склонность монолитного бетона к образованию дефектов связана с самой природой этого материала [1]: процесс структурообразования бетона связан с его усадкой (уменьшением объема); изготовление бетонной смеси содержит существенно больше воды, чем требуется для гидратации (затвердевания) цемента, что ведет к образованию направленной пористости бетона из-за выхода несвязанной воды. В результате проявляются типичные дефекты бетона - это поры и каверны из-за выхода воды и трещины при усадке. При правильно подобранной рецептуре смеси и соблюдении технологии ее укладки микротрещины и поры не представляют опасности и не приводят к заметному ухудшению эксплуатационных свойств конструкции.

Также существуют дефекты монолитных конструкций вызванные нарушением технологии их возведения, к ним можно отнести следующие:

- изготовление недостаточно жесткой, сильно деформирующейся при укладке бетона и недостаточно плотной опалубки;
- нарушение проектных размеров конструкций;
- плохое уплотнение бетонной смеси при ее укладке в опалубку;
- укладка расслоившейся бетонной смеси;
- применение слишком жесткой бетонной смеси при густом армировании;
- плохой уход за бетоном в процессе его твердения;
- применение бетона прочностью ниже проектной;
- несоответствие проекту армирования конструкций;
- некачественная сварка стыков арматуры;
- применение сильно коррозированной арматуры;
- ранняя распалубка конструкции;
- нарушение требуемой последовательности распалубки сводчатых конструкций.



Рисунок 2 – Трещина в фундаменте

При бетонировании конструкций значительной толщины (особенно это касается стен), образуются характерные дефекты обусловленные тем, что отдельные участки оказываются неуплотненными. Это происходит от того, что в процессе укладки смеси не обеспечивается надежное сцепление с ранее уложенным и затвердевшим бетоном. При бетонировании в грунте, попадание грунта в раствор или намывание грунта между слоями бетона часто приводит к аналогичным проблемам [3].

Особенно часто появляются дефекты из-за нарушения рецептуры бетонной смеси при подаче ее бетононасосами. Здесь имеет место сильно завышенное содержание воды, а контроль за подвижностью бетонной смеси не обеспечен. Последствия проявляются в сквозных трещинах в стенах и потолках, в отслоении стяжки, в повышенной ее пористости. Иногда трещины представляют собой опасность для несущих конструкций даже внутри помещений - в случаях, когда наблюдается пониженная прочность бетона и имеется возможность коррозии арматуры.



Рисунок 3 – Коррозия арматуры в железобетонной конструкции

В последнее время при инструментальном измерении дефектов дополнительно используются ультразвуковые приборы, которые позволяют получить более объективную картину. Ультразвуковой метод позволяет также определять наличие или отсутствие контакта слоев бетона в рабочем шве бетонирования и границы недоуплотненных участков бетона. Кроме того для выявления внутренних дефектов (полости различного характера, неправильное расположение арматуры и прочее).

Постоянный рост объемов монолитного домостроения является одной из основных тенденций, характеризующих современный период строительства в целом.

Однако в настоящее время массовый переход к строительству из монолитного железобетона может иметь негативные стороны, связанные с достаточно низким уровнем качества отдельных объектов.

При строительстве объектов любого назначения необходимо осуществлять регулярный контроль за процессом производства и стараться вовремя соблюдать нормативные, технологические и проектные требования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сенников О.Е. Об обеспечении качества монолитного домостроения. - Владимир, 2003. - С. 56-58.
2. <https://www.normacs.info/articles/632>
3. <http://diplomba.ru/work/46639>
4. Бакулина А.А., Паршин Н.С. Геополимерный бетон в строительстве. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве Материалы XV межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. 2017. С. 104-107.

Маношкина Г.В.

Власова О.Н.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

В данной статье рассмотрена проблема обеспечения пожарной безопасности высотных домов. Представлены виды и методы эвакуации, методы предотвращения возгорания, а также конструктивные особенности и решения. Опытным путём выявлено, что наиболее эффективными средствами пожарной безопасности являются устройства горизонтальных и вертикальных путей эвакуации, проектирование этажей укрытия и расположение спринклерных систем.

Ключевые слова: *пожарная безопасность, высотное строительство, эвакуация, возгорание.*

Процесс эвакуирования из высотного дома затрагивает свойства вертикальных элементов выхода. Современное конструирование выхода должно учитывать несколько переменных, в том числе изменение демографии жильцов, поведения жильцов и успехи в технологиях, приводящие к проектированию построек (и последующее увеличение высоты зданий). Следует коснуться, в первую очередь, основных вопросов использования лестницы вместе с другими методами эвакуации, которые не так давно используются, к примеру, эвакуационные лифты, воздушные мосты и т. д.

Классическим методом эвакуации в высотном здании считается эксплуатация лестниц. Проектирование лестничных маршей выполняется с учётом разного рода факторов: конструирование лестницы в целом, к примеру, количество ступеней, их параметры, расположение лестницы в здании, и т. д. Эти особенности предполагают всевозможные пути проектирования лестницы, учитывая проведение эвакуации.

Эксплуатация эвакуационных лифтов считается достаточно спорным вопросом с позиции безопасности эвакуации. Несколько исследователей считают, что продуктивность их использования для гарантии безопасности жизни высокая, но только на начинающейся стадии течения эвакуации. Большое значение принимает своевременное информирование о возгорании, это обязательно должно предусматриваться в процессе проектирования высотных зданий.

Этажи убежища предназначены для спасения жителей, и их результативность являлась предметом различных исследований. Гонконгский Кодекс Пожарной безопасности предписывает внедрение этажей убежища в конструирование средств защиты. С позиции эвакуации, этажи убежища обладают рядом преимуществ:

- могут являться местом отдыха во время эвакуации,
- присутствие не так сильно задымлённых лестничных маршей
- возможность использования людьми с ограниченными способностями или ранеными,
- можно использовать как пункт управления для спасения,
- возможность использования как противопожарную основу.

Помимо того, эксплуатация эвакуационных лифтов была бы упрощена, ведь этажи убежища могут использоваться как этажи погрузки, так как они способны расположить большое количество эвакуируемых жителей.

Что касается воздушных мостов, то этот элемент выхода может быть решением дизайнера в случае построек, которые включают в себя, как минимум, две башни. Первый воздушный мост - мост Вздохов, его разработал архитектор Антонио Контин.

Ограждение создает защиту безопасности жизни. Задержание огня подразделяется на структурную защиту, разделение, защиту ограждающих конструкций и наблюдение за задымлением.

С продвижением науки и техники также разработаны новые методы противопожарной защиты, такие как спринклерная система, система гашения огня с помощью пены, а также порошковые системы.

Основным элементом спринклерной системы является непосредственно спринклер – распыляющее устройство, которое использует воду, находящуюся под большим давлением. Спринклер монтируется в систему трубопроводов и в подавляющем большинстве случаев

размещается на потолке в тех помещениях, которые необходимо защитить от пожара.

Стоит сказать, что порошковые системы гашения считаются самыми быстрыми в сравнении с похожими химическими способами устранения огня.

Проведённый анализ даёт возможность сделать вывод, что со стороны пожарной безопасности высотных зданий более действенным является правильное конструирование пожарных отсеков, этажей убежища, обоснованное устройство путей эвакуации и расположение спринклерных систем пожаротушения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов Д.В. Пожарная безопасность высотных зданий и подземных автостоянок: Учебн. пос. / Моск. гос. строит. ун-т. М.: МГСУ, 2010. – 32 с.

Маевский П.Ю.

Козикова И.Н.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ОБВОДНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В настоящее время серьёзную угрозу для зданий, сооружений и дорог представляет обводнённость грунтовыми водами. Например, высокий уровень грунтовых вод подтопляет фундамент, который в дальнейшем разрушается. Из-за старых методов при строительстве дорог их срок службы намного меньше, чем мог бы быть. Также непредсказуемость расчётов грунтовых вод при инфильтрационном питании заставляет специалистов применять новые материалы при строительстве. Данная статья посвящена освещению геоматериалов, их применения в строительстве зданий и дорог.

Ключевые слова: геоматериалы, обводнённые территории, строительство.

Геоматериалы – это материалы, изготовленные из полимерных синтетических или минеральных соединений. Они выпускаются в виде блоков, решёток или полотна.

Разновидности геоматериалов:

– геополотно – используется для изоляции, фильтрации и дренажа. Является нетканым материалом, выпускается в рулонах;

– решётка: производится из полимерных лент, после сваривания которых образуются ячейки. Полученные конструкции используют для укрепления дорог и откосов, часто в местах, где могут быть осыпи, а так же применяют и для водоемов;

– сетка. Разделяют на два вида: обычная и габионная. Обычную геосетку используют при строительстве дорог, габионную – для укрепления наклонных поверхностей (кюветы, склоны и т.д.). Габионы обширно применяются для предотвращения камнепадов и оползней;

– маты, изготовленные из геоматериалов, применяют для защиты от эрозии и осыпания грунта;

– еще один вид геоматериалов – мембрана. Она является гидроизолирующим материалом, используется для прокладки дорог и возведения сооружений и зданий, задерживая грунтовые и поверхностные воды.

Для понимания и разбора свойств геоматериалов при строительстве и эксплуатации дорог разберём укладку дорожного полотна, сравним стандартное строительство дороги и

строительство с применением геоматериалов. Если рассмотреть обычное шоссе и сделать разрез некоторого участка, то мы увидим “дорожный пирог”, который состоит из нескольких слоёв: песок, щебень и асфальтобетон. Со временем дорога приходит в негодность из-за интенсивного движения, колебаний температуры и атмосферных осадков, особенно, если дорожное полотно находится в зоне с высоким уровнем грунтовых вод или вечной мерзлоты.

Значительно уменьшить темпы разрушения позволяют новые технологии и материалы, которые зарекомендовали свою эффективность в развитых странах. Рассмотрим нижний слой дороги: для того, чтобы песок и грунт не смешивались друг с другом, разделим их слоем геотекстиля. Он плотный, но его достаточно гибкая структура предотвращает не только смешивание песка и грунта, но и способствует быстрому выведению влаги из нижних слоёв.

В свою очередь между слоем песка и щебня также нужна прочная прослойка. Возьмём за пример полимерную георешётку: она фиксирует природный заполнитель, чаще всего щебень, и работает в качестве заклинивания. Георешётка разделяет инертные слои и армирует дорожное полотно, практически, делая из него монолитную плиту. Это позволяет дороге выдерживать высокие и долгие нагрузки за счёт равномерного распределения давления от транспортных средств. Усиленное георешёткой или геосеткой дорожное покрытие не растрескивается под весом тяжелого транспорта, так как полимерная структура сетки обладает высокой упругостью. Кроме того упругая прослойка предотвращает образование колеи, которая создает серьезную угрозу безопасности дорожного движения. Немаловажно и то, что при укладке дороги с применением геоматериалов удаётся использовать намного меньше гранитного щебня, чем обычно, получая экономию уже в ходе строительства.

Применение геоматериалов в дорожном строительстве позволяет успешно прокладывать и эксплуатировать дороги в обводнённых территориях и зонах вечной мерзлоты, делая движение транспортных средств безопасным.

Геоматериалы используются для гидроизоляции фундаментов и защиты зданий и сооружений от грунтовых вод. Геополотно и мембраны создают под фундаментом изолированную дренирующую подушку. Эти геоматериалы укрепляют непрочное подтопленное основание грунта и служат гидроизоляцией для конструкций и фундаментов. Так же геоматериалы служат армированием основания, улучшая адгезию слоев.

Мембрана создаёт прочную гидроизолирующую подушку, которая равномерно распределяет давление от фундамента на основание. В итоге, благодаря прокладке профилированного геоматериала фундамент не разрушается и грунт не просаживается.

Использование геомембраны защищает фундамент зданий и сооружений на обводненных территориях от разрушения.

Дренажный геокомпозит – фильтрационный нетканый геоматериал, внутри которого располагается прослойка ячеистой георешетки. Материал представлен надёжной гидроизоляционной фильтровальной мембраной, стабилизирующей дренажную систему.

Дренажный геокомпозит применяется для отведения излишков грунтовых вод и защиты дренажного слоя на обводненных территориях. Прочное и жесткое основание из геокомпозита обычно укладывают под дренажный слой щебня.

Мембраны имеют необходимую прочность и эластичность, они не реагируют с агрессивными химическими соединениями, отлично ведут себя при низких температурах.

Чтобы минимизировать механические повреждения, геомембраны рекомендуется укладывать в комплексе с геотекстилем, который выполняет роль защитного покрытия. Тепловая сварка обеспечивает полную герметичность. Геомембрана – экологически безопасный материал, что даёт возможность использования данного геоматериала использовать при работе на водоёмах и обводнённых зонах.

В последнее время использование геоматериалов в строительстве стало непрерывно увеличиваться. При этом они начали применяться не только при дорожном строительстве, но и при возведении гражданских и производственных зданий. Раньше основной задачей геоматериалов было отведение дренажных вод от фундамента, осушение заболоченных участков, укрепление грунта на берегах и склонах рек и озёр, конструкция подпорных стен и так далее. На сегодняшний день можно увидеть, как геосетка используется при устройстве бетонных стяжек, вытеснив при этом применение привычной металлической строительной сетки.

Использование геоматериалов намного сократило объёмы земляных и бетонных работ, а, значит, как с экономической точки зрения, так и с точки зрения трудозатрат и временных промежутков строительство стало намного выгоднее. И все что для этого нужно – замена определенного комплекса земляных и бетонных работ на применение таких материалов как геосетка, геотекстиль и геомембрана. Сокращение сроков и объёмов строительства не является единственным преимуществом использования геосинтетических материалов. Помимо этого геоматериал устойчив к коррозии, гниению, появлению плесени и грибка, обладает хорошей прочностью на разрыв. Эти и другие полезные качества позволили сделать этот материал одним из самых высокотехнологичных, выгодным, удобным при транспортировке и простым в использовании. Такой материал незаменим в таких сложных строительных зонах как обводнённые территории.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) <https://msd.com.ua/doklady-o-budushhix-i-sovremennyx-texnologiyax/primenenie-geosinteticheskix-materialov-na-obvodnennyx-uchastkax-dorog/>
- 2) <http://files.stroyinf.ru/Data1/53/53199/#i66577>
- 3) <http://www.findpatent.ru/patent/246/2465387.html>
- 4) <https://www.kupi-geotekstil.ru/geomaterialy-v-stroitelnyx-texnologiyax.html>
- 5) <https://www.kp.ru/guide/geotekstil.html>
- 6) <http://www.plasttehn.ru/services/avtodorozhnoe-stroitelstvo/obvodnennost-gruntov.html>

Кочеткова М.И.

Каретникова С.В.

УЧЁТ ДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНОГО ПОКРЫТИЯ

В данной статье рассмотрены основные виды динамических воздействий на большепролетные покрытия, изучена работа зданий и сооружений под нагрузкой от динамического ветра. Произведено определение собственных частот и форм колебаний для здания зала общественного питания.

Ключевые слова: динамические воздействия, уникальные здания, колебания, конструкции, покрытия.

Рассмотрим динамические воздействия, которые подразделяются на воздействия, приложенные непосредственно к конструкциям зданий, например, технологическое производственное и бытовое оборудование, ветровая нагрузка и динамические воздействия, которые передаются через основания и приложены вне зданий, такие как вибрация от строительной техники, городского транспорта и прочие.

Возрастание скоростей движения, мощности машин и оборудования приводят к повышению уровня колебаний сооружений, а, как следствие, увеличению опасности их разрушения.

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» для зданий необходимо выполнять динамический расчет покрытия с учетом пульсационной составляющей ветровой нагрузки. Нормативное значение ветровой нагрузки принимают равной сумме средней и пульсационной составляющих. Ветровая нагрузка зависит от конструктивной формы покрытия и здания в целом, оцениваемой аэродинамическими коэффициентами.

Расчет пульсационной составляющей ветровой нагрузки состоит из двух этапов:

1. определение частот и форм собственных колебаний сооружения;
2. расчет пульсационной составляющей в зависимости от положения частот собственных форм колебаний здания в полученном спектре.

Пульсационную составляющую ветровой нагрузки раскладывают в ряд по собственным формам колебаний конструкции, и расчет ведется для каждого члена ряда отдельно [1].

Нами были рассчитаны здания сложной конструктивной формы с учетом динамических воздействий. Здание представляет собой одноэтажное большепролетное сооружение, проектируемое для размещения зала общественного питания с подвальным помещением. Конструкция покрытия представляет собой пологую оболочку. Габаритные размеры здания составляют 33х45 м.

Геометрическая и конечно - элементная модель здания создана в программном комплексе «SCAD 21.1».

Район строительства – г. Рязань. Материал несущих конструкций железобетон класса по прочности В40.

К схеме была приложена нагрузка от собственного веса оболочки, веса конструкции кровли, снеговая по двум возможным вариантам распределения снегового покрова для данной конструкции и ветровая нагрузка по направлению к короткой и длинной стороне здания.

Для анализа свойств несущей системы, ее жесткости в различных направлениях, работоспособности был произведен расчет с учетом воздействия динамического ветра, проведен анализ колебаний конструкций. Для определения частот и форм собственных колебаний использовался 182 блочный алгоритм Ланцоша. При выполнении модального анализа учитывалось 30 форм собственных колебаний.

Собственные частоты и формы колебаний являются важными динамическими характеристиками строительных конструкций и сооружений. В результате расчета мы можем увидеть все заданные формы колебаний, просмотреть какие именно узлы колеблются по той или иной форме. Это будут узлы с максимальным относительным перемещением [2].

На рисунках 1, 2, 3 представлены изгибные формы колебаний пролетного строения.

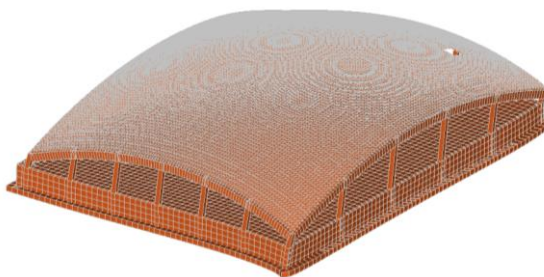


Рисунок 1 - Первая изгибная форма колебаний пролетного строения



Рисунок 2 - Первая крутильная форма колебаний пролетного строения.

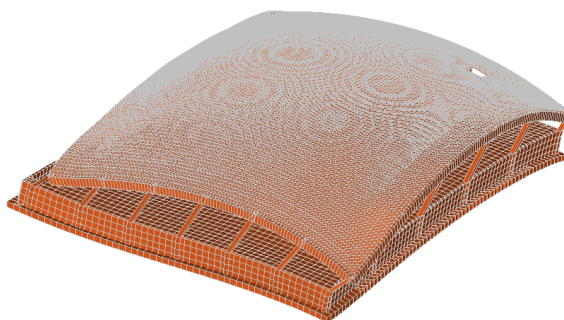


Рисунок 3 - Вторая изгибная форма колебаний пролетного строения.

В сравнительной таблице 1 приведены первые три периода собственных колебаний пролетного строения и соответствующие им формы.

Таблица 1 – Сравнение периодов собственных колебаний пролетного строения

№ формы	Период, с	Характер колебаний (указаны характерные колебания, соответствующие определенным частотам)
1	0,583	1-ая изгибная форма колебаний пролетного строения
2	0,374	1-ая крутильная форма колебаний пролетного строения
3	0,301	2-ая изгибная форма колебаний пролетного строения

Вывод: При рациональном конструктивном решении несущей системы зданий первая форма колебаний должна быть близкой к изгибной. Соответственная форма несущих конструкции определена оптимально.

Целью динамического расчета является обеспечение динамической устойчивости, под которой понимается способность пространственных покрытий противостоять вертикальным, горизонтальным и крутильным колебаниям, вызванным воздействием различных факторов, основными из которых является ветер и движение транспорта. Напряжения при колебаниях имеют знакопеременный характер, они могут вызывать усталость материала, из которого

выполнено сооружение [3]. Пренебрежение учета динамического воздействия на уникальные здания и сооружения приводит к разрушению отдельных элементов системы и, как следствие, к авариям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко Г.М., Труфанова Е.В., Костенко Д.С. Новый университет. Серия: Технические науки. 2015. № 1-2 (35-36). С. 123- 129.
2. Перельмутер А.В. Анализ конструкций с изменяющейся расчетной схемой / А.В. Перельмутер, О.В. Кабанцев. – М.: Изд. СКАД СОФТ, Изд. АСВ 2015. – 148 с.
3. Рабинович И. М. Основы динамического расчета сооружений на действие мгновенных или кратковременных сил, М.— Л., 1945. с. 17-19.

Гвоздев С.В.

Бакулина А.А.

ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ: ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В статье рассматривается обзор современных публикаций, относящихся к тематике расчета на прогрессирующее обрушение, выявляются наиболее вероятные причины возникновения прогрессирующего обрушения зданий.

Ключевые слова: прогрессирующее обрушение, деформация, авария

Утрата отдельными несущими элементами каркаса своих прочностных свойств может повлечь за собой последовательное включение в зону обрушения все большего числа несущих конструкций - возникнет эффект «домино». Прогрессирующее или лавинообразное обрушение - это обрушение конструкций здания (или его части высотой два и более этажей), потерявших опору в результате локального разрушения какого-либо этажа [1]. Живучесть - способность технического устройства, сооружения, средства или системы выполнять свои основные функции, несмотря на полученные повреждения, либо адаптируясь к новым условиям. В современном мире риск лавинообразного разрушения значителен, поэтому есть необходимость в точных расчетных алгоритмах, новых надежных и экономически целесообразных методах конструктивного усиления несущего каркаса здания, четкой законодательной регламентации проектирования и расчета с учетом возможных запредельных воздействий.

При разработке конструктивных решений нужно учитывать не только стандартные условия работы конструкции, но и возможные аварийные ситуации. Прогрессирующее обрушение может возникнуть в результате чрезвычайных ситуаций, или техногенных воздействий, подразделяющихся на силовые, деформационные и коррозионные.

Возможными техногенными причинами локальных повреждений могут являться:

- размыв грунтового основания в результате аварий на внутренних или наружных водоотводах;
- подтопление территорий природными водами;
- разрушение части элементов конструкций от воздействия взрывов, ударов или местной перегрузки вследствие нарушения правил эксплуатации;

- разрушение отдельных конструкций в результате существенного снижения прочности материалов, дефектов при строительстве и действия коррозии.
- ошибки, допущенные на стадии проектирования (например, 24-тонный козырек станции метро Сенная площадь обрушился 10 июня 1999 года по причине неправильно запроектированного крепления).
- На всех стадиях жизненного цикла сооружения (изыскания, проект, строительство, эксплуатация, демонтаж) допускаются ошибки, способные привести к прогрессирующему обрушению.
- Аварийными ситуациями, способными вызвать лавинообразное обрушение здания являются:
 - пожар,
 - столкновение со зданием автотранспорта или летящих объектов,
 - взрыв газа.

Помимо этого, не может быть полностью исключен риск обрушения по причине разнородности прочностных и прочих технических свойств строительных материалов, неопределенности требований к системе, невозможности идеального моделирования системы даже с использованием всех возможностей современных программных комплексов [2, 3]. Наиболее распространенными формами разрушения металлических конструкций являются потеря устойчивости и хрупкое разрушение, происходящее по причине неконтролируемого развития микротрещин материала. Прогессирующее обрушение всей конструкции моста может начаться с одной микротрещины в металле несущих конструкций, а значит, необходимо и изучение прочностных свойств материалов с точки зрения теории надежности.

Не менее остро, чем вопрос о законодательном регулировании расчета и проектирования, стоит вопрос об общепринятом подходе к обеспечению прочности каркаса зданий при запредельных воздействиях. Невозможно точно спрогнозировать место приложения и величину экстремальной нагрузки, аналогично непредсказуемы дефекты монтажа и изготовления строительных конструкций, отклонения в свойствах материалов — все это не только осложняет моделирование, но и делает абсолютно точный расчет невозможным. В связи с этим множество авторов занимается вопросами конструктивных решений, способствующих сохранению структурной целостности здания, прогнозирования наиболее вероятных аварийных ситуаций и их последствий [4].

Компьютерный расчет модели на лавинообразное разрушение осложнен невозможностью использования метода конечных элементов ввиду отсутствия точных данных о поведении конструкции при прогрессирующем обрушении и достаточного опыта построения структурных комплексных моделей и интерпретации результатов вычислений. Необходимы разработки по развитию усовершенствованной методики оценки уязвимости конструктивных систем и их совершенствования для смягчения прогрессирующего обрушения при различных вариантах опасности. Инженеры нуждаются в методах проектирования и расчетов, способных предотвратить потенциальную опасность прогрессирующего обрушения зданий [2]. Разработка таких методов активно ведется многими учеными [4, 5].

В связи с постоянно растущим числом аварий, вызывающих непропорциональное разрушение зданий, существует необходимость в точных расчетных алгоритмах, новых

надежных и экономически целесообразных методах конструктивного усиления несущего каркаса здания, четкой законодательной регламентации проектирования и расчета с учетом возможных запредельных воздействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Модель вязко-пластического течения грунта в опасных экологических ситуациях./ Бакулина А.А., Бурмина Е.Н.// В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.// Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". 2017. С. 257-262.

2. Лепешкина Д.О. Прогрессирующее обрушение зданий и сооружений // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. LXI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(60). URL: [https://sibac.info/archive/technic/1\(60\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/1(60).pdf) (дата обращения: 11.02.2019)

3. Особенности расчета фундамента на забивных и буронабивных сваях с учетом мягкопластичного повышенной сжимаемости слоя грунта с использованием ПК "base" Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производства Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции . Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2018. С. 284-287.

4. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. Инженерные ошибки в строительстве. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. В сборнике: Студенческий научный поиск - науке и образованию XXI века материалы IX-й Международной студенческой научно-практической конференции. Современный технический университет. 2017. С. 88-91.

5. Суворова Н.А., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Расчет подземных ограждающих конструкций многоэтажного каркасного здания в г. Рязани. Суворова Н.А., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. В сборнике: Наука и образование XXI века Материалы X Международной научно-практической конференции. Под ред. А.Г. Ширяева, А.Д. Кувшиновой; Современный технический университет . 2016. С. 132-138.

Аверин Н. В.

Костенко Н. А.

ПОИСК ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕДНАПРЯЖЕННЫХ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Данная статья посвящена поиску современных решений в области технологии изготовления предварительно напряжённых монолитных железобетонных конструкций.

Ключевые слова: железобетон, патент, арматура, предварительное натяжение.

Патентный поиск – это процедура отбора соответствующей определенному запросу

информации о патентах. Патентный поиск позволяет проверить степень уникальности изобретения, определить область его применения, включая исследуемую, а также смежные и иные сферы, установить наличие аналогов, получить сведения о лицах, на имя которых выданы патенты, и лицах, использующих в своей деятельности похожие изобретения, а также определить иных субъектов, заинтересованных в получении прав на изобретение, и выявить возможное нарушение прав третьих лиц на объекты интеллектуальной собственности.

Кроме того, патентный поиск позволяет определить общее состояние исследований в интересующей области. Анализ результатов поиска позволяет составлять прогнозы, выявлять тенденции будущего развития изобретения и его аналогов, а так же отрасли в целом.

Цель патентного поиска для магистерской диссертации состоит в поиске существующих решений по теме диссертационного исследования, анализа этих решений и тенденции развития состояния вопроса в целом, что позволит провести совершенствование технологии изготовления монолитных конструкций с разработкой механизма предварительного натяжения арматуры на основе современных тенденций развития отрасли. Для проведения патентного поиска использовался сервис www.findpatent.ru [1], в котором, на момент исследования, содержалось 2140278 патентов на изобретение и авторских свидетельств.

Отправной точкой патентного поиска является выбор категории. В данном случае это раздел «Е – Строительство; горное дело», который насчитывает свыше 160 тысяч патентов.

Единственной подходящей подкатегорией является «Е04» – Наземное строительство (слоистые материалы, слоистые изделия вообще) с подкатегориями «Е04В», «Е04С», «Е04G».

В категории «Е04В» (строительные конструкции в целом; стены, например перегородки; крыши; перекрытия; изоляция и прочие средства и способы защиты строительных конструкций и сооружений) наиболее подходящей является подкатегория «Е04В1/06» – Предварительно напряженные», которая содержит 7 патентов. Данные патенты, в основном, преследуют цель снижения расхода бетона (например, патенты №1254127 и № 1705513) и не соответствуют своей тематикой диссертационному исследованию. Однако, один из патентов – патент на изобретение №2273700 – интересен для рассмотрения (рисунок 1).

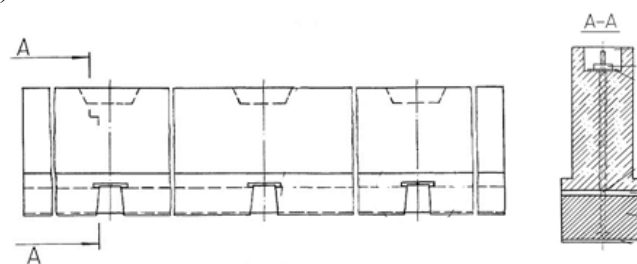


Рисунок 1 – Патент на изобретение №2273700

Напряженная железобетонная конструкция, например полнотелая, включающая обжатые, с обоих краев, растянутые зоны ее, отличающаяся тем, что она снабжена бетонными распорными клиньями 1, расположенными поперек сильно растянутых зон 2, с предельными приближениями к максимальным растягивающим усилиям, бетонные распорные клинья 1 выполнены жестко скрепленными с поперечными напряженными арматурными элементами 3, преимущественно одиночными, выполненными опертыми, на

сжатую зону напряженной железобетонной конструкции, посредством внутренних концевых анкеров 4, скрепленными, преимущественно разъемно, с поперечными напряженными арматурными элементами 3, при расположении бетонных распорных клиньев 1 в примыканиях к внутренним сквозным щелям 5, свободного хода, с возможными минимизированными углублениями 6: во внутренние сквозные щели 5 и в наружные контуры сильно растянутых зон 2, наклонные поверхности, бетонных распорных клиньев 1, обжимают сильно растянутые зоны 2, напряженной железобетонной конструкции, без адгезии с наклонными бетонными поверхностями ее. Выступающие из напряженной железобетонной конструкции концевые части поперечных напряженных арматурных элементов 3 с внутренними концевыми анкерами 4 на них, и с опорными шайбами 7 под внутренними концевыми анкерами 4 должны быть расположены во внутренних полостях конструкции, например в анкерных колодцах 8.

Техническим результатами данного изобретения являются: снижение металлоемкости, повышения запаса прочности конструкции, повышение долговечности и др. [2]

В категории «Е04С» (элементы строительных конструкций; строительные материалы) интересными к рассмотрению являются патенты №2569650 Арматурный канат (рисунок 2) [3], №2178486 Способ изготовления арматурного каната с антикоррозионной защитой и арматурный канат с антикоррозионной защитой [4], №2052044 Напрягаемое устройство для армирования строительных конструкций [5].

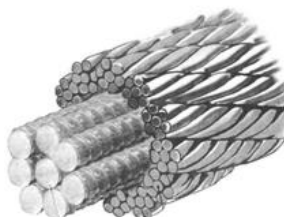


Рисунок 2 – Арматурный канат

В категории «Е04G» (строительные леса; опалубка; рабочие инструменты и прочие вспомогательные устройства для производства строительных работ; изготовление или обработка строительных материалов на строительной площадке; работы, связанные с эксплуатацией, ремонтом, сносом и т.д. возведенных зданий) с подкатегорией «Е04G21» (приготовление, транспортировка или обработка строительных материалов или элементов на стройплощадке; прочие способы и устройства, применяемые при строительных работах) интересна подкатегория «Е04G21/12» (укладка арматуры; предварительное напряжение арматуры) в котором теме диссертационного исследования более всего соответствуют патенты №2576675 [6] Устройство для изготовления предварительно напряженных железобетонных изделий, предотвращающее разрушение торцев железобетонного изделия при обрезке арматуры, и №2548267 Способ натяжения арматурных канатов, в котором рассматривается трехэтапное натяжение арматурных канатов при помощи поршня [7].

Кроме того, в исследовании, проведенном ранее [8] рассматривалась информация из заявки на патент 2011134196/03. Данный патент зарегистрирован по №2499112 Способ натяжения арматурного каната (рисунок 3) [9, 10]. Сущность предлагаемого авторами решения состоит в закреплении арматурного каната 1 во вращающихся зажимах 2 и 3, которые ослабляют скрутку каната, когда форма заливается бетоном. После чего происходит включение вибратора 4 и зажимы 2 и 3 возвращают канаты в исходное состояние [10].

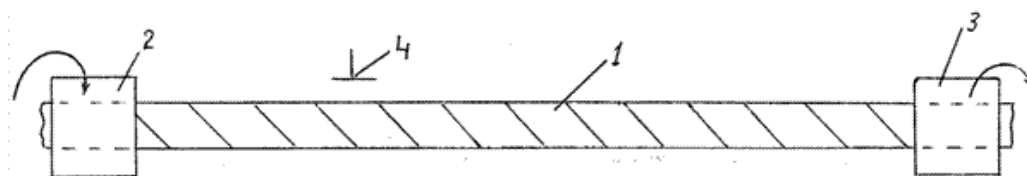


Рисунок 3 – Патент №2499112

Данный патент досрочно прекратил свое действие вследствие неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс www.findpatent.ru
2. Патент на изобретение №2273700.
3. Патент на изобретение №2569650.
4. Патент на изобретение №2178486.
5. Патент на изобретение №2052044.
6. Патент на изобретение №2576675.
7. Патент на изобретение №2548267.
8. Аверин Н.В., Костенко Н.А. Проблема технологии предварительного натяжения арматуры // Вестник Политеха. 2018. № 1 (2)
9. Электронный ресурс <http://www1.fips.ru>
10. Патент на изобретение №2499112

Чевагина В.А.

Бакулина А.А.

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ТЕРРИТОРИИ ПОВЫШЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ

С каждым годом города в России развиваются все стремительнее. Однако это вызывает серьезные экологические проблемы. Загрязняется атмосфера, переуплотняется почва, гибнут растения. В городах постоянно образуются автомобильные пробки, возникает сильный шум, который, безусловно, мешает населению и создает массу проблем. Специалисты в области экологии озадачены вопросом защиты городов от катастроф, связанных с урбанизацией, экологическими загрязнениями и сохранением комфортной среды для жизни. В связи с этим проблема застройки городов поднимается сегодня очень часто.

Ключевые слова: плотная городская застройка, градостроительный фактор.

Вне зависимости от схемы застройки городов необходимо помнить о факторах, влияющих на пространственные характеристики жилой среды. Инсоляционный фактор - определяется падением лучей солнца. От него зависит то, как застройки обеспечиваются солнечными лучами в течение всего дня. Инсоляционный фактор влияет на расстояние между объектами, количество этажей и план размещения зданий. Градостроительный фактор - определяется тем, как застраиваемый участок расположен в схеме городской застройки (выделяют центральную, срединную, периферийную зоны). Участок может быть малым (площадью от 0,5 до 2,5 га), средним (от 2,5 до 5 га), большим (от 5 до 15 га). Градостроительный фактор также связан с системой градостроительного регулирования ПЗЗ с показателями плотности, баланса, этажности зданий и уровнем шума. Техничко-

экономический фактор определяется системой нормативной документации и техзаданиями заказчика.

В документах и технических заданиях прописывают, сколько этажей должно быть в здании, с какими интервалами и разрывами ведется застройка, общий метраж жилых объектов, баланс застройки и ее функциональное наполнение (какие пожарные разрывы должны быть между объектами, какой общий метраж застройки, можно ли подъехать к зданиям).

Пространственные характеристики жилой среды и человек взаимосвязаны. Жилые кварталы и микрорайоны всегда застраиваются по-разному. Дома неодинаково располагаются по отношению к красной линии улиц и линии застройки, в результате чего появляются очень просторные дворы. Граница территории, где предполагается застройка, определяется ее линией. Согласно проектам, линия застройки и красная линия могут совпадать. Но, как правило, линия застройки отступает вглубь кварталов и микрорайонов на 3-6 и более метров. Между красной линией и линией застройки создают защитные зеленые полосы, ограждающие территорию жилых объектов от транспортных магистралей и тротуаров. Так как проблема застройки городов сегодня очень актуальна, возведение зданий должно быть продуманным. Для этого используют единые планировочные приемы: периметральная застройка, групповая, строчная, свободная и комбинированная застройка.

Проблема застройки городов включает в себя множество аспектов, которые требуют дальнейшего детального исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бурмина Е.Н., Бакулина. Инженерные ошибки в строительстве Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. В сборнике: Студенческий научный поиск - науке и образованию XXI века материалы// IX-й Международной студенческой научно-практической конференции. Современный технический университет. 2017. С. 88-91.

2. Электронный источник <https://www.gkh.ru/article/102340-problema-zastroyki-gorodov> (дата обращения: 05.01.2019).

Прибылова М.И.

Маношкина Г.В.

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Статья посвящена изучению современных материалов, таких как самовосстанавливающийся бетон при помощи бактерий, кирпичные блоки из песка и бактерий, бетон с использованием высушенных морских водорослей, кирпичи из углекислого газа и другие.

Ключевые слова: перманентная трансформация углекислого газа, биологические строительные материалы, флуоресцирующие свойства бетона, сульфат редуцирующие бактерии, древесно-волоконистые плиты.

Возникновение инновационных технологий в строительстве неотъемлемая закономерность научного прогресса. Целью создания новых технологий является потребность человека в дешёвом, экологичном и устойчивом материале. В Австралии изобрели уникальный способ противостояния глобальному потеплению: превращение

углекислого газа в кирпичи.

Технология представляется в виде перманентной трансформации углекислого газа в твёрдые материалы. Система действует следующим образом: диоксид углерода «отлавливают» из отходящих газов, а потом соединяют с низкоосортными минералами (с силикатом магния или кальция). Так CO₂ превращается в твёрдое вещество, которое становится основой строительного материала. Созданные австралийцами кирпичи можно использовать в рамках самых важных проектов, требующих неограниченного количества строительных материалов. Эффективность технологии уже была доказана в ходе лабораторных испытаний.

Панели из натурального камня Slim stone представляют собой новый, полностью натуральный, непосредственно композитный продукт фирмы Cor tile. Из-за использования запатентованной технологии обработки, фирма смогла совместить в одном продукте необходимые два строительных материала – тонкий срез природного камня надёжно объединён в панели с прочной составной подкладкой из пробки.

Полученные лёгкие и, согласно утверждению организации, самые тонкие каменные панели отлично поддаются фрезерованию, обладают большой гибкостью и обеспечивают необходимую звукоизоляцию. Листы природного камня, во всех вариациях цвета и качества поверхности, импортируются из Индии.

Они выделяются простотой в монтаже – их не нужно приклеивать, поэтому они могут использоваться заново. Так же, они отличаются лёгкостью в транспортировке, что делает процесс строительства экономически рентабельным. Промышленный дизайнер Джинджер Криг до сих пор представляла новую революционный способ производства обычных кирпичных блоков – с помощью синтеза из песка и бактерий.

В качестве основы для создания кирпичей До сир использует песок, как самый распространённый на Земле и дешёвый материал. Затем разводится жидкий цементный раствор, в котором содержатся бактерии, являющиеся средой для формирования кристаллов, источник азота, питательные вещества для бактерий, источник кальция и вода. Таким раствором поливается слой песка в форме в течение пяти дней, до тех пор, пока не образуется твёрдый материал. Как только питательные вещества и вода заканчиваются, бактерии погибают. Оставшийся раствор затем полностью перерабатывается в замкнутой системе для последующего использования, что позволяет сохранить водные ресурсы, а побочные продукты жизнедеятельности бактерий можно использовать в качестве удобрения.

Исследователи из Университета Аликанте объявили о разработке нового способа приготовления бетонной смеси, которая отличается повышенной прочностью и устойчивостью. Этот новый строительный материал основан на порландцементе с добавлением золы из остатков морских трав Посидонии Океанской.

В настоящее время в качестве добавки к бетонной смеси используется летучая зола. Свойства летучей золы таковы, что величина начального удельного сопротивления у «золотого» бетона примерно такая же, что и у обычного бетона, но с течением времени удельное сопротивление материала с золой увеличивается до больших значений, чем у бетона с порландцементом. Ученые из университета Аликанте обнаружили, что добавление золы из морских водорослей приводит к значительному увеличению начального сопротивления бетонной смеси.

Среди других характеристик нового бетона исследователи также отмечают его флуоресцирующие свойства и прочность на сжатие, которые зависят от процентного соотношения морских водорослей в бетонной смеси. Главным отличием нового материала является наличие в смеси специальных микрокапсул, в которых содержатся сульфатредуцирующие бактерии. При проникновении влаги через трещины и попадании на бактерии, они начинают активно размножаться, производя известняк, который способствует «застыванию» трещин.

Как считают разработчики, самовосстанавливающийся бетон не только способен увеличить срок службы бетонных конструкций, но и позволит в два раза снизить затраты на ремонт и обслуживание, а также будет способствовать уменьшению выбросов углекислого газа при производстве бетона. Стоит отметить, что разработка самовосстанавливающегося бетона все еще находится на ранней стадии. Цемент, который является обязательным компонентом при производстве бетона, представляет собой неблагоприятную (щелочную) среду для размножения большинства бактерий. Поэтому на данном этапе перед учеными стоит задача разработать щелочно-толерантные штаммы бактерий.

Американская компания-производитель строительных материалов Stramit USA представила на рынок новый продукт — древесноволокнистые плиты CAF board (Compressed Agricultural Fiber Board), изготовленные из соломы пшеницы, оставшейся после сбора урожая. Как правило, пшеничная солома сжигается или пропахивается вместе с землей, но теперь она может стать вторичным источником дохода для фермеров. Используя инновационный биоинженерный процесс производства, компания Stramit USA создала термореактивные плиты CAF board, которые более долговечны, чем древесина или древесно-композитные плиты и пена. Новый материал отличается не токсичностью, прочностью, высокой устойчивостью к плесени и поражению вредителями. Отличные звукопоглощающие и изолирующие свойства обеспечиваются особой структурой плиты — микроскопические пустоты хорошо поглощают и рассеивают звук и тепло. Кроме того, прессование пшеничной соломы происходит при очень высоких температурах и давлении, при этом удаляется практически весь воздух, который мог бы поддерживать горение, поэтому плита CAF board обладает высокой огнестойкостью.

На сегодняшний день мы можем наблюдать прогресс и инновации в отрасли производства строительных материалов. Наблюдается тенденция в направлении экологичного производства материалов из переработанного сырья или отходов, что приводит к снижению стоимости материала. Исследования проводятся в крупных институтах и лабораториях по всему миру, что свидетельствует о необходимости разработки новых технологий и материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина А.А., Паршин Н.С. Геополимерный бетон в строительстве. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве Материалы XV межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. 2017. С. 104-107.
2. <http://coolidea.ru/>;
3. <http://ogodom.ru/>;
4. <https://stroy-dom-svoy.ru/>;
5. <https://ins-troym-atrem.ru/>.

*Пономарёв Р.М.
Самсонов А.В.
Козикова И.Н.*

ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ, ВОЗВЕДЁННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕТИПИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье освещена тематика строительства высотных зданий с применением нетипичных материалов. Приведён ряд примеров из мировой практики отрасли. В новом свете представлены стальные конструктивные решения, применение древесины для высотного строительства. Рассмотрены различные по свойствам бетоны.

Ключевые слова: *высотные здания, строительство, самоуплотняющийся бетон, древесина.*

Строительство было всегда, есть и будет. Разница заключается лишь в том, что с течением времени меняется подход: различные архитектурные стили, используемые материалы и методики строительства, оборудование и нормативные документы, но одним из главных в строительстве всегда оставались финансы и денежные ресурсы. Для того, чтобы возвести здание необходимо учитывать эту немаловажную составляющую, которая обеспечивает большую часть работы. И для того, чтобы все получалось так, как следует, необходимо понимать, сколько будут стоить те или иные работы, или строительный материал. Над данным вопросом задумываются подрядчики, архитекторы, а также собственники участков. Поэтому основной вопрос, рассматриваемый в статье, состоит в том, какие нетипичные материалы можно задействовать в процессе строительства, чтобы получилось сэкономить некоторое количество денежных средств на возведении здания. При этом его эксплуатационные показатели должны быть, как минимум, не хуже, чем у здания, построенного полностью из традиционных материалов. Основными объектами, на которых будут рассмотрены нетипичные материалы – высотные здания.

Высотные здания – это сооружения, которые формируются, основополагаясь на вертикальные оси. В связи с достаточно большими темпами роста населения в городах и малой площадью застройки, стало необходимым возводить здания вверх, наращивая этаж за этажом. Благодаря этому, на довольно малогабаритные участки получается заселять большое количество человек.

С каждым годом строительство высотных зданий набирает обороты. Небоскребы строятся даже в тех странах, которые ранее были против такого строительства ввиду градостроительного решения своих городов и рельефа местности. В России наиболее развито данное направление в таких крупных городах, как Москва и Санкт-Петербург. Уже более ста лет возведение высоток является мощным толчком для развития инновационных технологий в строительстве.

Небоскребы не только конкурируют между собой в высотности, но и важным отличием их друг от друга является и техническая начинка сооружения. Чтобы достичь таких результатов необходимо и грамотное конструкторское решение, поэтому для проектирования сложных объектов привлекают настоящих профессионалов.

Строительство любого высотного здания начинается с разработки новых технологических и современных механизмов автоматизации труда и выполнения работ.

Чтобы достичь определенного успеха в сфере строительства небоскребов, необходимо уметь правильно и рационально использовать эти самые новшества. Так, каждое высотное здание, выполненное по технологии монолитного возведения, имеет свой рецепт бетона, который может включать в себя различные присадки для большей прочности или же, как вариант, термоустойчивости. Бетон марки В100 впервые был использован компанией Capital Group (девелопер проекта «ОКО») впервые в истории московского домостроения. Он был специально разработан под данный проект. Благодаря разработке более прочного бетона, стало возможным уменьшить диаметр несущих колонн и не повлекло потерь в конструктивной прочности. Высокопрочные бетоны применяются в строительстве довольно часто, главной целью его использования является то, что появляется возможность снизить вес конструкции, а также габаритный размер. Объемный вес высокопрочных бетонов ничем не отличается от веса обычных тяжелых бетонов и составляет 2200-2500 кг/м³. Но в связи с более высокой прочностью уменьшается сечение конструкций, а, следовательно, и общий вес здания.

В г. Санкт-Петербурге подошло к концу возведения первого небоскреба, который получил название «Лахта-центр». Высота здания составляет 462 м. Небоскреб является самым высоким зданием в России и Европе. Его вес составляет около 670 тыс. тонн, при этом вес надземной части сопоставим с весом фундаментов. Достижение таких показателей стало возможным благодаря использованию самоуплотняющегося бетона (СУБ). Применение СУБ объясняется тем, что нет возможности уплотнения смеси традиционными способами. Произвести уплотнение смеси путем погружения глубинного вибратора в конструкцию на глубину более трех метров с пятнадцатью рядами армирования невозможно. В результате попыток такого уплотнения получим массовое зависание бетонной смеси, образование масштабных пустот, полостей, не заполненных бетоном, и крайне неоднородную прочность бетона конструкции. Кроме того, применение СУБ позволяет значительно сэкономить время, уменьшает требуемое количество рабочих, снижает трудоемкость процесса, обеспечивает однородность бетона конструкции.

Самое высокое деревянное здание в 10 этажей — Forte Building — построено в Австралии. В западном полушарии несколько лет назад архитектор Майкл Грин предложил проект небоскреба высотой 30 этажей, а совсем недавно он же заявил, что возможно построить полностью из дерева и 102-этажную башню Empire State Building. Все эти достижения стали возможны благодаря новым наработкам в области деревянных материалов, которых за последние 15 лет появилось великое множество. Так, в Австрии на данный момент ведется строительство 84-метрового 24-этажного отеля HoHo Wien. Когда строительство HoHo будет завершено, это здание станет самым высоким из построенных из дерева. На самом деле, рекордные 84 метра и 24 этажа совсем не цельнодеревянные. Деревянное домостроение еще не получило в свое распоряжение требуемые технологии и опыт, чтобы строить небоскребы. Доля древесины в проекте оценивается в диапазоне 74-76%. Это современная конструкционная древесина в виде слоенных и композитных материалов для балок, колонн, перекрытий, фасадных панелей. Остальное - железобетон, бетон и стекло. Композитные перекрытия из древесины и бетона крепятся к железобетонному колодцу-сердечнику и внешнему каркасу из деревянных колонн и балок (конструкционная многослойная древесина). Снаружи уровни-этажи зашиваются готовыми

модулями-панелями с окнами. Использование древесины для фасада существенно снижает нагрузку на бетонный сердечник.

Китайская строительная компания Broad Sustainable Building Co возвела в центральном районе страны 57-этажный небоскреб всего за 19 рабочих дней. Секрет компании заключается в технологии сборки конструкции здания из стальных модулей: башню возвели по принципу конструктора LEGO из блоков, которые изготовлены на заводе.

Использование готовых конструкций снизило потребность в бетоне, для доставки которого потребовалось бы не менее 15 тысяч грузовиков. Такой подход к возведению небоскреба позволил значительно сократить объем строительного мусора и пыли, выбрасываемой в атмосферу. Кроме того, как отмечают в компании, это здание отличается особой энергоэффективностью и экологичностью. В небоскребе разместились офисы на 4000 человек и 800 квартир.

В данной статье были рассмотрены некоторые аспекты применения нетипичных материалов в строительстве высотных зданий. Очевидно, что применение этих материалов не должно отрицательно сказываться на прочности и устойчивости конструкции, пожарной безопасности, микроклимате здания, энергоэффективности, экологичности и т.д. Напротив, данные материалы призваны их улучшать, либо же при сходных характеристиках удешевлять процесс строительства или ускорять его темпы. Все нетипичные материалы должны применяться только после их изучения и испытания в научных лабораториях, внесения в нормативную базу, сертификации, инженерного и экономического обоснования их использования в конкретном проекте. В случае выполнения всех этих условий будет практически исключен риск негативных последствий применения новых материалов. Тогда будет выполняться их предназначение – упрощать и удешевлять процесс строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://www.gazeta.ru/realty/2013/11/06_a_5740893.shtml
2. <https://stroim.mos.ru/unikalnaya-arhitektura/mir/v-kitae-postroili-57-etazhnyi-neboskreb-za-19-dnei>
3. <https://archspeech.com/article/est-li-budushhee-u-neboskrebov-iz-dereva>

Пономарёв Р.М.

Самсонов А.В.

Карпушина Н.Н.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ПРИМЕНЕННЫЕ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ВИСЯЧЕГО МОСТА «ЗОЛОТЫЕ ВОРОТА»

В статье освещена тематика возведения моста Золотые Ворота в Сан-Франциско. Кратко излагаются все этапы возведения данного сооружения, описываются некоторые технические решения.

Ключевые слова: *висячие мосты, анкерные конструкции, основной трос, фермы, тяги, уравновешивающие рычаги, компенсационные швы.*

Висячими мостами называются мосты, в которых несущая конструкция выполняется из гибких элементов. В их роли могут выступать тросы, цепи, канаты и т.д.. Такие мосты

можно делать с достаточно длинным пролетом, к тому же располагать дорожное полотно на большой высоте. Кроме того, данные мосты выглядят очень гармонично. Один из самых известных висячих мостов – Золотые Ворота, построенные в середине 1930-х годов в Сан-Франциско.

Главные составляющие подвесного моста, помимо дорожного полотна, — это опорные башни, тросы и анкерные конструкции. Дорожное полотно моста подвешено на тросах. Если бы тросы крепились на вершинах опорных башен, то их собственный вес, а также вес полотна и проезжающего по нему транспорта заставляли бы башни крениться навстречу друг другу. Чтобы этого не случилось, тросы пропускают через вершины башен и прикрепляют к анкерам (крепежам), забетонированным в скальную породу на берегах. Таким образом, натяжение тросов, тянущих вниз к анкерным конструкциям с двух сторон от башен, создает мощное вертикальное давление на башни и придавливает их к земле.

Мост Золотые Ворота решили строить в самом узком месте пролива. Одну из опор решили возводить на мелководье, вторую на глубине 25 м. Центральный пролет моста в итоге составил 1280 м.

После того как проект моста был окончательно утвержден, строители начали работу над анкерными конструкциями. Каждая из них состояла из трех плит. Концы тросов, на которых держится полотно моста, крепились к гигантским металлическим тягам. Тяги были вмонтированы в крепежные балки фиксирующего блока. После того как тросы прикреплялись к тягам, они вместе с крепежными балками заливались бетоном.

Башни моста совершенно одинаковы. У каждой из них две «ноги», соединенные поперечными балками. Эти балки увеличивают жесткость конструкции, которой приходится постоянно противостоять ветрам. «Ноги» башен смонтированы из соединенных вместе стальных труб. Каждая такая труба, или «ячейка», имеет высоту 14 метров и в сечении представляет собой квадрат со стороной около 1 метра. Трубы склепаны между собой уголками и пластинами. Чтобы увеличить площадь опирания «ног», а также чтобы бетон в их основании не крошился, ячейки крепились на толстые стальные плиты, приклепанные к опорам.

После этого от одной анкерной конструкции был перекинут временный канатный мостик. Примерно на высоте 1 м над ним по обе стороны были протянуты канаты, повторяющие изгиб будущего основного троса. Каждый трос моста состоит из 61 пучка, скрученного из проволоочных нитей. Проволоочная нить, намотанная на огромные катушки, сначала пропусклась через систему противовесов, чтобы обеспечить равномерное натяжение, а затем проходила через большое передаточное колесо. Конец нити наматывался на специальное устройство (коуш) и фиксировался. Передаточное колесо крепилось к натяжному канату. По сигналу последний приходил в движение и поднимал передаточное колесо с нитью к вершине башни.

Наверху каждой из «ног» башни находились специальные устройства «седла», через которые впоследствии будет пропущен основной трос. Два отдельных передаточных колеса, каждое из которых разматывает свою нить, двигались навстречу друг другу. В середине центрального пролета они встречались, и рабочие перекидывали петли тросов с одного колеса на другое. Колеса возвращались обратно — и нить оказывалась на противоположной стороне моста. Когда колеса достигали цели, петли снимали и надевали каждую на свой

коуш. Затем на освободившееся пустое колесо набрасывали новую петлю, и все повторялось снова.

Перед началом работы с тросами на анкерных конструкциях установили последние элементы — тяги с отверстиями на концах. С одной стороны они были забетонированы в фиксирующую плиту. Когда пучки нитей были готовы, коуши (временно зафиксированные перед тягами таким образом, чтобы на них можно было перебрасывать очередные петли) закрепили на своих местах между тягами.

Как только на свое место встал последний, шестьдесят первый, коуш, тяги забетонировали, а сверху над фиксирующей плитой была отлита верхняя, «придавливающая» плита. Четыре анкерные конструкции были готовы! Оставалось только обнести каждую из них высоким ограждением, а сверху перекрыть бетонной крышей.

Далее трос стянули при помощи специальной муфты, которая была установлена в конце троса на вершине опоры и, медленно продвигаясь по нему вниз, сжимала его. Поперечное сечение после проходки муфты стало равно 90 см.

На готовый трос через каждые 15 метров были установлены металлические хомуты, к которым крепились подвесы — стальные тросы около 5 сантиметров в диаметре, поддерживающие дорожное полотно. Чтобы обеспечить нужную высоту и прогиб полотна, каждый подвес был строго определенной длины.

Когда подвесы были укреплены на основных тросах, на их концы надели стальные цилиндры-замки. Конец каждого подвеса вставляли в расширяющееся книзу отверстие в замке и расплетали на отдельные нити. Получалось что-то наподобие проволочной щетки. Затем цилиндр заполняли расплавленным цинком, который накрепко соединял трос с корпусом замка. Каждая группа из четырех замков опускалась внутрь 7,5-метровых стоек, к которым крепилось дорожное полотно. Так стойка удерживалась на весу замками, не будучи привинченной или приваренной к ним. Каждая стойка соединялась со своей парой на другой стороне дорожного полотна при помощи горизонтальной балки. Горизонтальные балки, в свою очередь, скреплялись между собой продольными балками меньшего размера. Таким образом, замки являются единственным крепежом, соединяющим основные несущие тросы моста с дорожным покрытием.

Чтобы основные тросы не подвергались критической нагрузке, их изгиб должен оставаться неизменным. Для этого по двум сторонам дорожного полотна были установлены фермы жесткости высотой 7,5 метра, соединенные друг с другом решеткой ветровой горизонтальной фермы. Ее назначение — минимизировать прогиб полотна, возникающий под давлением ветра.

Строительство дорожного полотна началось от башен и шло одновременно с двух сторон, чтобы нагрузка на башни и тросы была равномерной. Через шесть месяцев после того, как рабочие начали монтировать металлические конструкции полотна, две половины моста соединились точно посередине центрального пролета.

Только после того, как тросы оказались под полной нагрузкой, их обмотали проволокой, чтобы сохранить форму и защитить от внешних воздействий.

Дорожное полотно, по сути, подвешено к опорным башням. Для того чтобы погасить слишком сильные и разрушительные движения, нижние углы двух ферм жесткости около башен опираются на амортизирующие колонны, стабилизирующие полотно. Их называют уравновешивающими рычагами.

В покрытии моста с обеих сторон от башен присутствуют компенсационные швы . Они представляют собой разрезы, разделяющие полотно на части и придающие ему упругость.

Мост Золотые Ворота, построенный менее чем за 5 лет, был признан настоящим шедевром инженерной мысли. Сейчас появились и более протяженные и более протяженные висячие мосты. Современные инженеры вместо ферм жесткости порой используют балочные элементы аэродинамических форм. Изготовление и монтаж тросов производится гораздо проще и быстрее. Металлические опоры, используемые в современных висячих мостах значительно экономичнее. Для предотвращения сильных колебаний сейчас применяют специальные демпфирующие устройства.

ЛИТЕРАТУРА

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотые_Ворота_\(мост\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотые_Ворота_(мост))
2. <https://masterok.livejournal.com/1110707.html>
3. <http://paikea.ru/usa-san-francisco-golden-gate-bridge/>

Шелкова Е.О.

Козикова И.Н.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Строительство является глобальной отраслью, оборот которой достигает несколько триллионов рублей. Оно представляет собой отрасль, которая оказывает значительное влияние на экономику, окружающую среду и качество нашей жизни. А также, это отрасль, которая может получить от применения технологий глубокого обучения огромную выгоду. Глубокое обучение будет способствовать совершенствованию многих строительных сфер.

Ключевые слова: искусственный интеллект, робототехника, технологии

Искусственный интеллект (ИИ) и робототехника всегда были тесно связаны друг с другом. Одним из важных направлений ИИ до сих пор считается целенаправленное поведение роботов: создание роботов с искусственным интеллектом, которые способны в автономном режиме совершать операции по достижению целей, которые задает человек.

Рассмотрим технологии в области искусственного интеллекта робототехники.

Интеллектуальный робот как машина-исполнитель должен принимать задание в общей форме и обладать возможностью принимать решения или планировать свои действия в распознаваемой им неопределенной или сложной обстановке.

Роботизация технологических операций является важным направлением автоматизации процессов в строительстве, которому предшествует тщательный анализ технологических операций и процессов.

В последние годы наблюдается значительное увеличение объема монтажных работ. Особое внимание при монтажных работах уделяется точности установки конструкций и элементов в проектное положение.

На монтажных работах в настоящее время используются краны, различного рода монтажные механизмы, универсальная и специальная технологическая оснастка. Внедряются

новые методы и формы технологии и организации, начинают использоваться средства автоматизации как основных, так и вспомогательных операций. Несмотря на это, пятая часть рабочих при монтаже сооружений и зданий выполняет большую часть ручной работы. Главным направлением повышения эффективности бетонных работ является индустриализация заготовительных процессов, широкомасштабное внедрение комплексной механизации и автоматизации на основе использования достижений робототехники, микропроцессорной техники и вспомогательного оборудования и др.



Рисунок 1 – HADRIAN 105

HADRIAN 105 – машина, которая может выкладывать кирпичи без участия человека. Ее производительность составляет 225 кирпичей в час, что в четыре раза превосходит по скорости обычного каменщика. Инженеры установили роботизированную руку манипулятор на вагонетку для тяжелых грузов. Робот следует заданной трехмерной модели и самостоятельно выкладывает конструкцию дома из кирпича. Для этого он использует 3Д систему автоматизированного проектирования. Устройство выполняет расстановку кирпичей с точностью до 0,5 мм.

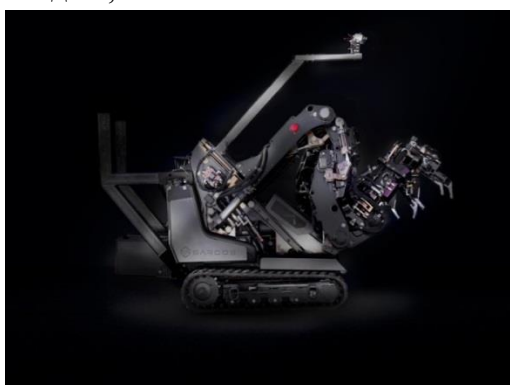


Рисунок 2 – GARDIAN GT

GARDIAN GT – погрузочный робот имеет в своем составе установку в виде экзоскелета верхних конечностей. Он заслуживает внимание благодаря высоким техническим характеристикам. Реализовано силовое оучувствление, грузоподъемность составляет порядка 180 кг, скорость передвижения робота в пространстве превышает 6 км/ч. Разработчики предполагают применять такой робот не только в строительстве и промышленности, но и для ликвидации последствий ЧП и работе в опасных средах. Так как оператор может располагаться в значительном удалении от мест проведения работ.



Рисунок 4 – BROKK 90

BROKK 90 – маневренная машина, способная производить демонтаж в помещениях, в которых ранее использовались только ручные инструменты. совмещает в себе компактное шасси, мощный электрический двигатель и специально разработанный трехсекционный манипулятор, устойчив к ударным нагрузкам, длина – 3,6 м. Такая конструкция позволяет работать с очень мощным гидромолотом. Машина может транспортироваться с помощью лифта. Малая гусеничная база позволяет проезжать проемы от 80 мм. Этот робот лучший кандидат на звание – лучшая демонтажная техника.

Тоннельная буровая машина S-867. Принцип действия такой установки взят у самой природы. Она подобно земляному червю вгрызается в породу и пропускает ее через себя. Только впереди у этой установки установлен бур, использующий совокупность режущих поверхностей. Такое устройство бура позволяет прокладывать тоннели в грунтах смешанного типа. Диаметр бура почти 8 м. Длина всей установки превышает 120 м. Вес – почти 660 т.



Рисунок 5 – ATLANT 4000

ATLANT 4000 является многофункциональной машиной. Гусеничная база робота позволяет установить широкий спектр навесного оборудования. С помощью такого универсального инструмента возможно решение строительных задач любой сложности. Демонтажная машина рассчитана на долгую и эффективную работу гидромолотом. Три секции стрелы со сложной кинематикой позволяют оператору устанавливать гидромолот под прямым углом, практически к любой поверхности, что обеспечивает максимальную прижимную силу. Конические пальцы, втулки, усиления высоконагруженных частей и мощные гидроцилиндры дают необходимую мощность, чтобы выдерживать вибрационные и ударные нагрузки от гидромолота. Электродвигатели не выделяют выхлопные газы, поэтому робота можно использовать в помещении.

В Японии на строительных площадках широкое применение нашел робот для шлифовки бетонных полов и чистовой затирки. Робототехническая система является многофункциональным устройством, которое способно выполнять движение по незастывшему бетону, производить выравнивание уложенного бетона, нанесение настилки, а также выполняет окончательную отделку полов и циклевку.

Штукатурные работы относятся к числу наиболее трудоемких строительных процессов. Более 60% штукатурных работ выполняется ручными операциями, несмотря на развитие средств механизации. В связи с этим во многих странах проводятся работы по механизации и автоматизации штукатурных операций, связанных с нанесением штукатурных растворов на поверхность, их разравниванием и затиркой. Использование средств робототехники является одним из перспективных решений этих задач.

Набрызг-бетонирование является из перспективных направлений использования средств робототехники.

Анализ отечественного и зарубежного опыта роботизации бетонных работ показывает, что необходимо в первую очередь обеспечить широкое внедрение на строительных объектах РТК и манипуляторов, которые обеспечивают подачу, распределение и укладку бетонной смеси. Перспективными являются работы по созданию роботизированных скользящих комплексов для строительства монолитных железобетонных зданий и сооружений. Целесообразно внедрять манипуляторы для установки арматурных каркасов, сборки и разборки опалубок.

Титков С.С.

Козикова И.Н.

УЗЛОВЫЕ СОПРЯЖЕНИЯ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВКЛЕЕННЫХ АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ

В настоящее время остро поднимается вопрос об отказе от не возобновляемого сырья и использовании возобновляемых ресурсов в производственной сфере. Строительные конструкции из бетона и металла также могут быть частично заменены на конструкции из более экологичного материала – дерева. Данная статья посвящена одному из способов увеличения прочности соединений клееных деревянных конструкций.

Ключевые слова: клееные деревянные конструкции, большепролетные здания, соединения на клеенных стержнях

На территории Российской Федерации находится более одной четвертой мировых запасов леса. Но, при таком объеме возобновляемого сырья, его использование до настоящего времени остается чрезвычайно небольшим. Клееные деревянные конструкции (далее КДК) для нужд строительства выпускаются в объеме не более 100 тыс. м³ в год, тогда как в Германии при ее скудных лесных ресурсах в отдельные годы объем выпуска превышал 1 млн. м³ в год. Главной причиной данного отставания считается недостаточное количество информации о применении несущих КДК в России. Однако существует целая отечественная школа по исследованию и разработке КДК, имеется обширный опыт по проектированию, изготовлению и строительству зданий и сооружений любого назначения с использованием в качестве материала несущих конструкций клееной древесины.

Одной из передовых Российских технологий, связанной с вопросом повышения эффективности использования КДК в высотном и большепролетном строительстве, является система ЦНИИСК или соединения на клеенных стержнях. Данная методика была разработана Центральным научно-исследовательским институтом имени В.А. Курченко. У

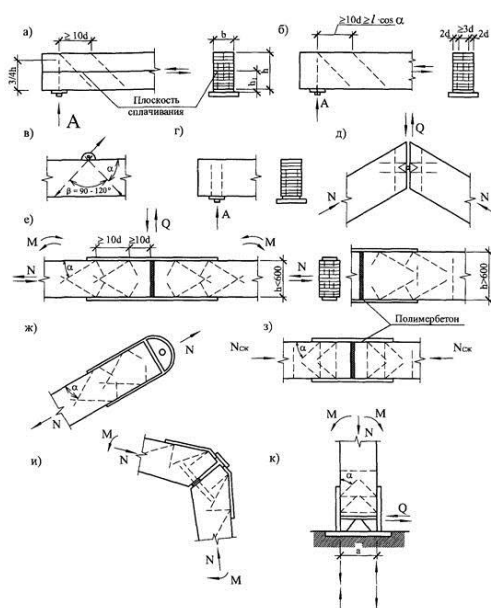
этой системы есть два основных направления применения. Первым является устранение возможности расклеивания и расслаивания КДК. И второе – усиление стыков и узловых соединений. Решение этих двух проблем позволило значительно расширить возможности использования данного материала и увеличило разнообразие конструктивных решений для крупногабаритных несущих конструкций из клееной древесины.

В основу данной технологии легли исследования, проводимые в ЦНИИСК с 1974 года и по настоящий момент. Экспериментальной базой для отработки и апробации технологии стал открытый в том же году Волоколамский завод по выпуску клееных деревянных конструкций. При заводе работала лаборатория, проводящая натурные эксперименты по повышению прочности изделий, созданию новых узловых соединений и сборных несущих конструкций. Основное направление исследований было посвящено использованию вклеенных вдоль и поперек волокон арматурных стержней.

Первые результаты были достигнуты в 1975 году на испытании стыка балки с использованием наклонно вклеенных арматурных стержней. Полученные данные были многократно проверены и подтверждены на примере использования жесткого защемления деревянных колонн. При нагружении опытных образцов разрушение происходило за пределами зоны стыков и узлов что говорило о достаточной прочности соединения.

Соединения с использованием вклеенных арматурных стержней считаются универсальным видом соединений (рис.1). Они могут использоваться:

- для устройства узловых соединений элементов пространственных и плоских конструкций (опорных узлов, поясов и решетки в фермах, ключевых шарниров в арках, рамах и т.п.);



а - в виде связей составных элементов; б – для повышения сдвиговой прочности клееной балки; в - для анкеровки закладных деталей; г, д - в опорных и других узлах конструкций; е - схема симметричного универсального жесткого стыка элементов сечением < 500 и > 600 ; ж - для растянутых элементов; з - для сжатых стыков с полимербетоном; и - для полигональных элементов, несимметричная схема (карниз рамы); к - для узла защемления стоек; А - опорная реакция от расчетной нагрузки;

Рисунок 1 - Используемые в проектировании соединения на наклонно вклеенных стержнях

- для создания жестких равнопрочных стыков сборных изгибаемых, сжато-изгибаемых, растянутых, растянуто-изгибаемых элементов (балок, арок, ферм, рам, заземленных стоек, жестких нитей, куполов, сводов и т.п.);
- для анкеровки закладных деталей, компенсирующих усилия в разных направлениях;
- для восприятия нормальных сжимающих усилий перпендикулярно и под углом к волокнам в зонах опор и точках приложения сосредоточенных сил;
- для узловых соединений, работающих на сдвиг;
- для уменьшения главных растягивающих напряжений в приопорных зонах КДК и в окрестностях значительных точечных нагрузок;
- для увеличения несущей способности фрагментов конструкций, в которых действуют нормальные растягивающие напряжения перпендикулярно волокнам и касательные напряжения (в приопорных зонах высоких балок, в зонах глубоких подрезок или ослаблений врезками, в изгибаемых элементах с криволинейной осью и др.);
- для соединения клееных деревянных конструкций, поперечное сечение которых состоит из двух и более элементов;
- в виде наклонно вклеенных арматурных стержней, работающих как связи сдвига составных ДК, в том числе для комбинированных конструкций с деревянными балками в виде ребер и монолитной железобетонной плитой;
- для поперечного и наклонного усиления КДК с целью повышения их прочности на сдвиг и надежности, в том числе при изменяющемся температурно-влажностном режиме эксплуатации;
- для армирования под углом к волокнам с целью повышения сдвиговой выносливости [1].

С 1975 года по данной технологии было спроектировано и возведено более тысячи уникальных и большепролетных зданий различного назначения. Система получила широкое применение в строительстве бассейнов, аквапарков и спортивных комплексов. Например, бассейн в Московской области, г. Пушкино, восстановленный после пожара с помощью конструкций из клееной древесины. Его каркас выполнен из несущих трехшарнирных арок параболической формы с пролетом 15 метров и сечением 175 x 360 мм. Данные арки служат уже более 34 лет и, несмотря на достаточно агрессивную среду в помещении бассейна, находятся в хорошем состоянии [2].

Рассмотренная технология позволяет выйти конструкциям из клееной древесины на один уровень с металлическими и железобетонными. Но дерево всегда будет более экологичным и легкообрабатываемым материалом, а за такими материалами будущее строительных конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 (с Изменением N 1)
2. Журнал «Леспром информ» №8(98), 2013 г. [Электронный ресурс]. Клееные деревянные конструкции в современном строительстве. URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=3406> (дата обращения 09.03.2019)

Журавлева Л.А.

Бакулина А.А.

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ЗАКАРСТОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В статье рассмотрен вопрос закарстованных территорий, существующие мероприятия по исключению образования карстовых деформаций и снижения их неблагоприятного воздействия.

Ключевые слова: карст; карстовые территории; провалы; деформации; напряжения.

Под строительство жилых и общественных зданий и сооружений часто отводятся сложные с точки зрения геологического строения и процессов территории [1]. Одним из таких опасных и малоизученных процессов является карст (рисунок 1).

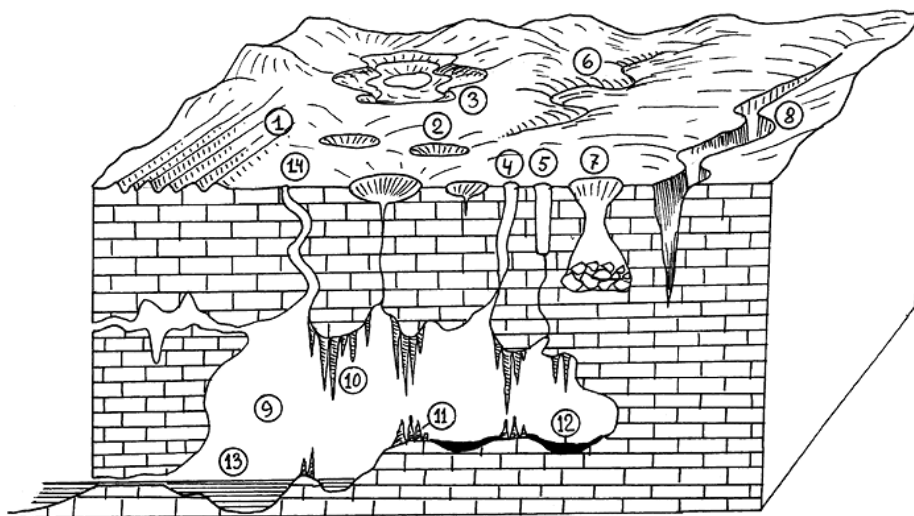


Рисунок 1 - Карстовые формы рельефа: 1 - карры, 2 - воронки, 3 - полюе, 4 - колодцы, 5 - шахты, 6 - исчезающие реки, 7 - провальные воронки, 8 - ущелье, 9 - пещера, 10 - сталактиты, 11-сталагмиты, 12 - «терра-росса», 13 - пещерное озеро, 14 - сифоны

Примерно треть площади суши земного шара имеет возможности для развития карста. Карстовые процессы значительно осложняют строительство и эксплуатацию зданий и сооружений. Из-за карстовых процессов произошел ряд крупных аварий, анализ которых показал, что во всех случаях были допущены принципиальные ошибки на разных стадиях строительного освоения: выборе площадки, инженерных изысканий, проектировании, строительстве или эксплуатации сооружения.

Нормативные документы выделяют три группы противокарстовой защиты: профилактические, конструктивные, геотехнические. При проектировании зданий и сооружений конструктивные противокарстовые мероприятия являются приоритетными. Основания и фундаменты зданий и сооружений должны обладать достаточной прочностью, быть устойчивыми на опрокидывание и скольжение в плоскости подошвы, осуществлять сопротивление влиянию грунтовых и агрессивных поверхностных вод, обладать морозостойкостью, быть экономичными и технологичными в изготовлении, соответствовать по долговечности сроку службы здания. По конструкции фундаменты можно разделить на сплошные, ленточные, столбчатые и свайные. Лежащие в основаниях зданий грунты делятся

на песчаные, глинистые, скальные, крупнообломочные, заторфованные. В случае наличия в породах гипса, конгломератов и т. д., растворяемых и разрушаемых подземными и проточными водами, в земной толще могут образовываться пустоты – карсты, – находящие проявление на поверхности в виде карстовых провалов и воронок.

Под карстом понимают процессы, связанные с воздействием подземных вод, которые выражаются в растворении горных пород (известняки, гипс, мел, доломиты, мергели, ангидриды, каменная и калийная соли), что приводит к образованию в земной толще внутренних пустот (полостей, каналов, пещер) и созданию особого характера рельефа местности (рисунок 2).



Рисунок 2 – Карстообразование

Можно выделить следующие типы карстов:

- карбонатный карст (доломитовый, известняковый, меловой) имеет широкое распространение, развивается медленно вследствие низкой скорости растворения пород;
- сульфатный карст имеет широкое распространение, быстро развивается;
- соляной карст, развитие которого ограничено.

Поверхностные проявления карстовых процессов имеют различные формы. Среди них можно выделить:

- карстовые провалы, возникающие внезапно и представляющие главную опасность для зданий и сооружений;
- просадки, представляющие собой оседание земной поверхности локального характера.

Возникая внезапно, провалы и просадки представляют серьезную опасность для зданий и сооружений. За счет оползания грунта со временем они трансформируются в карстовые воронки. Проседания происходят без нарушения целостности грунтового массива. Поверхностные проявления карстовых процессов характеризуются интенсивностью их проявления (среднегодовое количество карстовых форм на единицу площади территории), максимальным и средним диаметром провалов и оседаний, глубиной, кривизной земной поверхности и наклоном краев зоны оседания [2,3]. Для определения параметров карстовых деформаций проводятся расчеты с использованием вероятностно-статистических методов. При этом используются данные о инженерно-геологических и гидрогеологических условиях, проводится учет их возможных изменений при эксплуатации зданий и сооружений, конструктивных особенностей сооружения и срока их эксплуатации. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений на закарстованных территориях производится в соответствии со СНиП 2.02.01-83 [4]. При этом проводится расчет по второй и первой группам предельных состояний с учетом локальных ослаблений оснований в местах

образования карстовых форм. Для исключения образования карстовых деформаций и снижения их неблагоприятного воздействия применяются следующие мероприятия:

- заполнение карстовых полостей тампонажными глинисто-песчано-цементными растворами;
- использование глубоких фундаментов для прорезки закарстованных пород;
- закрепление закарстованных пород и вышележащей толщи грунтов;
- водозащитные мероприятия, регулирующие поверхностный сток воды и осушающие карстующий массив;
- снижение техногенного воздействия на закарстованные породы за счет снижения уровня динамических воздействий, предотвращения утечек воды, сброса вод, ограничения откачки подземных вод.

Тем не менее, осуществление таких мероприятий не всегда представляется возможным и, зачастую, не может гарантировать отсутствие развития карстовых деформаций в будущем. В таких случаях предусматривают мероприятия исходя из расчетов фундаментов с учетом возможного развития карстовых деформаций. Такие мероприятия включают рациональную компоновку сооружения, повышение его прочности и пространственной жесткости за счет введения дополнительных связей в каркасных конструкциях, установки железобетонных или армированных поясов, деления сооружений на отсеки и т. п., использование приспособлений для выравнивания конструкций и рихтовки технологического оборудования. Иногда применяется податливая конструктивная схема сооружения с использованием дополнительных шарнирных связей и податливых соединений. Изучение карстовых образований требует детального исследования с разработкой новых методик расчета, проработкой методов строительства на закарстованных территориях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лодыгина Н.Д., Шарапов Р.В. Особенности расчета оснований сооружений на закарстованных территориях. Вестник ТГУ, т.19, вып.5, 2014. С. 1439-1441.
2. Бакулина А.А., Паршин Н.С. Особенности расчета фундамента на просадочном основании. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве/ Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции . Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. 2018. С. 117-123.
- 3 Бакулина А.А., Шешенев Н.В. Мероприятия, направленные на укрепление оползней/ В сборнике: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2016. С. 194-197.
4. Строительные нормы и правила. Основания зданий и сооружений. СНиП 2.02.01-83. М., 1995.

Андреева Т.А.

Козикова И.Н.

СИСТЕМА G-TECH В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Представленная статья направлена на изучение инновационной системы модульного строительства. В ходе исследования был проведен анализ конструкции модулей системы G-tech, а также выявлены преимущества данной системы.

Ключевые слова: *высотное строительство, энергоэффективность, инновации, система G-tech.*

В современном мире мы все чаще и чаще видим на улицах города высотные здания, которые поражают своим величием. Создание подобных произведений искусства требует от инженеров, архитекторов и строителей не только сплоченной работы, но и использования передовых технологий строительства. С ростом высоты здания требуется применение более совершенных материалов, над созданием которых трудятся лучшие инженеры.

В 2016 году компания ООО «Инжиниринговая компания Генезис» создала инновационный продукт, который не имеет аналогов в России. Эта технология получила название G-tech. Данная система была разработана и внедрена для высотного строительства.

Система G-tech – стеновые панели, созданные из композитных материалов. Они используются для ограждения наружных стен зданий с несущей каркасной системой, выполненной из железобетона или стали, высота которых не превышает 150 метров (высота 50-ти этажного дома) [1].

Система модульной панели состоит из трех основных компонентов:

- 1) собственно стеновой модуль, который изготавливается на основе композитных алюминиевых профилей (рис.1);
- 2) дополнительная теплоизоляция;
- 3) внутренняя часть стены.

В основу создания модульной системы ограждающих конструкций G-tech были положены проверенные временем технические решения стеновых панелей и фасадов с вентилируемым зазором. Однако, не обошлось и без нововведений, к числу которых можно отнести усовершенствованный межпанельный шов, специальные регулируемые кронштейны для навешивания панелей на каркас здания.



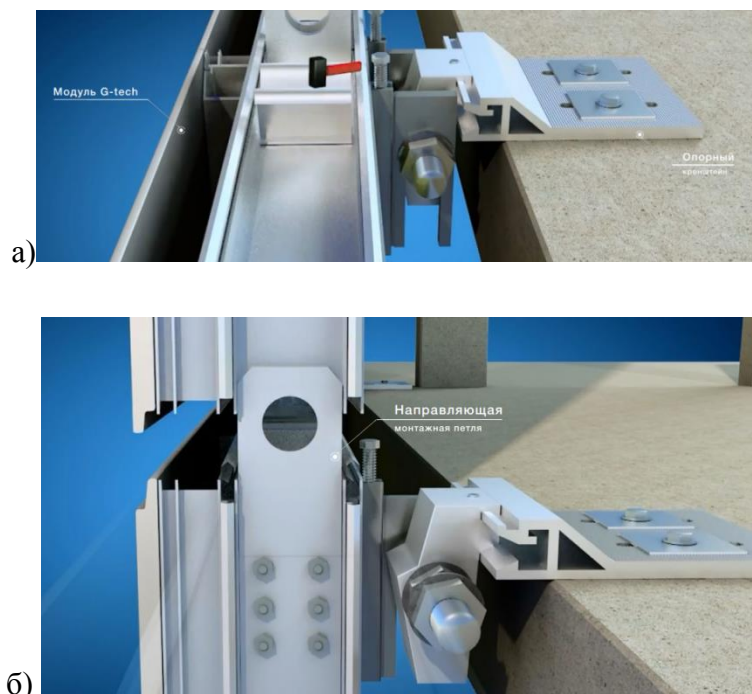
Рисунок 1 – Составляющие стенового модуля системы G-tech

Все составляющие системы объединены в единый модуль, который обеспечивает целостность и превосходную гладкость фасада с использованием утепленных швов. Благодаря тому, что стыковка модулей скрывает стыки между ними, данная конструкция позволяет решить проблему «мостика холода» или, как его еще называют, «температурный мост» (участок ограждающей конструкции здания, имеющий пониженное термическое сопротивление) (рис.2) [2].

Система G-tech имеет достаточно много преимуществ. К основным из них можно отнести:

- 1) достаточно высокая скорость монтажа – система G-tech сокращает сроки строительства более чем в 5 раз, в отличие от традиционного возведения наружных стен многоэтажного здания;

- 2) дополнительная площадь – использование системы G-tech позволяет увеличить площадь внутреннего пространства здания примерно на 5-7% от общей площади здания, что в свою очередь снижает стоимость одного квадратного метра жилья;
- 3) снижение расходов;
- 4) благодаря новым технологиям производителям удалось в 2 – 2,5 раза уменьшить вес панели.



а) – вертикальный стык модулей, б) – горизонтальный стык модулей

Рисунок 2 – Стыки модулей системы G-tech

Данная система является ярким примером усовершенствования традиционных способов возведения ограждающих конструкций зданий. При использовании системы G-tech фасады зданий становятся более эстетичными, а стены энергоэффективными. Можно сказать, что эта система является высокотехнологичным модульным способом устройства стенового ограждения зданий, которая обладает обширными архитектурными возможностями, осуществлением достаточного быстрого и простого монтажа, а также экологичностью, что в последнее время становится все более актуальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Издательский дом «Вестник промышленности» [Электронный ресурс]. Композитные модули G-tech. URL: <http://365-tv.ru/index.php/stati/stroitelstvo/1500-kompozitnye-moduli-g-tech> (дата обращения 02.03.2019)
2. Издательский дом «Строительная орбита» [Электронный ресурс]. Стеновые ограждающие энергоэффективные композитные модули системы G-tech для каркасных жилых и общественных зданий высотой до 150 м. URL: <http://www.stroyorbита.ru/index.php/item/5053-stenovyie-ograzhdayushie-energoeffektivnyie-kompozitnyie-moduli-g-vent-sistemyi-g-tech-dlya-karkasnyih-zhilyih-i-obschestvennyih-zdaniy-vyisotoy-do-150-m> (дата обращения 02.03.2019)

*Васькина Н.А.
Кочеткова М.И.
Каретникова С.В.*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОКРЫТИЯ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ В ПК «SCAD21.1»

В данной статье рассмотрены сложные формы оболочковых конструкций, изучена их работа, в том числе выполнен анализ работы модели покрытия в программном комплексе «SCAD21.1».

Ключевые слова: моделирование, оболочки, расчеты конструкций, современные технологии, SCAD Office 21.1.

Темпы современного строительства с каждым днем растут, предъявляя все более новые требования к применяемым конструкциям и материалам. Оболочковые конструкции являются одними из самых изящных и, в тоже время, экономичных архитектурных решений, но обладают огромным недостатком, а именно, сложностью расчётов при их проектировании. Сегодня, благодаря внедрению современных компьютерных технологий в процессы проектирования строительных конструкций, увеличилась скорость расчётов и их точность.

Метод конечных элементов в совокупности с современными компьютерными технологиями создаёт возможности для моделирования и расчёта конструкций любой сложности.

Первостепенная задача проектировщика – найти оптимальную конструктивную схему здания, которая полностью удовлетворяет необходимым требованиям. Тонкостенные пространственные конструкции обеспечивают максимальную эффективность используемых материалов.

Пространственные системы широко применяются в различных отраслях техники: авиастроении, судостроении, машиностроении и т.д. В строительстве тонкостенные оболочки в основном используются в качестве большепролётных покрытий сооружений: аэропортов, ангаров, вокзалов, спортивных комплексов, выставочных залов, рынков, промышленных зданий и т.д. Такие покрытия особенно целесообразны при перекрытии больших пролетов без промежуточных опор, когда применение плоских конструкций затруднительно или невозможно. Существует огромное множество разнообразных форм поверхностей оболочек, которые могут быть использованы в пространственных покрытиях.

В настоящее время метод конечных элементов успешно реализован в современных расчетных компьютерных программах, например, в проектно-вычислительном комплексе «SCAD 21.1». Это позволяет проводить достаточно точные расчеты сложных конструкций, в том числе и оболочечных систем, входящих в состав тонкостенных пространственных конструкций. Универсальность данного метода расчета дает возможность исследовать напряженно-деформированное состояние оболочек практически любых форм.

Метод конечных элементов

В основе МКЭ лежит принцип дискретизации расчетной схемы с целью упрощения математических вычислений (при этом количество вычислений возрастает). Расчетная схема разбивается на множество элементов простой геометрической формы, соединенных между собой в узловых точках. Для каждого конечного элемента получают аналитическое решение

уравнения, описывающего его напряженно-деформированное состояние. На основе этих решений составляется уравнение, описывающее напряженно-деформированное состояние всей конструкции. Метод конечных элементов реализуется в форме метода перемещений, метода сил или смешанного метода. От выбора метода зависят искомые неизвестные, по которым в дальнейшем будут вычислены остальные компоненты напряженно-деформированного состояния конструкции.

Рассмотрим несколько примеров поверхностей различных типов, так как подход к построению сложных форм конструкций индивидуален, а результаты их расчета уникальны (рис.1).

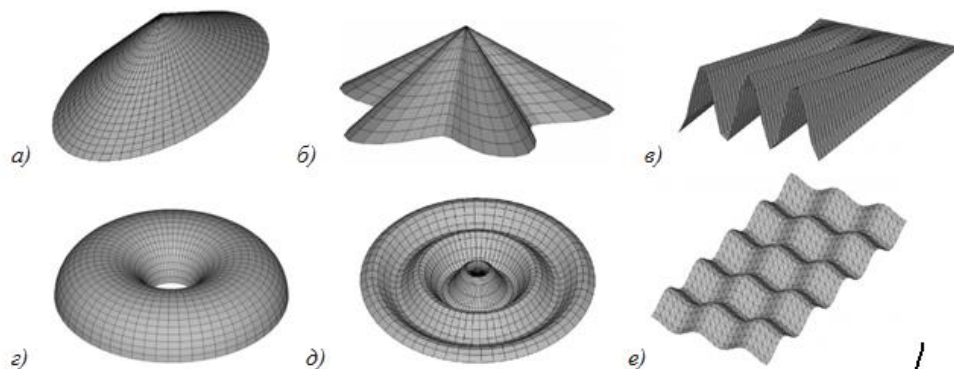


Рисунок 1: а) эллиптическая коническая поверхность; б) прямая коническая поверхность с плоской направляющей кривой в форме круговой синусоиды; в) прямой синусоидальный коноид; г) круговой тор; д) поверхность вращения с затухающими окружными волнами; е) поверхность переноса синусоиды по синусоиде.

Используя современные расчетные комплексы, при этом получив теоретические сведения о расчете, можно выбрать тип поверхности с определенными геометрическими характеристиками, провести расчеты и анализ работы конструкции (два примера конструкций из различных материалов: рис.2 – стальная конструкция; рис.3 – железобетонная конструкция).

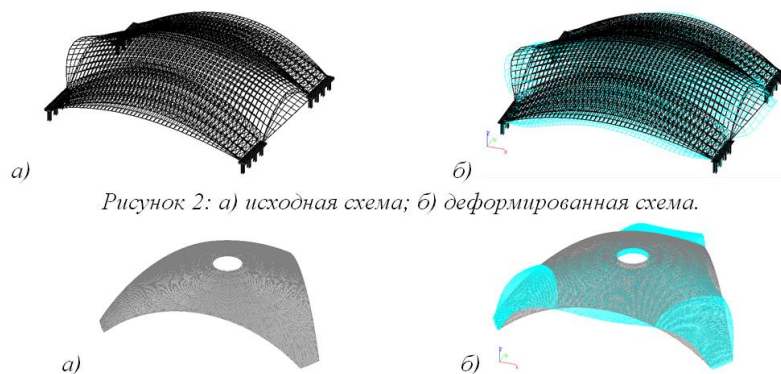


Рисунок 2: а) исходная схема; б) деформированная схема.

Вывод: Результатом построения схемы пространственной конструкции сложной геометрической формы является модель оболочки, которая полностью подготовлена для дальнейшего расчёта и анализа. Проведена оценка целесообразности применения данного метода для дальнейшего развития использования SCAD при проектировании конструкций оболочкового типа.

В целом, предложенный метод позволяет качественно моделировать криволинейные

поверхности, возводимые средствами данного программного комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов А.А., Габитов А.И., Маляренко А.А., Порываев И.А., Сафиуллин М.Н. Вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе. статический расчет. Учебное пособие. М. издательство АСВ, Издательство СКАД СОФТ, 2016.
2. Комплекс программ SCAD Office – инструментарий инженера-проектировщика // Промышленное и гражданское строительство (ПГС): Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. М.: Российская инженерная академия, 2007. №3. 56 с.

Козикова И.Н.

Фоменко М.В.

Ершова В.В.

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА «TOP-DOWN»

Целью данной работы является анализ современной технологии строительства «top-down», которая предусматривает одновременное возведение нижней и верхней частей здания. В статье подробно рассматриваются все этапы, а также все преимущества и недостатки данной технологии.

Ключевые слова: «top-down», условия стесненной городской застройки, «стена в грунте», бетонирование, грунтовые воды.

Основными проблемами, связанными с возведением зданий в условиях городской застройки являются: наличии стеснённых условий, исторических зданий в зоне строительства объекта, большого количества коммуникаций под участком застройки, желания заказчика максимально использовать арендованную площадь. При таких условиях строительство здания открытым способом зачастую невозможно, и одним из наиболее безопасных и эффективных выходов из данной ситуации является применение технологии «Top-down» (Сверху-вниз), суть которой заключается в одновременном возведении подземной и надземной части здания.

Последовательность выполнения работ по данной технологии содержит шесть этапов.

1. Устраиваются конструкции крепления стенок котлована. Как правило, используется метод «стена в грунте», который позволяет не пропускать грунтовые воды в котлован. Начальный этап работы может выполняться двумя способами:

- по периметру будущего сооружения выкапывают траншею, в которую заливается бетон. Затем из внутренней части выбирается грунт на глубину до трёх метров;
- предварительно выкапывают котлован, стены которого укрепляются шпунтовыми сваями. Затем выполняется заливка монолитного перекрытия, которое становится нулевой отметкой верхнего этажа подземного сооружения и служит опорой для стен котлована.

2. Устраивается свайное основание с уровня земли или из пионерного котлована. Чаще всего применяются сваи-колонны. Они служат постоянными опорами перекрытий подземной части здания. Также сваи могут использоваться в качестве временных опор.

3. Бетонируются плиты перекрытий, которые служат распорными конструкциями.

Работы по бетонированию плит ведутся по мере удаления грунта малогабаритной техникой через технологические отверстия выполненного ранее перекрытия. Как упоминалось ранее, главным преимуществом технологии «Top-down» является возможность параллельной работы в подземной и надземной части здания, что очень важно именно на данном этапе возведения здания.

4. Устраиваются фундаментные плиты и возводятся постоянные несущие конструкции с использованием технологии «снизу-вверх».

5. Производится демонтаж временных опорных и распорных конструкций.

6. В плитах бетонируются технологические отверстия.

Полузакрытый способ строительства «Top-down» сокращает сроки строительства, предусматривая возведение стены в грунте практически с поверхности земли при минимальной предварительной срезке грунта. После этого возводятся перекрытия и подземные сооружения строятся под их защитой, позволяя минимизировать влияние строительства на окружающие здания.

При использовании данного метода предусмотрена «поярусная» разработка грунта, что позволяет вести строительство на ограниченном пространстве, что чрезвычайно важно при стесненных условиях городской застройки.

Применение технологии «Top-down» требует от участников строительного процесса строго соблюдения последовательности работ и выполнения норм по охране труда, а также использование высококачественных материалов в связи с применением сложных инженерных решений.

Таким образом, использование технологии «top-down» дает возможность беречь лишнее пространство и возводить здания в условиях стесненной городской застройки, но в то же время данный способ требует строгого выполнения инновационных норм, использования высококачественных материалов в связи с множеством агрессивных факторов окружающей среды.

Карпушина Н.Н.

Фоменко М.В.

Ершова В.В.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГОФРО-БАЛКИ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Целью данной работы является исследование достоинств и недостатков гофро-балки для рационального использования в строительстве. Написана краткая история возникновения гофро-балок и варианты их применения. На базе изученной литературы рассмотрены особенности применения гофрированных балок в современном строительстве.

Ключевые слова: балка с гофрированной стенкой; виды стенки профиля гофро-балки; условие прочности балки; оптимальное проектирование конструкций.

Гофрированная балка (гофро-балка) – это пролётная конструкция, состоящая из поясов произвольного сечения и тонкой металлической стенки и изогнутая в поперечном

направлении (рисунок 1). В английском языке гофро-балку называют «sin-beam», оно произошло от латинского языка, и означает «изгиб» (sinus). Гофро-балка представляет собой сварной двутавр. Верхний и нижний пояса выполнены из стали толщиной от 6 до 30 мм. Ширина поясов – от 160 до 400 мм. Толщина стенки от 2,0 до 3,0 мм. Высота гофрированной балки может быть различной.



Рисунок 1 – Гофрированная балка

Гофробалку принято считать «инновационным материалом» [1]. Гофрированная балка является новой конструкцией для России, хотя во всём мире она уже широко используется. Австрийская компания «Zemag» в 1988 году впервые начала использовать свои запатентованные гофрированные балки при строительстве первого в Польше торгового центра площадью 55 тыс. м², что позволило уложиться в срок и снизить общий вес конструкций на 700 тонн.

Исследованию несущей способности балок уделяется достаточно большое внимание и на сегодняшний день. Стальные балки с гофрированной стенкой в настоящее время активно применяются в зданиях различного назначения в связи с преимуществом перед обычными двутавровыми балками: большей местной устойчивостью за счет волнистой стенки [2].

Профиль стенки гофро-балки может быть четырех видов: трапециевидный, прямоугольный, треугольный и синусоидальный (рисунок 2).

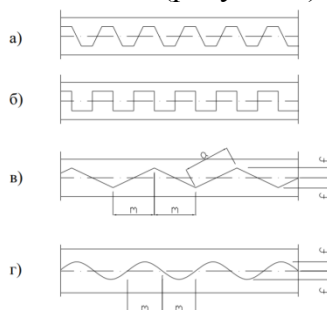


Рисунок 2 – Виды гофров стенки балки: а) трапециевидные, б) прямоугольные, в) треугольные, г) синусоидальные

Гофро-балки используются в качестве: несущих конструкций при строительстве зданий; мостовых кранов (рисунок 3); балок покрытий и перекрытий; крановых – балки.



Рисунок 3 – Автомобильный мост в Японии. В качестве пролетного строения моста применены балки с трапециевидно-гофрированной металлической стенкой и железобетонными поясами

Рассмотрим более подробно особенности гофро-балок:

1. За счет гофрированной стенки, конструкция способна воспринимать изгибающие нагрузки, и её профиль устойчив к длительной статической нагрузке (полки двутавра воспринимают изгибающие моменты и нормальные нагрузки, а гофрированные стенки воспринимают поперечные силы).

2. Область применения гофро-балок аналогична обычным двутавровым балкам без структурных ограничений: они применяются в качестве стропильных балок в покрытиях одноэтажных зданий и в качестве несущих конструкций куполов, галерей и многоэтажных зданий.

3. Общий вес строительных конструкций уменьшается на 10-30%[3]. В рассмотренном пособии были сопоставлены показатели массы, стоимости, длины и массы балок с плоскими и гофрированными стенками, и выяснилось, что за счет возможности уменьшения толщины стенки гофро -балок сварные двутавры с гофрированной стенкой экономичнее по расходу стали на 9-27% чем сварные двутавры.

4. Быстрая скорость возведения, простота сборки и лёгкость доставки на объект по сравнению с фермами.

5. Гофро-балка часто используется в качестве элемента дизайна за счет оригинального внешнего вида.

6. Экономия на отоплении за счет экономии строительной высоты.

7. Такой тип балок является наиболее затратным при изготовлении. Требуется дорогостоящее оборудование и разрешение на покупку данной продукции у компании-основателя гофро-балок «Zemay».

8. Плохая несущая способность гофрированных балок в качестве колонн. При работе такой колонны на сжатие прочностные характеристики конструкции, выполненной из гофро-балки хуже, чем у конструкции, выполненной из обычной балки,

9. В нормативной литературе РФ пока нет сведений о гофро-балке, это затрудняет процесс проектирования.

Таким образом, использование гофрированной балки целесообразно не во всех случаях в связи с рассмотренными плюсами и минусами. Поскольку основными критериями при выполнении проектных работ помимо прочности и надежности должна быть экономическая эффективность и наличие нормативной документации, то выбор строительных конструкции с использованием гофро-балок будет возможен лишь после введения СП или СНиПа относительно данного типа профиля. Но также учитывая рассмотренные преимущества, можно с уверенностью заявить, что данный тип балок является перспективной технологией в области современного строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черезова Н. Инвестиции в будущее // Балтийский Горизонт №2(10) май-июнь 2013. С.6-9.
2. Кудрявцев С.В. Расчет двутавровой балки с гофрированной стенкой на изгиб в своей плоскости под действием статических нагрузок (Часть 1: Методика Расчета). ГОУ ВПО «Урал. Гос. Техн. Ун-т-УПИ». Екатеринбург, 2007. 17 с.: ил. Библиогр.: 20 назв. Рус. Деп. В ВИНТИ 20.07.07, №749-В2007. С. 33-34.
3. Файнштейн А.А. Стальные балки минимального веса. Изд-во Политехнический университет, 2007. 95 с.

Кожнов А.С.

Каретникова С.В.

РАСЧЕТ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ С ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ «СКОРЛУПОЙ» ПОКРЫТИЯ

В современном мире трудно удивить красотой и многогранностью форм строительных объектов. Но нестандартные объемы строительных конструкций приводят к удорожанию производства и сложности монтажа элементов. В структурах же все элементы изготавливаются в заводских условиях и из данных частей можно выполнить любую форму.

Благодаря новейшей технологии – торкретированию, можно облегчить вес ограждающей конструкции и снизить материалоемкость конструкции, чем удешевить возведение здания.

Ключевые слова: *металлическая большепролетная оболочка, торкретирование, металлопрокат, инновационные технологии.*

При проектировании оболочек сложной формы возникает проблема выполнения конструкции кровли из-за качества заделки стыков.

Известен способ возведения пространственного железобетонного покрытия сложной формы путем монтажа металлического каркаса с последующим его обетонированием. Недостатками являются трудоемкость монолитного бетонирования железобетонной оболочки из-за необходимости использования громоздкой опалубки.

Благодаря новым инновационным технологиям появилась возможность выполнить тонкую железобетонную «скорлупу» по металлическим элементам структурного покрытия. Метод нанесения бетонной или цементно-песчаной смеси под давлением получил название торкретирование.

На металлические элементы структурного покрытия укладывается мелкая сетка в один или два слоя, образуя нижнюю опалубку. Арматурный каркас железобетонной оболочки закрепляется с верхней крупной формообразующей сеткой. Далее производится бетонирование методом торкретирования бетонной смеси за один цикл. Получается тонкостенная железобетонная оболочка до 80 мм толщиной.

Данный метод нанесения бетона имеет очевидные преимущества по сравнению с обычным способом возведения ограждающих конструкций. Это повышение производительности, снижение стоимости, уменьшение трудозатрат, уменьшение материалоемкости, автоматизация производства. У торкрет бетона высокий показатель сцепления. Отпадает необходимость возведения опалубки. При включении специальных добавок и включений в состав бетонной смеси повышается огнестойкость покрытий.

Благодаря этому появилась возможность создавать железобетонные оболочки поверх металлических элементов оболочки.



Рисунок 1 – Торкретирование купольной поверхности

Авторами статьи было рассчитано здание ангара для самолета. Покрытие представляет собой пространственную двухпоясную стержневую систему. Элементы структуры выполнены из труб круглого сечения диаметром 426x12 [1], колонны – двутавры 40К1 [2]. Форма конструкции покрытия - параболоид гиперболический, линейчатая форма (рисунок 2).

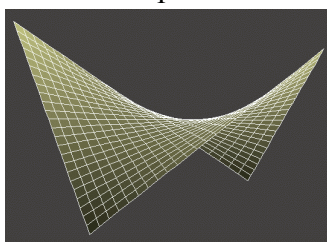


Рисунок 2 – параболоид гиперболический, линейчатая форма.

В качестве покрытия оболочки была принята железобетонная «скорлупа» толщиной 80 мм, созданная методом торкретирования. На рисунке 3 показана модель здания, созданная в программном комплексе «SCAD 21.1». Размеры здания в плане 72x72 м; наивысшая отметка покрытия +28,000 м; шаг колонн 6 м; высота двухпоясной структуры 2 метра.

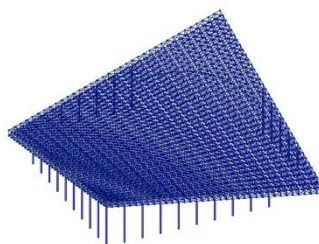


Рисунок 3 – металлический каркас здания

Далее была смоделирована бетонная «скорлупа» толщиной 80 мм. Полученная расчетная схема показана на рисунке 4.

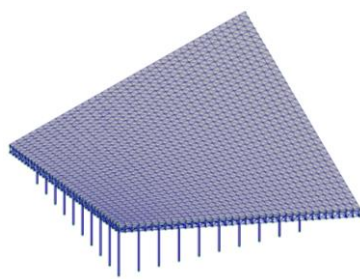


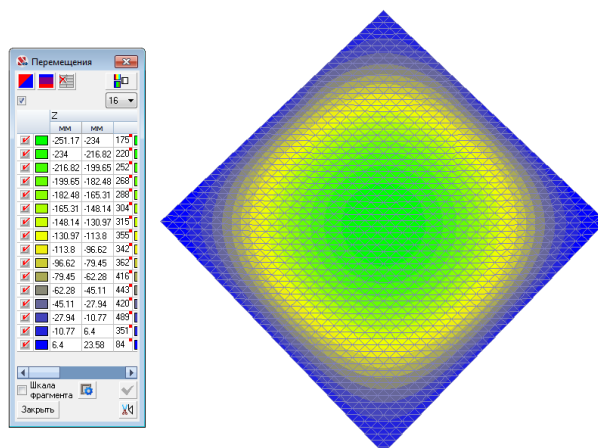
Рисунок 4 – Расчетная схема здания.

К расчетной схеме несущего каркаса здания были приложены нагрузки: собственный вес; снеговая для III снегового района; постоянная от конструкции кровли.

Расчет был произведен по 2 группам предельных состояний.

На рисунке 5 показаны перемещения конструкции по оси Z от комбинации загрузжений.

а)



б)

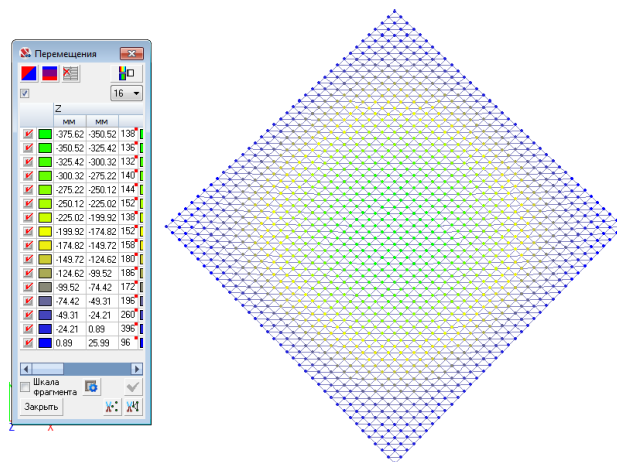


Рисунок 5 – Перемещения конструкции

а) с ж/б оболочкой, б) ж/б оболочка отсутствует

По результатам расчета можно судить о жесткости конструкции, «скрепленной» железобетонной «скорлупой». Максимальные перемещения узлов оболочки в этом случае составляет 251,17 мм, тогда как при отсутствии «скорлупы» - 375,62 мм.

Выводы. Таким образом, при использовании в качестве покрытия по металлическим элементам структуры железобетонной «скорлупы» повышается жесткость системы. Торкретирование бетона по сложной поверхности не только уменьшает затраты труда на строительство, по сравнению с другими материалами, и сокращает его сроки, но и ликвидирует такие процессы, как заделка стыков.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные.
2. ГОСТ 26020-83 – Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок
3. Г.Рюле, «Пространственные покрытия», М, СИ, 1973 г., с.178-193 (прототип).

*Зайцев А.А.
Бакулина А.А.
Иванов Е.С.*

К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ АСПЕКТУ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В статье описывается и анализируется воздействие на окружающую среду строительного производства на примере кирпичного завода.

Ключевые слова: *кирпичный завод, окружающая среда, экологическое воздействие*

В целом строительное производство оказывает негативное воздействие на природные комплексы. В районах строительства, особенно промышленного, наблюдается высокий уровень загрязнения воздуха, воды, почвы. Это происходит на всех стадиях строительства: при проведении проектно-изыскательских работ, при строительстве дорог и карьеров, непосредственно при выполнении работ на строительной площадке.

Основными источниками загрязнений при строительных работах являются: буровзрывные работы, устройство котлованов и траншей, применение гидравлического способа разработки грунта, вырубка леса и кустарника, выжигание почвы кострами, карьерные разработки, повреждения почвенного слоя и смыв загрязнений со строительной площадки, образование свалок строительного мусора, выбросы автотранспорта и другие механизмы, действующие в зоне строительства.

Воздействия строительного производства на окружающую среду могут быть прямыми и косвенными. Например, непосредственно при производстве строительных работ происходит уничтожение экосистем на территории стройплощадки, загрязнение строительными отходами почв, поверхностных и подземных вод. Косвенное загрязнение происходит, например, через выбор строительных материалов и их использование. Так, негативные воздействия на природную среду происходят уже при добыче сырья для строительных материалов, их производстве, транспортировке и т.д.

Большое негативное воздействие оказывают на окружающую среду непосредственно строительные производства, заводы и предприятия, изготавливающие строительные материалы и конструкции, в частности кирпичные заводы.

Керамический кирпич обычно применяется для возведения несущих и самонесущих стен и перегородок, одноэтажных и многоэтажных зданий и сооружений, внутренних перегородок, заполнения пустот в монолитно-бетонных конструкциях, кладки фундаментов, внутренней части дымовых труб, промышленных и бытовых печей. Стоит разделить преимущества рядового (строительного) и лицевого кирпича. Последний применяется практически во всех областях строительства. Лицевой кирпич изготавливается по специальной технологии, которая придаёт ему массу преимуществ. Лицевой кирпич должен быть не только красивым, но и надёжным. Облицовочный кирпич обычно применяется при возведении новых зданий, но также с успехом может быть использован и в различных реставрационных работах. Его используют при облицовке цоколей зданий, стен, заборов, для внутреннего дизайна.

Сырьевые материалы, используемые в производстве керамического кирпича, подразделяются на пластичные (глинистые), непластичные (отошающие, выгорающие и плавни).

К глинистым материалам относятся глины и каолины глинистое сырье представляет собой горные породы, состоящие в основном из глинистых минералов (каолинит, монтмориллонит, гидрослюда).

В техническом понимании глинами называют горные землистые породы, способные при затворении водой образовывать пластичное тесто, которое в высушенном состоянии обладает некоторой прочностью (связностью), а после обжига приобретает камнеподобные свойства.

Минералогический состав глин представлен каолинитом, монтмориллонитом, гидрослюдой и другими минералами и примесями.

Органические примеси окрашивают глину в черный цвет. В обжиге они выгорают, выделяя газы и обуславливая восстановительную среду внутри черепка. Эти явления могут являться источником определенных пороков («пузыря») при обжиге изделий с плотным черепком.

Выбросы в атмосферу происходят в процессе обжига кирпича в специальных печах. Выбросы происходят по причине сгорания топлива для получения тепла, необходимого для обжига, и от влияния высоких температур на саму глину. Выбросы пыли также возникают в результате открытой карьерной добычи глины. Возможны следующие выбросы в атмосферу:

- Оксид азота возникает при использовании в обжиге углеводного топлива. Это вызывает загрязнение воздуха вокруг объекта и является причиной возникновения фотохимического смога и кислотных дождей.
- Двуокись серы получается от воздействия высоких температур на глину. Количество произведенной двуокиси серы зависит от содержания серы в глине. Глина с низким содержанием серы обычно содержит менее 0.1% серы в своем составе. Двуокись серы вызывает местное загрязнение воздуха и является причиной возникновения кислотных дождей. Возможен дополнительный выброс двуокиси серы в случае использования мазута в печах для обжига.
- *Выбросы хлоридов и фторидов происходят при обжиге по причине присутствия данных материалов в самой глине.
- Монооксид углерода и двуокись углерода возникают при обжиге углеводородного топлива. Монооксид углерода вызывает местное загрязнение воздуха, а углекислый газ является причиной глобального потепления.
- Возможен выброс дополнительных органических компонентов, включая токсины, такие, как диоксины, если используются отходы производства при обжиге кирпича в специальных печах.
- Пыль и различные частицы могут поступать в атмосферу из печей, появляясь в процессе обжига кирпича и от использования при обжиге мазута, угля или регенерированного масла.
- Пыль, возникающая от передвижения грузовиков по грязным или грунтовым дорогам, или по причине ветра может распространяться за пределы участка добычи глины и быть причиной неудобства или наносимого ущерба собственности или близлежащей растительности.

Возможное загрязнение стока дождевой воды частицам глины или кирпичной пыли, что может привести к обесцвечиванию или появлению осадка, если дождевая вода попадет в основной водный поток, в котором также может содержаться масло или топливо от автотранспорта.

Если соль от глазурирования или топливо хранятся на объекте, возникает риск загрязнения почвы по причине утечки вредных веществ.

При добыче глины так же идет немалое воздействие.

Основными видами воздействия на среду:

- изъятие природных ресурсов (земельных, водных);
- загрязнение воздушного бассейна выбросами газообразных и взвешенных веществ;
- шумовое воздействие;
- изменение рельефа территории.

Негативное воздействия на состояние экосистемы заключаются в максимальной нагрузке технологического процесса на каждый из компонентов окружающей среды. Воздействие на здоровье людей, объекты животного мира и растительность, а также рекреационные территории.

А так же оказывает негативное влияние на атмосферный воздух в результате пыле- и газообразования.

Окружающая среда - это среда обитания, представляющая собой совокупность всех материальных тел, сил и явлений природы. Она включает любую деятельность человека, находящуюся в непосредственном контакте с живыми организмами. Окружающая среда является сферой деятельности человека.

Проблема влияния промышленности и сельского хозяйства на окружающую среду носит глобальный характер, что и обусловило её важность.

Промышленное развитие влечёт развитие процессов: индустриализацию, урбанизацию, рост численности населения. Это ведёт к обострению проблем:

- ущерба, наносимого производством природной среде;
- рост недостатка сырья и энергии;
- развитие городских территорий.

Практически любое промышленное изделие начинается с сырья, добываемого из недр планеты или вырастающего на ее поверхности. На пути к промышленным предприятиям сырье что-то теряет, значительная часть его превращается в отходы.

Подсчитано, что на современном уровне развития технологии 9% и более сырья уходит в отходы. Поэтому и громоздятся горы пустой породы, небо застилают дымом сотен труб, вода отравлена промышленными стоками, вырубаются миллионы деревьев.

Охрана природы - задача нашего века, проблема, ставшая социальной. Снова и снова мы слышим об опасности, грозящей окружающей среде, но до сих пор многие из нас считают их неприятным, но неизбежным порождением цивилизации и полагают, что мы ещё успеем справиться со всеми выявившимися затруднениями.

Однако воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия. Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, если

разработает новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого Природе Человеком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный источник: <https://studfiles.net/preview/5862794/page:4/> Дата обращения: 07.03.2019

2. Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Вопросы современного образования лессовых грунтов. В сборнике: Наука и образование XXI века Материалы X Международной научно-практической конференции. под ред. А.Г. Ширяева, А.Д. Кувшиновой; Современный технический университет. 2016. С. 98-101.

3. Захарова О.А., Шешенев Н.В., Бакулина А.А. Лёссовые грунты на территории рязанской области Захарова О.А., Шешенев Н.В., Бакулина А.А. В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производства. Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2018. С. 142-146.

Козлов В.В.

Козикова И.Н.

ВАКУУМИРОВАНИЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СПОСОБА БЕТОНИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Вакуумирование - технологический прием, который рассмотрен в данной работе, отлично выполняет свою главную задачу – уплотнение бетонных смесей. Также при помощи этого метода, бетон намного быстрее набирает прочность, значительно меньше подвержен образованию трещин и имеет более высокую водонепроницаемость.

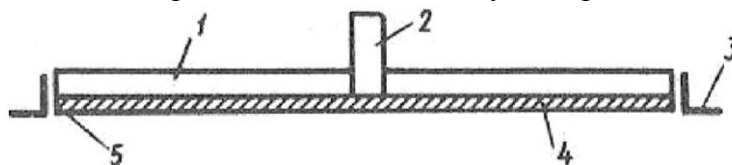
Ключевые слова: вакуумирование, уплотнение бетона, высокая водонепроницаемость.

Чтобы процесс гидратации цемента прошел, воды нужно меньше 20% от массы. Оставшаяся вода нужна для придания смеси свойств, особенно подвижности. Эта вода испаряется, когда происходит твердение бетона и в нем остаются поры, которые уменьшают непроницаемость, плотность и сопротивление истираемости [3].

Чтобы устранить этот недостаток на строительной площадке используют определенный метод, с помощью которого воздействуют на бетон. Он называется вакуумирование и заключается в том, что удаляется определенная часть воды из уже уложенного бетона. Благодаря этому приему можно использовать бетон с высокой подвижностью, что делает уменьшает денежные затраты и упрощает работу с бетоном. Также значительно улучшаются характеристики затвердевшей бетонной смеси.

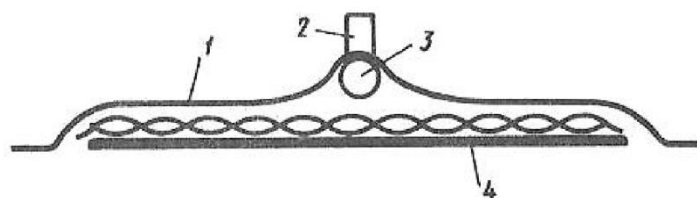
Этот метод используется при бетонировании фундаментов, стен, монолитных полов, дорог с целью сокращения сроков строительства и уменьшения стоимости [1].

Для вертикального вакуумирования бетона используют герметично прилегающие к нему вакуум-щиты или вакуум-маты. Между бетоном и вакуум-покрытием образуется замкнутое пространство, из которого отсасывается воздух. Разряжение составляет 80-95%.



1 – опалубочный щит; 2 – штуцер; 3 – резиновый фартук; 4 – вакуум-полость; 5 – герметизирующий замок

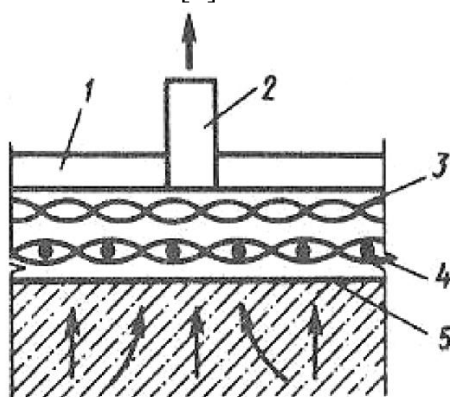
Рисунок 1 - Конструктивная схема вакуум-щита



1 – верхний герметизирующий элемент; 2 – штуцер; 3 – отсасывающий шланг; 4 – нижний фильтрующий элемент

Рисунок 2 - Конструктивная схема вакуум-мата

Гибкие и жесткие вакуумные покрытия по своему устройству почти одинаковые. К бетону прилегает специальная ткань для фильтрации, которая препятствует выносу песка и цемента с водой. Над тканью находится сетка, которая обеспечивает расстояние между фильтрующей тканью и слоем для откачки воздуха. Зазор нужен для того, чтобы равномерно распределять разряжение по всей площади [5].



1 – опалубочный щит; 2 – штуцер; 3 – плетеная сетка; 4 – тканая сетка; 5- фильтровальная ткань.

Рисунок 3. Устройство вакуум-полости

Колонны, стены и остальные высокие конструкции вакуумируются сбоку. Опалубку разделяют по всей высоте вакуумными полостями, которые расположены горизонтально, потом укладывают бетон и включают каждую вакуумпость по порядку и выполняют вакуумирование. После этого слой вибрируют.

Таблица 1 – Зависимость продолжительности вакуумирования от толщины бетона

Толщина бетона, см	10	20	30
Продолжительность вакуумирования, мин	10	25	55

После бетонирования за 15 минут нужно начать процесс вакуумирования. По окончании вакуумирования и виброуплотнения бетона нужно сделать затирку поверхности.

Факторами, от которых зависит время вакуумирования являются: толщина конструкции, степень разряжения, подвижность бетона, расход цемента и др.

Проводимые исследования и практика показали, что помимо повышения на 20-40% конечной прочности бетона также существуют и другие преимущества:

-одним из важных плюсов этого метода является увеличение сопротивления

вакуумированного бетона истиранию на 30-50% а также его усадка снижается на 30-40%. В зданиях промышленного назначения из-за снижения стираемости полов уменьшается количество пыли;

-плотность бетона повышается на 2%, что увеличивает морозостойкость, химическую стойкость и водонепроницаемость;

-бетон после вакуумирования обладает высокой начальной прочностью от 0,3 до 0,5 МПа, что позволяет в большинстве случаев немедленно снимать опалубку и начинать заглаживание плоских конструкций [4].

Одним из минусов вакуумирования является то, что увеличении толщины слоя бетона существенно снижает эффективность вакуумирования как элемента уплотнения, а на глубине от поверхности вакуумирования 15 см действие полностью затухает (если не применяются вакуумные трубки). Эффективность вакуумирования падает из-за того, что поровое пространство цемента наполнено цементным камнем и мелким заполнителем, которые препятствуют высвобождению из бетонной смеси пузырьков воды и воздуха [2].

Конечно же, способа бетонирования, который состоит из одних только плюсов и преимуществ, на сегодняшний день нет. В настоящее время продолжается работа по изучению свойств бетона, методов его изготовления и укладки.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://vest-beton.ru>
2. <https://lektsii.net>
3. <http://www.baurum.ru>
4. <https://studfiles.net>
5. <https://starimpex.ru>

Алимпиева А.Н.

Власова О.Н.

Козина Т.Л.

Борисова И.А.

МЕТОДЫ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ ФУНДАМЕНТОВ СООРУЖЕНИЙ

В современных решениях при проектировании невозможно увеличить сейсмостойкость, если повысить размеры сечений, прочность, вес. Конструкция станет прочнее, но не всегда экономически лучше, так как и масса, и инерционная сейсмическая нагрузка возможно станут больше. Нужны современные действенные методы сейсмозащиты. Такие решения предполагают изменение веса и жесткостных характеристик, демпфирование системы. В данной статье мы рассмотрим, какие существуют виды пассивной защиты фундаментов при сейсмических воздействиях.

Ключевые слова: сейсмостойкость, сейсмические воздействия, методы сейсмозащиты.

В системах сейсмогашения, которые включают в себя динамические гасители идемпферы, механическая энергия движущегося механизма переходит в иные виды энергии, это влечёт за собой гашение колебаний или распределяется от защищаемой системы

к гасителю. В системах сейсмоизоляции обеспечивается уменьшение механической энергии, которая получена конструкцией от фундамента, путем настройки частот колебаний здания от воздействия преобладающих частот. Рассматривают две системы сейсмоизоляции: стационарные и адаптивные. Во время землетрясения в адаптивных системах динамические свойства здания неовозвратно изменяются, «адаптируясь» к сейсмическому воздействию. В свою очередь, в стационарных системах динамические свойства остаются неизменными во время землетрясения.

Стационарные системы

Принятым приемом устройства сейсмоизоляции при существовании возвращающей силы считаются сооружения с нижним гибким этажом. Такой этаж может быть сделан в форме свай, каркасных стоек, упругих опор, и т.д. На рисунке изображен один из существующих вариантов конструктивного решения гибкого этажа, состоящих из гибких опор, которые выполнены из пакета стержней, размещенных между подземной и надземной частями сооружения.

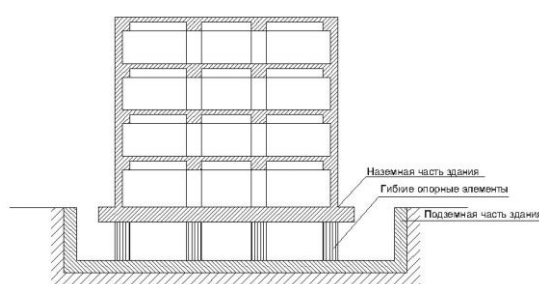


Рисунок 1 - Сооружение с гибким нижним этажом

Строения на резинометаллических и резинопластиковых опорах сжатия приобрели большую популярность за рубежом [1]. Резинометаллические упругие опоры сжатия различают несколько видов: новозеландский, американский, французский и итальянский вид опор. Для устранения чрезвычайной осадки сооружений под нагрузкой от собственной массы, опоры проектируют гибкими в горизонтальной плоскости и жёсткими в вертикальной. Благодаря упругим характеристикам резины, опоры имеют большую прочность при кручении, сжатии, растяжении.

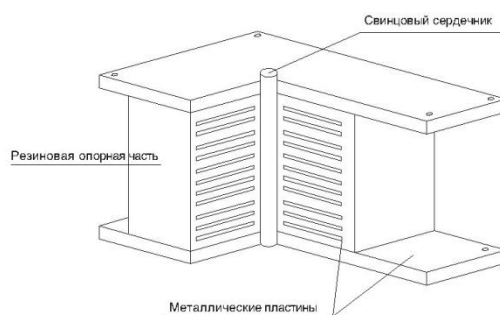


Рисунок 2 - Антисейсмическая опора

При проектировании зданий проблемой на упругих опорах стала сложность гарантирования их прочности при сильных взаимных перемещениях сейсмоизолированных составляющих фундамента. Это стало причиной большого распространения кинематических опор при проектировании сейсмоизолирующих фундаментов. В процессе сейсмического воздействия центр тяжести опор поднимается, вследствие возникает восстанавливающая гравитационная сила. Сейсмоизоляция, которая не обеспечивает возвращающей силы, действующей на сейсмоизолированные составляющие конструкции, осуществляется

благодаря устройству скользящего пояса. Одним из наиболее популярным техническим решением такого типа является сейсмоизолирующий фундамент фирмы Electricitedei France Spie Batignolle. Этот фундамент является типичным примером сейсмоизоляции с последовательным размещением демпфирующих и упругих элементов.

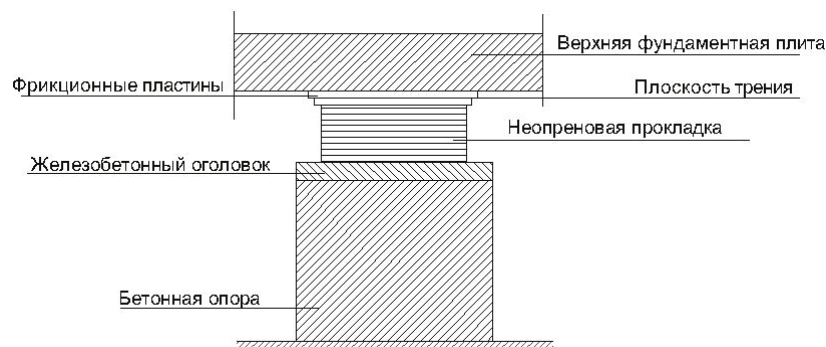


Рисунок 3 - Сейсмоизолирующий фундамент фирмы Spie Batignolle

Стоит указать на иные существующие виды защитных сейсмоизолирующих систем, которые находятся за пределами системы «здание-фундамент», к примеру, устройство рвов поперек динамического влияния.

В сейсмических районах в условиях слабых грунтов эффективно использование свайных фундаментов, в особенности кардинального успеха можно добиться при опирании конца свай в несущий слой грунта первой категории сейсмичности и полном прохождении сваями сильно сжимаемых, слабых слоев основания.

Для уменьшения сейсмического воздействия фундаментов на верхнюю часть здания предлагались различного вида амортизаторы, изоляторы и т.д [2].

Адаптивные системы сейсмоизоляции фундаментов

Приведенные примеры сейсмоизоляции являются системами, в которых динамические характеристики остаются неизменными во время землетрясения. Вместе с данными решениями при сейсмостойком строительстве широко распространены адаптивные системы. Во время землетрясения в таких системах динамические характеристики здания необратимо изменяются и «приспосабливаются» к сейсмическому воздействию. На рисунке 4 изображен конструктивный пример такой системы сейсмоизоляции.

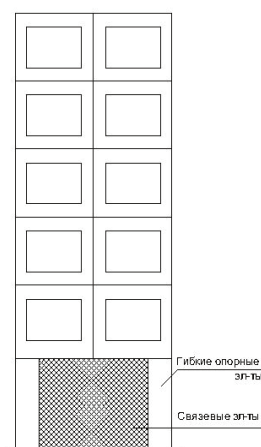


Рисунок 4 - Пример конструктивного решения зданий с выключающимися связями

В нижней части сооружения между несущими стойками применяют связевые панели, которые отключаются при сильных сейсмических воздействиях, когда периоды в спектре

воздействия равны или близки к периоду свободных колебаний здания. В результате отключения панелей происходит падение сейсмической нагрузки, растет период колебаний, уменьшается частота свободных колебаний. Связевые панели не разрушаются и резонансные явления мало проявляются вследствие того, что период свободных колебаний сооружения со связевыми панелями при низкочастотном воздействии гораздо меньше преобладающих периодов грунта.

Эффективность использования выключающихся связей наблюдается в тех случаях, когда уверенно прогнозируют частотный состав будущего сейсмического воздействия. Недостатком является то, что восстановление после разрушения выключающихся связей в процессе землетрясения не всегда практически выполнимо. Однако известны некоторые случаи, при которых в заключительной стадии процесса землетрясения уменьшалась преобладающая частота воздействия. Результатом этого может стать потеря несущей способности конструкций сооружения и появление вторичного резонанса. В данном случае необходимо использование конструктивных мероприятий, которые приведут к дополнительным расходам на строительство.

Меры по защите от сейсмических воздействий позволяют заметно снизить экономические потери. При правильном проектировании системы сейсмоизоляции и сейсмогашения фундаментов и сооружения в целом способны улучшить сохранность оборудования, надежность сооружения, комфорт для проживания людей, а также — отсутствие потребности работ по восстановлению после значительных сейсмических воздействиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков С.В., Килимник Л.Ш., Черкашин А.В. Современные методы сейсмозащиты зданий. — М.:Стройиздат, 1989. -320с.
2. Баркан Д.Д., Межевой Г.Н. Исследование работы свайных фундаментов с промежуточной подушкой в сейсмических районах. / Сб.трудов НИИОСП им. Герсегонова. Вып. 67, - М.: Стройиздат, 1976.

Козлов В.В.

Карпушина Н.Н.

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЧУГУНА, СТАЛИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Сталь выплавляется из чугуна в специальных печах. Так как чугун из-за своей хрупкости не может быть применен для производства различных изделий, то 75% чугуна перерабатывают в сталь. Сталь отличается от чугуна тем, что в ней содержится меньшее количество углерода и других примесей. Поэтому производство стали заключается в понижении процента примесей, входящих в чугун.

Ключевые слова: чугун, сталь, производство, примеси, печь.

Процесс получения чугуна требует серьезных затрат материалов. Чтобы получить одну тонну сплава нужно использовать 550 кг кокса и 900 л воды. Объемы руды определяются в зависимости от содержания железа. Чаще всего используют руду с массовой долей элемента

более 70%, потому что обрабатывать более бедные руды невыгодно экономически. Чугун производится в доменных печах. Также возможно использование электрических печей, но в них выплавляется лишь 2% от всего производимого материала в мире [5].

Весь процесс получения чугуна состоит из нескольких этапов. На первом в доменную печь подается руда, содержащая магнитный железняк. В печь также загружаются коксующиеся угли. Они нужны для создания высокой температуры.

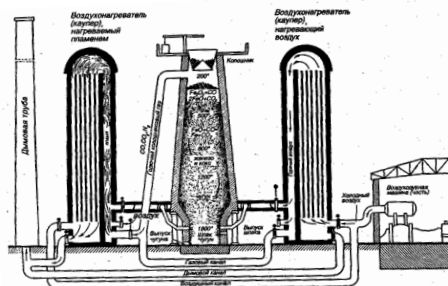


Рисунок 1 – Схема доменной печи

Дополнительно в топку подает флюс, который выступает в качестве катализатора и помогает породам быстрее плавиться, освобождая тем самым железо. Перед попаданием в доменную печь руда измельчается, промывается и обжигается.

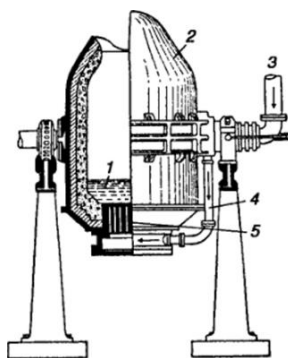
После загрузки доменной печи начинается второй этап производства. Запускаются горелки и начинает разогреваться сырье. При этом выделяется углерод, который проходит через воздух и вступает в реакцию с кислородом, образуя оксид. Оксид участвует в восстановлении железа. Большой объем выделяющихся газов не выбрасывается в атмосферу, а используется в виде топлива для поддержания заданной температуры.

Железо поглощает избыток углерода и образуется чугун. Все элементы породы, которые не расплавились, всплывают и удаляются из материала. Позже эти отходы, называемые шлаком, будут использоваться в производстве других материалов. Позже в расплав добавляются присадки.

В строительстве серый чугун применяется в изготовлении железобетонных балок и колонн, опорных элементов для ферм, тубингов в метро, канализационных труб большого диаметра, канализационные колодцы.

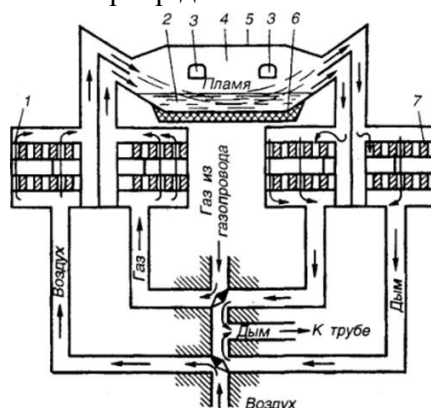
Сталь получают путем удаления углерода из чугуна. Переплавка чугуна в сталь происходит сопровождается более высокими температурами, чем доменный процесс, так как сталь более тугоплавка, чем чугун. Температура повышается за счет выгорания примесей, а также теплота подводится извне [2].

Сталь получают тремя способами: в мартеновских печах, конверторах и в электропечах. Кислород, который вдувается в расплавленный чугун, окисляет углерод и примеси. Оксиды железа уходят в шлак, а некоторое количество растворяются в стали, придавая ей хрупкость.



1 — чугун; 2 — набойка; 3 — воздух; 4 — дутье; 5 — фурмы для подачи воздуха в металл

Рисунок 2 - Конвертор для выплавки стали из чугуна



1,7 — регенераторы; 2 — расплавленный шлак и металл; 3 — завалочные окна; 4 — рабочее пространство; 5 — свод;

Рисунок 3 - Схема мартеновской печи

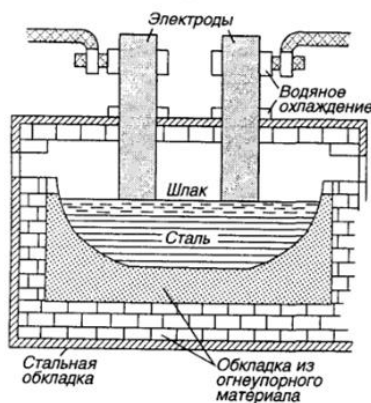


Рисунок 4 - Схема электрической печи для выплавки специальных сталей

Для того, чтобы разрушить закисы железа FeO вводятся раскислители — сплавы кремния, алюминия и марганца с железом. Они переводят кислород из оксидов железа в шлак. В конце плавки из кипящей стали выделяются кислород, водород и азот. Кремний и алюминий переводят сталь в спокойное состояние. Сталь при кипении становится пористой и хрупкой.

Углеродистые стали в зависимости от содержания серы и фосфора разделяют на группы:

1. Сталь углеродистая обыкновенного качества (ГОСТ 380 — 94), содержание углерода которой от 0,06 до 0,49 %, выплавляется в конверторах и мартеновских печах. Из нее изготавливают трубы, проволоку, ленты и др. [3].

2. Углеродистые стали повышенного качества (ГОСТ 1050 — 88) выплавляется всеми из перечисленных ранее способами. К этой группе стали предъявлены более жесткие требования содержания вредных примесей. Среднее содержание углерода составляет от 0,05 до 0,6 % [4].

3. Высококачественные углеродистые и легированные стали. Эти стали получают при помощи добавления присадок, которые улучшают электропроводимость, коррозионную стойкость, жаростойкость и др. свойства.

В основном сталь представлена в двух видах изделий - профиль и арматура. Из профилей очень востребованы трубы, квадрат и прямоугольный профиль, швеллер, уголок. Арматура подразделяется на проволоку, гладкую и ребристую арматуру, диаметром до 32 мм.

Арматура в основном применяется для армирования бетонных конструкций, а профиль для сборки металлических изделий (заборы, лестницы, балки, фермы) [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. Инженерные ошибки в строительстве. В сборнике: Студенческий научный поиск - науке и образованию XXI века материалы IX-й Международной студенческой научно-практической конференции. Современный технический университет. 2017. С. 88-91.
2. <http://stroyrubrika.ru>
3. <https://studopedia.ru>
4. ГОСТ 380 — 94
5. ГОСТ 1050 — 88
6. <https://promplace.ru/>

Воробьева Т.А.

Писарева Я.С.

Каретникова С.В.

СОВРЕМЕННЫЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ФАСАДОВ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Современное строительство многофункциональных высотных зданий редко обходится без остекленных фасадов, или как их называют специалисты -стеклянных. Созданию эффекта способствуют качество стеклянной поверхности, неограниченные возможности ее дизайна и высокая точность монтажа конструкций. В статье рассмотрены виды стекол для светопрозрачных фасадов, проведен их анализ с точки зрения архитектурных, конструктивных и эксплуатационных качеств.

Ключевые слова: светопрозрачные фасады, ламинированные стекла, армированные стекла, энергосберегающие (низкоэмиссионные) стекла, самоочищающиеся стекла.

Появление стекла, обладающего новыми функциональными и декоративными свойствами, значительно расширило возможности фасадных систем для архитекторов и конструкторов. [1]

Ламинированные стекла (триплекс) состоят из двух и более стекол, ламинированных (склеенных) вместе с помощью пленки или специальной жидкости. Основная задача при создании данного стекла заключалась в повышении его прочности. Ламинирование увеличивает ударопрочность стекла, кроме того, при разрушении оно не рассыпается благодаря ламинированной пленке, на которой остаются прикрепленными его осколки (рис. 1).



Рис. 1. Пример разрушения ламинированного стекла.



Рис. 2. Пример использования в архитектуре возможности тонирования стекла.

Закаленные стекла выполняются путем химической или термической обработки, в результате которой повышается их прочность к ударам и перепадам температуры, по сравнению с обычным стеклом. При разрушении закаленное стекло распадается на мелкие безопасные осколки (рис. 3).



Рис. 3. Пример разрушения закаленного стекла.

Закаленные стекла могут применяться при производстве стеклопакетов или ламинированных стекол.[2]

Армированные стекла выполняются с армирующей металлической сеткой, являются безопасными и пожаростойкими. При повышении температуры могут треснуть, однако осколки не выпадают даже при образовании нескольких разломов. Арматура удерживает крупные осколки на месте, предотвращая полное разрушение остекления. Несмотря на использование арматуры, которая видна сквозь стекло, их внешний вид может иметь оригинальный дизайн, и не уступать по эстетике другим стеклам (рис. 4).



Рис. 4. Пример дизайна армированного стекла.

Энергосберегающие (низкоэмиссионные) стекла имеют большое значение для повышения теплоизоляции в зимний период. Проблема энергосбережения стоит чрезвычайно остро во всем мире, в том числе и для большинства регионов России. Как известно, потери тепла через стекло складываются из теплопроводности, конвекции и теплового излучения.[3]

Окрашенные в массу стекла - это поглощающее (поглощающее световую и тепловую энергию, солнцезащитное) стекло, при изготовлении которого используются различные красящие вещества. За счет окраски оно поглощает больше солнечной тепловой энергии и света, чем обычное прозрачное стекло. Наиболее распространенными являются серый и зеленый цвета, а также промежуточные между бронзовым и коричневым.[4]

Самоочищающееся стекло - это прозрачное стекло со специальным покрытием (оксида титана) на внешней поверхности двойного действия, которое под воздействием UV-излучения разрушает органические загрязнения, легко смываемые дождевой водой.[5]

Самоочищающееся покрытие действует в два этапа:

1. Разлагает органическую грязь под воздействием uv-лучей.
2. Смывание грязи при попадании на стекло дождевой воды, которая равномерно распределяется по поверхности стекла стекает вниз вместе с грязью. Вода быстро высыхает, не оставляя на поверхности ни пятен, ни подтеков.[6]

После установки стекла покрытию требуется пять – семь дней для самоактивации. Для достижения наилучших результатов окна не следует мыть до завершения активации покрытия.[7]



Рис. 5. Самоочищающееся стекло

В данной статье были рассмотрены виды стекол светопрозрачных фасадов, проведен их анализ с точки зрения архитектурных, конструктивных и эксплуатационных качеств, представлен подход к их классификации. В конечном итоге выбор стекла определяется рядом требований, среди которых эстетические соображения, функциональные характеристики, конструктивные качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гетис.К. Стекланные двойные фасады (начало) // АВОК. 2003. № 7. С. 10-17.
2. Гетис.К. Стекланные двойные фасады (продолжение) // АВОК. 2003. № 8. С. 22-31.
3. Ковылин А.В., Карапузова Н.Ю. и др. Теплофизические свойства светопрозрачных конструкций зданий и сооружений
4. Руководство по высотным зданиям. Типология и дизайн, строительство и технология. Пер. с англ. М.: ООО «Атлант-Строй», 2006. 228 с.
5. www.region-steklo.ru
6. www.modernglass.ru
7. www.e-plast.ru

Иванова Ю.В.

Маношкина Г.В.

ПРИНЯТИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

В данной статье рассмотрены понятия энергосбережения, методы, которые используют для повышения энергосбережения. Ведь для блага страны и людей необходимо экономить ресурсы и бережно относиться к природе.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергия, энергосберегающие технологии.

В настоящее время все более актуальна проблема энергосбережения, уменьшение потребления человеком тепла, воды, газа и других ресурсов. Для этого Правительство РФ приняло Федеральный закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Все большее предпочтение имеют проекты энергосберегающих домов. Энергосберегающими называют дома, в которых максимально используется выделяемая энергия без потерь тепла через ограждающие поверхности[1].

В этих зданиях стремятся использовать технологии отопления, вентиляции, освещения, водоснабжения, канализации с минимальными затратами энергии на их функционирование. Для этого все чаще используют источники энергии, которые с течением времени восстанавливаются (солнечную, ветровую).

Основной задачей энергосберегающих технологий является рациональное использование природных ресурсов, защита окружающей среды, эволюция технологий.

Какие же меры существуют для экономии энергии?

1. Градостроительные требования. Это требования заключаются в плотности застройки и ориентации здания. Если фасад здания будет ориентирован на юг, то мы получим дополнительную тепловую энергию солнца в холодное время года. Южное направление увеличивает использование светового дня, что экономит потребление электричества.

2. Конструктивные решения. Основным направлением в этом является применение материалов с меньшей теплопроводностью, уменьшение воздухопроницаемости.

Особое внимание обращают на сокращение тепловых потерь, увеличение сопротивления теплоотдачи наружу в холодное время, снижение просачивания воздуха и инфильтрации его через микропоры материалов и негерметичные стыки. В летнее время обеспечивают естественную вентиляцию проветриванием, а также охлаждение, например путем испарения, при орошении кровли. Все эти меры в комплексе с учетом местных климатических условий могут обеспечить хорошее регулирование теплообмена в здании и снизить энергозатраты.

3. Объемно-планировочные решения – рациональная ориентация входов и окон, грамотный выбор остекления, устройство тамбуров, воздушных завес. Иногда используют оконные стекла, покрытые энергетически эффективными материалами (с пассивными или управляемыми смарт-покрытиями). Эти окна уменьшают поток тепла в здание летом и снижают теплопотери зимой на 30-50 %)[2]. Так же были проведены исследования о том, какая форма здания наиболее энергетически эффективна. Оказалось, что идеальная форма здания должна иметь минимальную площадь наружных стен. Так, американский архитектор Ральф Ноулз (Ralph Knowles) обнаружил, что отношение площади ограждающих конструкций к объему строения (так называемый коэффициент подверженности S / V) влияет на энергетическую эффективность здания. Здание менее подвержено влияниям климата, когда отношение площади ограждающих конструкций к объему наименьшее. Примером такого здания служит здание мэрии Лондона, представленного на рисунке 1.



Рисунок 1 – Сити-Холл, Лондон

4. Меры поквартирного учета тепловой энергии (горячей и холодной воды и электроэнергии).

5. Установка в зданиях индивидуальных тепловых пунктов.

6. Применение энергосберегающих устройств.

Для контроля энергоэффективности здания вся проектная документация должна содержать раздел «Энергоэффективность». Этот раздел содержит информацию о классе энергетической эффективности здания, энергетический паспорт здания, заключения о соответствии проекта требованиям по повышению энергоэффективности. В Энергетическом паспорте здания должны быть прописаны показатели энергетической эффективности и теплотехнические показатели. Информация в паспорте должна соответствовать нормам. Энергетический паспорт заполняется при разработке различных проектов. К ним относятся проекты новых и реконструируемых зданий. Он заполняется при приемке зданий в эксплуатацию, а также при эксплуатации уже построенных зданий.

Так же существует раздел проектной документации под названием "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов". В него включены решения и мероприятия, которые обеспечивают энергетическую эффективность здания и сооружения.

Таким образом, чтобы повысить энергоэффективность здания, необходимо сочетать различные мероприятия и методы. Но самое главное это реализация задуманного на практике качественно и так же как в проекте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон N9 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» от 23 ноября 2009 г.
2. Бадьин Г. М. Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011.- 432 с.

Захарова О. А.

Тараканова В. Д.

Рудомин Е. Н.

ДЕФЕКТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Обследование конструкций из железобетона – это важный этап в гражданском и промышленном строительстве, необходимый для установления текущего состояния и степени износа элементов. Своевременное выявление дефектов позволяет в значительной степени снизить риск обрушения конструкции.

Ключевые слова: железобетонные конструкции, дефекты, причины, бетон, арматура

Обследование бетонных и железобетонных конструкций производится в соответствии с требованиями СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции», ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» и включает в себя подготовительные работы, полевые работы, лабораторные испытания взятых образцов, анализ результатов и выдачу их заказчику с рекомендациями [3].

Дефект – это любое отклонение от проекта или стандарта, которое превышает нормированное допускаемое отклонение (Таблица 1). По степени важности дефекты, обнаруженные при обследовании, можно разделить на следующие группы:

1. дефекты, которые возникают из-за ошибок проектирования (неравномерные осадки фундаментов вследствие недостаточности данных, применение материалов, которые не отвечают требованиям эксплуатации здания);
2. дефекты материалов (трещины, которые возникают из-за повышенной усадки бетона, пониженная прочность и коррозионная стойкость бетона);
3. технологические дефекты (быстрая коррозия арматуры при эксплуатации из-за несоблюдения толщины защитного слоя, образование раковин и пустот из-за недостаточного уплотнения бетона);
4. дефекты от нарушений правил эксплуатации (потеря поверхностными слоями бетона защитных свойств по отношению к арматуре, разрушение защитных покрытий) [4].

В таблице представлены основные виды дефектов железобетонных конструкций, возникающих при монтаже и эксплуатации.

Таблица 1 – Основные виды дефектов железобетонных конструкций и вероятные причины их возникновения

№	Вид дефекта	Вероятные причины возникновения	Фото
1	Трещины	Перегрузка конструкций, усадка, произошедшая в результате принятого режима температурно-влажностной обработки, смещение растянутой арматуры, нарушение анкеровки арматуры	
2	Следы ржавчины на поверхности бетона	Коррозия арматуры при утрате бетоном защитных свойств, его раскалывание при нарушении сцепления с арматурой.	
3	Сколы бетона	Механические воздействия	
4	Промасливание бетона	Технологические протечки	
5	Отслоение защитного слоя бетона	Коррозия арматуры	
6	Относительные прогибы	Перегрузка конструкций	
7	Повреждения арматуры	Коррозия арматуры, механические воздействия,	

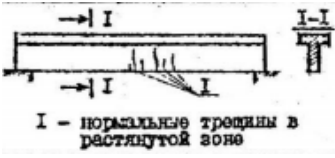
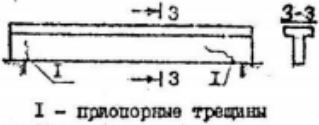
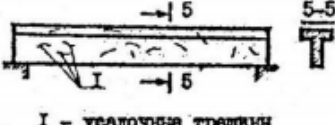
8	Высолы на поверхности бетона	воздействие агрессивной среды	
9	Сажа, копоть, шелушения	Воздействие очагового пожара разной степени [2].	

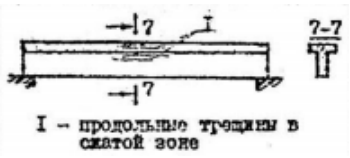
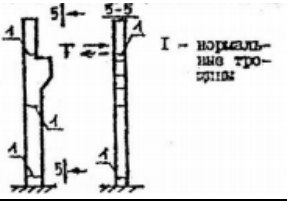
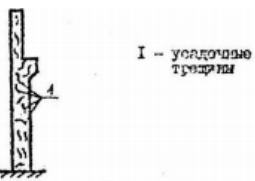
Трещины представляют собой наиболее распространенные дефекты железобетонных конструкций. Требуется различать трещины, которые появились из-за напряжений, возникающих в конструктивных элементах в процессе их изготовления, транспортировки и монтажа, а также обусловленные воздействием окружающей среды и эксплуатационными нагрузками.

Как правило, в изгибаемых элементах образованию трещин содействует увеличение прогибов и углов поворота. Недопустимыми, т.е. аварийными, считаются прогибы изгибаемых элементов более $1/50$ пролета при ширине раскрытия трещин более 0,5 мм в растянутой зоне.

Разрушение арматуры в бетоне появляется из-за потери защитных свойств бетона и доступа к ней влаги, кислотообразующих газов или кислорода воздуха. Коррозия арматуры в бетоне – это электрохимический процесс, возникающий при уменьшении щелочности электролита, окружающего арматуру [1].

Таблица 2 – Трещины в основных конструктивных элементах здания

Конструктивный элемент	Вид трещин	Причины появления дефекта
Балки и плиты 	Нормальные в растянутой зоне  I – нормальные трещины в растянутой зоне	Снижение прочности бетона, действие изгибающего момента при перегрузке
	Приопорные  I – приопорные трещины	Нарушение анкеровки рабочей арматуры, проскальзывание арматуры
	Усадочные  I – усадочные трещины	Усадочные и температурно-влажностные деформации бетона

	Продольные в сжатой зоне  I – продольные трещины в сжатой зоне	Раздавливание сжатой зоны бетона в результате перегрузки или снижения прочности бетона
Колонны 	Нормальные трещины  I – нормальные трещины	Неправильное перевозка и складирование, температурно-влажностные деформации бетона
	Усадочные  I – усадочные трещины	Усадочные деформации бетона
	Вдоль арматуры, ржавые подтеки  I – трещины вдоль арматуры; 2 – направленного давления продуктов коррозии арматуры	Коррозия арматуры по причине воздействия агрессивных сред и нарушения защитного слоя бетона

ЛИТЕРАТУРА

1. Дефекты бетонных и железобетонных конструкций [Электронный ресурс]. - <http://tehlib.com/ispy-taniya-i-obsledovaniya-zdaniy-i-sooruzhenij/defekty-betonnyh-i-zhelezobetonnyh-konstruktsij/>. – Дата обращения 05.03.2019 г.
2. Дефекты железобетонных конструкций [Электронный ресурс]. - <https://lidersk.ru/articles/29/defektyi-zhelezobetonnyih-konstruktsij/>. – Дата обращения 09.03.2019 г.
3. Обследование железобетонных конструкций [Электронный ресурс]. - <http://www.contruktor.ru/obsledovanie-zhelezobetonnykh-konstrukciy>. – Дата обращения 09.03.2019 г.
4. Ремонт и усиление конструкций зданий и сооружений/(Рощина С. И., Гоньшаков А. Г., Попова М. В. и др.). – г. Владимир: 2014 г. – 25 с.

СЕКЦИЯ « ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Танаев В.П.

Танаев А.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ НА СТАДИИ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В статье рассмотрены методические вопросы оптимизации входного контроля блоков изделия вооружения и военной техники (ВВТ) на стадии серийного производства, а именно его сборочного этапа. На конкретном примере сложной технической системы, такой как изделие ВВТ, доказательно обосновано применение 100 % входного контроля (ВК) поступающих на сборку блоков (сборочных единиц: узлов и покупных составляющих) изделия. Использование 100 % ВК перед сборкой изделия повышает вероятность безотказной работы изделия ВВТ в соответствии с назначением, заключающимся в выполнении боевой задачи – поражении цели. Оптимизация ВК позволяет снизить производственные затраты.

Ключевые слова: изделие ВВТ, сборочный этап производства, 100 % ВК, вероятность безотказной работы, оптимизация затрат на ВК.

Объекты современной техники – сложные технические системы (СТС) –имеют сложную структуру как с технической, так и с информационной точки зрения.

Изделие ВВТ, являясь СТС, в соответствии с назначением должно качественно выполнять основную функцию – поражать цель с оговоренной в тактико-техническом задании (ТТЗ) вероятностью [1].

Как известно, качество – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. В современных условиях качество продукции охватывает не только потребительские, но и технологические свойства продукции, конструкторские особенности, надежность, долговечность, уровень стандартизации и унификации деталей и узлов в конструкции и др.

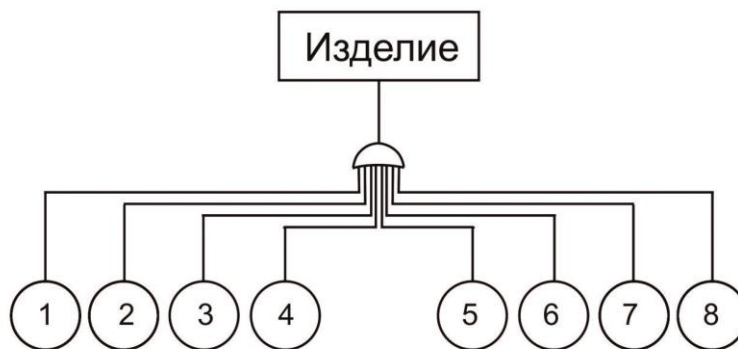
Проблема повышения качества изделия ВВТ тесно связана с жизненным циклом образца ВВТ, включающим совокупность определенных этапов, содержание которых зависит от вида военной продукции, но имеет общее предназначение: создание научно-технического задела (этап выполнения научно-исследовательских работ), разработка опытного образца (опытно-конструкторская работа), серийное производство и модернизация, эксплуатация и ремонт, утилизация [2, 3].

Обеспечение качества изделий ВВТ на производстве, как сказано в [4], является частью системы качества, которая направлена на создание организационных, производственно-технических и производственно-технологических условий, гарантирующих получение заданных в ТТЗ показателей качества.

Обеспечение показателей качества, заданных в ТТЗ и технических условиях (ТУ), параметров изделия ВВТ на ранних стадиях жизненного цикла (технический проект, разработка конструкторской документации) может быть реализовано уже на стадии производства. На этой стадии из отдельных узлов, сборочных единиц и покупных изделий в

процессе сборки получают изделие ВВТ, способное в соответствии с назначением выполнить поставленную задачу.

Изделие состоит из блоков (сборочных единиц, узлов и покупных составляющих) (рисунок 1).



1 – 8 – блоки изделия

Рисунок 1 – Структурная схема изделия.

На данный момент это наиболее узкое место в реализации своевременных поставок качественных изделий ВВТ. Многие комплектующие для экспортной продукции приходится производить малыми сериями в тех научно-исследовательских институтах (НИИ) и конструкторских бюро (КБ), в которых они разработаны, что, конечно, не способствует высокому качеству. Контроль состояния поступающих на сборку комплектующих проводят перед сборкой готовой продукции [5].

Рассмотрим подробнее процесс сборки. Как показано в работах [6–8], функциональные характеристики (типоразмеры), определяющие собираемость узлов, сборочных единиц и покупных комплектующих, распределены по определенному закону, например нормальному. Технологические изменения в процессе изготовления деталей (узлов, сборочных единиц и покупных комплектующих), то есть изменение параметров закона распределения действительных размеров в партиях собираемых деталей, могут существенно влиять на параметры изделия ВВТ как конечного продукта сборки.

Поэтому вероятность безотказной работы изделия ВВТ вычисляется как произведение вероятностей безотказной работы поступающих на сборку комплектующих (деталей, сборочных единиц и покупных изделий):

$$P = \prod_{i=1}^n p_i, \quad (1)$$

где p_i – вероятность безотказной работы i -го блока,

n – количество блоков, входящих в изделие.

Вероятность безотказной работы каждого блока представим в виде:

$$p_i = 1 - \alpha_i, \quad (2)$$

где α_i – доля дефектной продукции в i -й партии.

Тогда вероятность безотказной работы изделия ВВТ, согласно формулам (1) и (2), составит:

$$P = \prod_{i=1}^n (1 - \alpha_i). \quad (3)$$

Раскрывая формулу (3), получим:

$$P = 1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i + \sum_{i=1, j \neq i}^n \alpha_i \cdot \alpha_j + \sum_{i=1, j \neq i, k \neq j}^n \alpha_i \cdot \alpha_j \cdot \alpha_k. \quad (4)$$

Формула (4) представляет собой знакопеременный убывающий ряд. Поэтому формулу (4) ввиду малости третьего и дальнейших слагаемых можно упростить:

$$P = 1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i. \quad (5)$$

Количество собранных изделий ВВТ определяется минимальным объемом партии одного из блоков, поступающих на сборку:

$$N_{из} = \min(N_i), \quad (6)$$

где N_i – объем партии i -го блока.

Количество возможно годных изделий ВВТ в соответствии с формулами (5) и (6) составит:

$$N_{из}^z = N_{из} \cdot (1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i). \quad (7)$$

С другой стороны при приемке всей партии изделий каждое из них имело бы в среднем вероятность безотказной работы, вычисленную по формуле (5). Если же рассчитанная величина вероятности безотказной работы будет меньше, чем задано в ТТЗ, то вся партия изделий будет забракована.

Для исключения такого случая и обеспечения качественной работы изделия ВВТ применяют 100 % ВК всех поступающих на сборку комплектующих.

ВК является начальным этапом обеспечения качества продукции, то есть производимых изделий ВВТ. ВК позволяет избавиться от дефектных деталей, снижающих вероятность безотказной работы изделия ВВТ. При обеспечении 100 % ВК на сборку поступают лишь бездефектные детали. ВК позволяет выяснить уровень пригодности к сборке партии деталей (дефектность партии) и выявить качество работы поставщика.

При различных объемах партий блоков минимальное количество собранных годных изделий ВВТ, обеспечивающих заданный по ТТЗ уровень вероятности безотказной работы, составит:

$$N_{из}^z = \min(N_i - N_i^{def}), \quad (8)$$

где N_i^{def} – количество дефектных деталей в i -й партии.

После операции ВК непригодные к сборке детали направляют на устранение выявленных дефектов. На это затрачивается время (нормо-часы), что вызывает дополнительные расходы.

Затраты на ВК составят:

$$C_{BK} = \sum_{i=1}^n (N_i \cdot t_i \cdot C_{Ti}), \quad (9)$$

где C_{Ti} – стоимость нормо-часа ВК комплектующей i -й партии, t_i – время, затрачиваемое на ВК комплектующей i -й партии.

Затраты на ВК являются составляющей стоимости изготавливаемой продукции. Качество продукции определяет ее потребительскую стоимость. Повышение качества продукции равнозначно росту ее количества, но повышение качества обычно достигается при меньших затратах, чем количественное увеличение выпуска продукции.

Вербальная постановка задачи улучшения качества выпускаемой продукции состоит в снижении затрат на производство продукции, что связано с оптимизацией затрат на ВК.

С целью оптимизации затрат на ВК при различных объемах партий [9–12], поступающих на сборку комплектующих, предлагаются следующие мероприятия:

1. Определить партию однотипных комплектующих минимального объема.
2. Провести ВК партии комплектующих минимального объема.

3. По результатам ВК партии минимального объема выявить минимальное количество годных изделий.

4. Проводить контроль остальных партий комплектующих изделий до тех пор, пока количество годных деталей не станет равным минимальному количеству годных деталей.

5. Направить на сборку годные комплектующие.

6. Проверить изделие (провести приемо-сдаточные испытания – ПСИ).

7. В случае отказа провести анализ и ремонт дефектных комплектующих.

8. Продолжить, начиная с п. 4.

Согласно ТУ, должны проводиться 100 % ПСИ.

Тогда затраты на входной контроль будут:

$$C_{BK}^{opt} = \sum_{i=1}^n (N_{min}^i \cdot t_i \cdot C_{Ti}) \quad (10)$$

где N_{min}^i – расчетный объем i -й партии комплектующих, предназначенных для ВК.

Расчетный объем i -й партии комплектующих, предназначенных для ВК, может быть найден как наивероятнейшее число появления событий в независимых испытаниях (математическое ожидание) [13]:

$$N_{min}^{MO} = N_{из} \cdot (1 - \alpha_i), \quad (11)$$

среднее квадратическое отклонение составит:

$$\sigma = \sqrt{N_{из}^2 \cdot \alpha_i \cdot (1 - \alpha_i)}. \quad (12)$$

Тогда величина объема i -й партии комплектующих, предназначенных для входного контроля, составит:

$$N_{min}^i = N_{min}^{MO} + \beta \cdot \sqrt{N_{из}^2 \cdot \alpha_i \cdot (1 - \alpha_i)}, \quad (13)$$

где β – коэффициент, определяющий объем партии с учетом случайных факторов.

Поэтому коэффициент снижения затрат на ВК за счет мероприятий оптимизации составит:

$$\mu = \frac{C_{контр} - C_{контр}^{opt}}{C_{общ}}, \quad (14)$$

где $C_{общ}$ – общие затраты, то есть суммарные затраты на подготовку блоков к сборке, включающие ВК, испытания и сборку изделия.

Для оценки работоспособности методики были использованы следующие исходные данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Расходы на входной контроль

Год		2013			2014		
Наименование	Входной контроль (н/ч)	Всего	Отказ	Доля отказов	Всего	Отказ	Доля отказов
Блок 1	0,8	860	8	0,0093	1420	18	0,0127

Блок 2	0,5	1024	15	0,0147	1268	10	0,0079
Блок 3	0,8	786	16	0,0204	1270	14	0,0110
Блок 4	3,3	966	5	0,0052	1381	7	0,0051
Блок 5	4,0	859	83	0,0967	1421	41	0,0287
Суммарная доля отказов покупных комплектующих				0,1461			0,0655
Блок 6	32,9	714	3	0,0042	927	6	0,0065
Блок 7	34,0	859	5	0,0058	1023	1	0,0010
Суммарная доля отказов				0,0100			0,0075
Блок 8	30,0	756	31	0,0410	1215	26	0,0214
Минимальное количество комплектующих в партии		714			927		

Из данных таблицы 1 видно, что метод ВК покупных комплектующих позволяет исключить комплектующие, имеющие дефектные элементы. Покупные комплектующие (блок 1, блок 2, блок 3, блок 4, блок 5) составляют за 2013, 2014 годы основную массу отказов (доля отказов: 0,1461–0,0655), которая в 8,7–14,6 раза больше чем количество отказов комплектующих собственного изготовления (доля отказов: 0,01–0,0075). Следовательно, применение 100 % ВК перед сборкой позволяет исключить 88–92 % всех отказов, что обеспечивает наибольшее количество годных изделий ВВТ, способных поразить цель.

Из данных таблицы 1 видно, что суммарные затраты на ВК таких комплектующих как блок 1, блок 2 и блок 3 составляет 2,1 н/ч, что меньше, чем затраты на контроль блока 4 или блока 5. Отсюда следует, что ВК комплектующих (блока 1, блока 2 и блока 3) необходимо проводить последовательно.

В таблице 2 приведен расчет затрат на ВК за 2014 год. Для расчета эффективности мероприятий по оптимизации ВК доля отказов взята по данным за предыдущий, то есть 2013 год.

Таблица 2 – Расчет эффективности мероприятий по оптимизации ВК

Наименование	Затраты на ВК (н/ч)	Общий объем	Суммарные затраты (н/ч)	Оптимальный объем (шт.)	Оптимальные затраты (н/ч)
Блок 1	0,8	1420	1136,0	938	750,4
Блок 2	0,5	1268	634,0	946	473,0
Блок 3	0,8	1270	1016,0	953	762,4
Блок 4	3,3	1381	4557,3	932	3075,6
Блок 5	4,0	1421	5684,0	1038	4152,0
Минимальный объем партии		921			
Суммарные затраты			13027,3		9213,4
Блок 6	32,9	927	30498,3		
Блок 7	34,0	1023	34782,0		
Блок 8	30,0	1215	36450,0		
Суммарные затраты			114757,6		

Экономия затрат при проведении мероприятий оптимизации ВК в 2014 году могла бы составить:

$$\Xi = (13027,6 - 9213,4) / 114757,6 = 0,033 = 3,3\%.$$

Для иллюстрации сказанного построена диаграмма Ганта (рисунок 2), представляющая последовательность выполнения ВК покупных блоков.

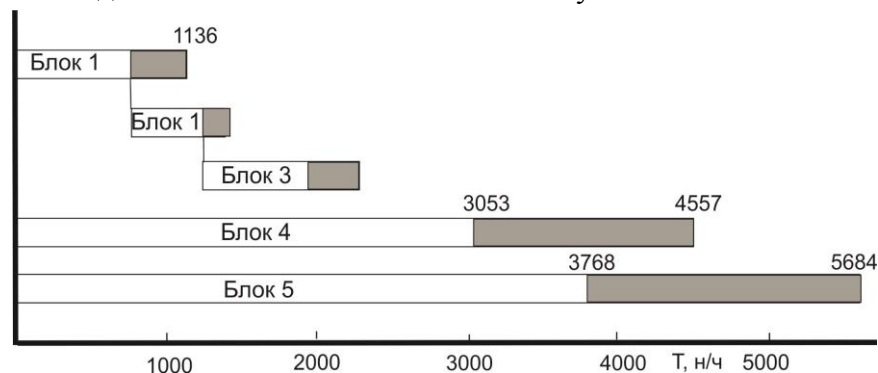


Рисунок 2 – Оптимальная диаграмма Ганта для последовательности выполнения ВК покупных комплектующих

Серым цветом показана экономия затрат.

На рисунке 3 приведена экономия затрат при проведении мероприятий по оптимизации ВК в 2014 году.

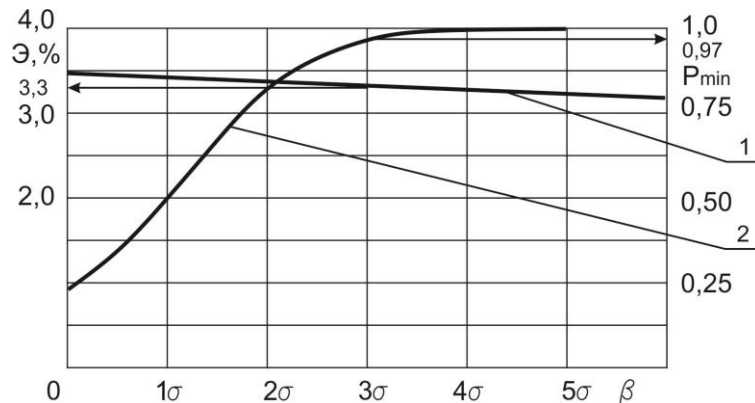


Рисунок 3 – Экономия затрат при проведении мероприятий по оптимизации ВК в 2014 году: 1 – экономия затрат, 2 – вероятность того, что в оптимальном объеме партии окажется не менее потребного минимального количества бездефектных комплектующих

На основе данных рисунка 2 выбрана величина коэффициента $\beta=3$, приведенного в формуле (13).

Таким образом, на конкретном примере такого изделия, как СТС, доказательно обосновано применение 100 % ВК поступающих на сборку комплектующих (покупных изделий и сборочных единиц и узлов собственного изготовления). Использование 100 % ВК перед сборкой изделия исключает дефектные детали, тем самым повышает надежность (вероятность безотказной работы) изделия ВВТ, заключающейся в выполнении боевой задачи – поражении цели.

ВЫВОДЫ

Применение 100 % ВК перед сборкой изделия на стадии серийного производства позволяет:

1. Повысить надежность безотказной работы изделия.
2. Снизить производственные затраты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность и надежность стрелково-пушечного вооружения: лабораторный

практикум / Шипунов А.Г., Емец А.И., Игнатов А.В., Корнеева О.Л., Матасов В.Ф., Танаев В.П. – Тула : ТулГУ, 2003. – 116 с.

2. Буравлев А.И., Пьянчиков А.А. Управление техническим обеспечением жизненного цикла вооружения и военной техники – М.: «Издательство «Граница». – 2015. – 304 с.

3. Кондратьев А.Г., Ковалев В.В., Танаев В.П. Обеспечение качества вооружения БТТ как условие повышения его конкурентоспособности/ Труды XVIII Всероссийской научно-практической конференции. Т. 3. Актуальные проблемы защиты и безопасности. – СПб.: НПО Специальных материалов. – 2015 – С. 165 – 167.

4. Афанасьев А.А., Погонин А.А., Блинова Т.А. Обеспечение качества изделий: учебное пособие / А.А.Афанасьев, А.А. Погонин, Т.А. Блинова. – Старый Оскол: ТНТ. – 2015. – 472 с.

5. Надежность в науке и технике: Справочник: В 10 т. – М.: Машиностроение, 1986. – Т. 1: Методология. Организация. Терминология. – 224 с.

6. Непомилуев В.В., Олейникова Е.В., Тимофеев М.В. Обеспечение устойчивости процесса сборки на основе метода индивидуального подбора деталей // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2015. – № 11. – С. 8 – 11.

7. Жабин А.И., Мартынов А.П. Сборка изделий в единичном и мелкосерийном производстве. – М.: Машиностроение, 1983. – 184 с.

8. Ларина Е.А., Сидоренко А.М., Хоботов Е.Н. Выбор порядка сборки узлов и агрегатов при планировании работ на предприятиях с дискретным характером производства // Проблемы управления. 2013, №3. – С. 71 – 77.

9. Хоботов Е.Н. О некоторых моделях и методах решения задач планирования в дискретных производственных системах // Автоматика и телемеханика. – 2007. – № 12. – С. 85 – 100.

10. Зак Ю.А. Прикладные задачи теории расписаний и маршрутизации перевозок. – М.: Книжный дом «Либроком», 2011. – 393 с.

11. Сидоренко А.М., Хоботов Е.Н. Планирование производств с параллельной сборкой изделий // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. – 2009. – № 3. – С. 100 – 109.

12. Конвей Р. В. Теория расписаний. – М.: Издательство «НАУКА», 1975. – 360 с.

13. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. – 11-е изд., перераб. – М.: Высшее образование, 2008. – 404 с.

Ковалев А.В.

Сальников В.С.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕТАЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ

В работе «Интеллектуальная система технического обслуживания металлообрабатывающего оборудования на основе прогнозной модели» поднимаются вопросы, связанные с эксплуатацией дорогостоящего сложного оборудования в условиях

нынешнего отечественного производства. Рассмотрены аспекты существующих подходов и методик по своевременному техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) оборудования для поддержания его непрерывной работоспособности. Выявлены их характерные достоинства и недостатки, предложены пути устранения последних в условиях отечественного производства.

Одним из таких путей является применение прогнозирования при планировании работ по техническому обслуживанию и ремонту на основе данных безразборной диагностики. Предложена прогнозная модель с применением статистической функции прогноза по истории наблюдения за изменением диагностического сигнала, характеризующего износ оборудования. Элементы алгоритма ПИД-управления в этом прогнозе служат для корректировки тренда во время наблюдения.

В рамках работы освещена оценка точности предложенной модели по данным, которые характеризуют различные условия эксплуатации металлообрабатывающего оборудования. Данные анализа показывают высокую прогнозную способность предложенной модели.

Для повышения качества ТОиР оборудования прогнозировать необходимо по высокоинформационному и доступному диагностическому сигналу. Обоснование использования вибросигнала в качестве диагностического сигнала, также освещено в данном докладе.

Тенденции современного производства таковы, что постоянно повышаются требования к производительности оборудования, точности позиционирования, качеству обрабатываемых поверхностей и снижению затрат на производство. Для отечественных машиностроительных предприятий характерны высокие затраты на техническое обслуживание и ремонт. Они необходимы для поддержания заданных характеристик оборудования.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) по фактическому техническому состоянию, определяемому с помощью средств безразборной диагностики, снижает затраты, связанные с регламентными работами, до 20–25 % по сравнению с планово-предупредительным ремонтом. Однако только диагностики не достаточно, так как возникает необходимость иметь большие складские запасы всех узлов, особенно если оборудование на предприятии разноплановое. Снижения затрат на складское хранение можно достичь заказом нужных узлов строго по необходимости, опираясь на данные диагностики. Но низкое развитие логистической системы в нашей стране, высокая доля импортного оборудования делают оперативную доставку невозможной. Отсюда возникает потребность прогнозирования момента наступления возможной неисправности по данным диагностики. Однако в настоящее время отсутствуют прогнозные модели, которые учитывали бы изменяющиеся во времени статистические характеристики эксплуатируемого оборудования и обладали высокой точностью. Поэтому возникает потребность в разработке математического описания прогноза, проработке алгоритма прогнозирования, выборе диагностического сигнала и методики сбора диагностических данных.

В работе [1] была предложена прогнозная модель на основе истории наблюдения за изменением диагностического сигнала. В основе прогнозной модели лежит показательная функция, используемая в статистическом анализе для построения постоянно растущего тренда. Для повышения точности прогноза в традиционной статической модели используются элементы ПИД-алгоритма.

Пропорциональная составляющая используемого алгоритма отвечает за компенсацию ошибки в текущий момент времени. К основным преимуществам пропорционального регулирования можно отнести относительную простоту расчета. Качество управления определяется точностью и величиной перерегулирования. П-регулятор имеет ограничения по точности в системах с большой инерционностью и запаздыванием. Но на качество прогноза указанные недостатки влияют несущественно, и принимать их во внимание нет необходимости.

Дифференциальная составляющая управления определяет величину ошибки в будущем и реагирует на тенденцию её изменения. Д-регулятор позволяет добиться наибольшего быстрогодействия. Система реагирует не только на величину ошибки, но и на скорость проявления. Основным недостатком является низкая защищенность от шумов. Это способствует отклику системы регулирования даже на незначительные изменения диагностического сигнала, вызванные отсутствием идеальных условий, возмущающими воздействиями окружающей среды и т.д.

Интегральная составляющая закона управления накапливает ошибку за всё время наблюдения и сглаживает шумы в диагностическом сигнале, что приводит к повышению точности прогноза. Это достигается за счет того, что входной сигнал в каждый момент времени пропорционален интегралу ошибки. Соответственно И-регулятор откликается только на длительные отклонения входных и выходных величин, а кратковременные отклонения сглаживаются. Однако постоянное интегрирование ошибок – это опасный процесс. Ошибки в той или иной мере присутствуют всегда, и постоянное их накопление приводит к снижению стабильности системы и, соответственно, к увеличению ошибки прогноза. Несмотря на высокую точность интегрального закона управления в переходных режимах он имеет меньшую величину быстрогодействия и высокую колебательность [2]. Исходя из особенностей компонентов, используемых в прогнозной модели, она является весьма перспективной для применения в условиях отечественного производства.

Оценку точности полученной прогнозной модели осуществим по теоретическим данным, имитирующим изменения диагностического сигнала. Для этого используем три выборки диагностического сигнала с различной интенсивностью роста. Медленно изменяющийся сигнал характеризует использование оборудования в монотонных, низко нагруженных режимах работы. Резко возрастающий статистический ряд моделирует работу оборудования в постоянно нагруженном состоянии, тяжелых производственных условиях. Средний ряд характеризует смешанный режим работы оборудования, как при низких, так и при высоких нагрузках. Таким образом, оценим универсальность и точность разработанной прогнозной модели.

По данным исследования, наиболее точный прогноз строится на два следующих периода. Для оценки точности используем 15 спрогнозированных величин и их отклонения от заданной величины, ошибки прогноза. В таблице 1 представлены отклонения спрогнозированной величины от фактической.

Оценку точности прогнозов при обработке результатов малых выборок проведем с применением распределения Стьюдента. Данное распределение позволит определить качество прогнозной модели при различных тенденциях изменения диагностического сигнала, используя при этом ограниченное количество результатов экспериментов.

Таблица 1 – Ошибка прогнозирования

№ прогноза	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ошибка прогноза, %	11	0,15	10,4	1,9	2,5	2,6	2,3	1,11	1,14	2,66	4,64	3,5	1,08	0,93	1,8

Определим простое выборочное среднее, характеризующее среднюю ошибку прогноза:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 3,18 \text{ \%}.$$

Выборочная смежная дисперсия для прогнозных величин определяется по формуле:

$$D_{xi} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = 9,77.$$

Среднеквадратическая ошибка данной малой выборки:

$$\mu_{x_{мв}} = \sqrt{\frac{D_{xi}}{n-1}} = 0,83.$$

Рассчитаем предельную ошибку выборки с доверительной вероятностью 0,99. Для этого воспользуемся статистическими таблицами распределения Стьюдента, входными параметрами которой являются уровень доверительной вероятности 0,99 и число степеней свободы, для нашей выборки равное 14. Для этих входных параметров табличное значение по критерию Стьюдента составляет 2,997.

При получении расчетных данных с вероятностью 99% можно полагать, что ошибка генеральной средней будет не больше величины предельной ошибки выборки $\Delta\bar{x} = 2,47$. В этом случае ошибка прогноза будет находиться в пределах от 0,7 до 5,6 %.

Данные статического анализа по малым выборкам подтверждают, что предложенная прогнозная модель обладает высокими показателями точности при различных режимах эксплуатации оборудования и различной динамике изменения диагностического сигнала.

Для качественного прогноза изменения технического состояния, помимо самой прогнозной модели, необходим и качественный диагностический сигнал.

Широко применяются в качестве диагностического сигнала всевозможные виды вибросигнала. Любое технологическое оборудование представляет собой сложную кинематическую систему со множеством движущихся пар. Эксплуатация любых не статичных элементов станка, таких как подшипники, валы, муфты, передаточные шестерни, шпиндели, сопровождается вибрацией. Вибрация характеризуется амплитудой перемещений, виброскоростью, виброускорением, частотой колебаний.

Любые физические изменения в динамических узлах станка сопровождаются изменениями характеристик вибросигнала. Обычно реальные сигналы сложны по своей структуре, и часто для их анализа используется несколько простых описаний. Каждому моменту времени соответствует мгновенное значение вибросигнала, которое характеризует его локально, не зависимо от остальной области. С точки зрения прогноза важны интегральные параметры сигнала, дающие понятие о его поведении во времени. Одним из таких параметров являются пиковые значения снимаемого сигнала.

Для идентификации диагностических данных необходимо использовать спектры, переведенные из временной области в статическую.

Временная реализация вибрации несет в себе большое количество информации. Часть этой информации приходится на очень слабые компоненты. Подобные слабые компоненты могут быть важны для выявления развивающихся неисправностей, например дефектов

подшипников. Сама суть диагностики и прогнозирования заключается в раннем обнаружении зарождающихся неисправностей, поэтому необходимо обращать внимание на чрезвычайно малые уровни вибрационного сигнала и следить за тенденцией его изменения. Использование среднеквадратичного значения вибросигнала не допустимо, так как зарождающиеся дефекты просто не распознать.

Для проведения спектрального анализа необходимо классифицировать снимаемый сигнал. Обычно металлообрабатывающему оборудованию соответствует стационарный детерминированный сигнал.

Стационарный сигнал имеет постоянные по времени статистические параметры, общий уровень, распределение амплитуды и стандартное отклонение будут почти неизменными в течение длительного периода наблюдения. Детерминированным считается сигнал, величину которого можно предсказать в любой момент времени.

Периодические сигналы всегда имеют спектр с дискретными частотными компонентами, называемыми гармониками или гармоническими последовательностями. На практике для преобразования, переводящего элемент из временной области в элемент частотной области, применяют преобразование Фурье. Такое преобразование сжимает всю информацию, содержащуюся в синусоидальном колебании измеренного диагностического сигнала, до единственной точки, в которой её амплитудное значение позволяет судить о техническом состоянии исследуемого узла и выявить зависимость изменения данного сигнала во время эксплуатации оборудования.

Таким образом, наиболее предпочтительным для диагностики является вибросигнал, разложенный в ряд Фурье.

Совместное использование разработанной модели прогноза и высокоинформативного диагностического сигнала, с малой трудоемкостью его получения, весьма перспективно для организации интеллектуальной системы технического обслуживания и ремонта металлообрабатывающего оборудования. Применение предложенного подхода при организации ТОиР любых технологических комплексов позволит снизить затраты на эксплуатацию оборудования, а следовательно и все издержки, связанные с организацией производства, в том числе и складские расходы. В рамках всего предприятия полученная экономия окажется весьма существенной. Совмещение оперативной безразборной диагностики и прогнозной модели позволит уменьшить время незапланированных простоев, связанных с аварийными ситуациями, спланировать и повысить эффективность работы ремонтной службы предприятия. Тем самым будет обеспечена ритмичная, плановая работа оборудования по выпуску продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев А.В., Трушин Н.Н., Сальников В.С. Прогнозирование технического состояния технологического оборудования // Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 11: в 2 ч. Ч. 2. Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. – С. 554–560.
2. Ковалев А.В., Сальников В.С. ПИД-регулирование при прогнозировании износа промышленного оборудования // Техника и технологии: инновации и качество. Материалы III Международной научно-практической конференции. Барановичи: Изд-во БарГУ, 2015. – С. 89–91.
3. Козочкин М.П., Сабилов Ф.С., Боган А.Н., Мысливцев К.В. Мониторинг состояния технологического оборудования на промышленных предприятиях // Вестник УГАТУ, 2013. №8 (61) – С. 56–62.

*Лисицин В.Н.
Мешков И.В.
Трушин Н.Н.*

ИССЛЕДОВАНИЕ БАЗОВЫХ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТЕКЛОТЕКСТОЛИТА

В данной статье рассмотрены особенности обработки композиционных материалов на основе стеклотекстолита, обусловленные повышенной твердостью и неоднородностью стеклотекстолитов, которые вызывают проблемы с качеством обработанной поверхности.

Рассмотрены все технологии обработки композиционных материалов. Определены основные виды брака при резании стеклотекстолита.

Найдены базовые режимы резания для фрезерования стеклотекстолита, определен инструмент и оборудование для проведения практического исследования.

Обоснование актуальности исследования

Обработка резанием композиционных неметаллических материалов обладает рядом особенностей, отличающих ее от аналогичной обработки металлов, поскольку возрастают требования к износостойкости и качеству режущего инструмента. Применяемые в настоящее время инструменты и режимы обработки очень часто не позволяют обеспечить требуемого качества изделий. Для решения этих проблем необходимо разработать комплекс мероприятий, направленных на повышение эффективности применения режущих инструментов для обработки композиционных материалов.

Введение

Развитие современной промышленности неразрывно связано с использованием в качестве конструкционных материалов неметаллических композитов, обладающих высокими физико-механическими характеристиками в сочетании с меньшей массой и стоимостью по сравнению с традиционными металлами. Наполнители и связующие в неметаллических композиционных материалах зачастую более доступны и не требуют использования дорогостоящего сырья, что позволяет рационально использовать природные ресурсы. Широко развивается индустрия создания новых композиционных неметаллических материалов с широкой гаммой свойств, отвечающих требованиям, предъявляемым к готовым изделиям и конструкциям в разных отраслях промышленности: машиностроение, авиастроение, судостроение, вагоностроение, строительство, автомобильная, мебельная промышленность и т. д.

Обработка резанием композиционных неметаллических материалов обладает рядом особенностей, отличающих ее от аналогичной обработки металлов. Эти особенности объясняются характерными свойствами и структурой обрабатываемых материалов, следовательно, прямой перенос закономерностей процесса резания металлов на эти материалы недопустим, несмотря на непрерывное совершенствование технологий в области обработки материалов. Специфические свойства композиционных неметаллических материалов вызывают трудности при изготовлении изделий из них с применением режущего инструмента, возрастают требования к износостойкости и качеству подготовки инструмента. Применяемые в настоящее время инструменты и режимы обработки не позволяют

обеспечить требуемого качества изделий. Режущий инструмент интенсивно изнашивается, теряет свою работоспособность, в результате чего возрастают затраты на его эксплуатацию и количество брака. Такие трудности значительно снижают долю механической обработки при изготовлении деталей из современных композиционных материалов, что ограничивает область их применения.

Известные исследования режущих инструментов для обработки композитов носят фрагментарный характер и не сведены к формированию четких рекомендаций по выбору инструмента для обработки композиционных неметаллических материалов, многокритериального выбора конструктивных решений для варьируемых производственных условий, автоматизации труда конструкторов и технологов на предприятиях, занимающихся обработкой изделий из композиционных неметаллических материалов.

Традиционные способы обработки высокопрочных и труднообрабатываемых материалов малоэффективны и не позволяют достигнуть гарантированного качества режущих лезвий инструмента.

Дальнейшее совершенствование технологии обработки композиционных неметаллических материалов лезвийным инструментом сдерживается недостаточной изученностью перечисленных проблем. Появляется необходимость в исследовании методов повышения эффективности использования режущего инструмента на операциях механической обработки, выработке конструктивных решений режущего инструмента, обладающего высокими эксплуатационными характеристиками, рациональных условий его эксплуатации с обеспечением требуемого качества изготавливаемой продукции из композиционных неметаллических материалов [1].

Печатные платы

Печатная плата (Printed board) – общий термин, используемый для полностью изготовленных печатных схем и структуры проводящего рисунка. Используются односторонние, двухсторонние и многослойные платы с жестким, гибким и гибко-жестким основанием [2].

В России основной объем потребления стеклотекстолитов приходится на электротехническую отрасль, машиностроение и оборонную промышленность (рисунок 1).

В отечественной промышленности одними из наиболее распространенных материалов электротехнического назначения являются слоистые пластики. Их доля составляет около 35% от всех изготавливаемых материалов электротехнического назначения, при этом примерно 30% из них – стеклотекстолиты.

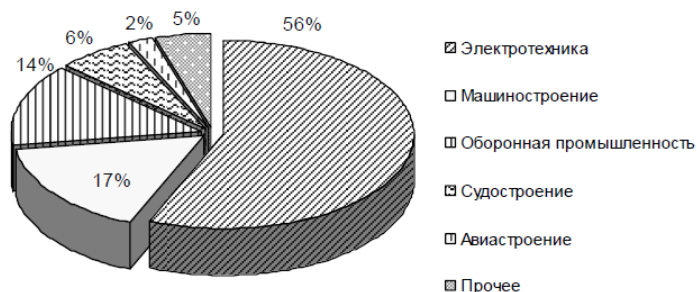


Рисунок 1 - Структура потребления стеклотекстолитов в России по отраслям промышленности [3]

Технологические методы обработки композиционных материалов на основе стеклотекстолита

Для получения заданных размеров деталей листовые материалы подвергают обработке. К основным методам обработки листовых стеклотекстолитов относят обработку резанием и разделительную штамповку. В последнее время для обработки листовых стеклотекстолитов все более широко применяются такие высокопроизводительные методы, как лазерная резка и гидроабразивная резка (ГАР) (рисунок 2).

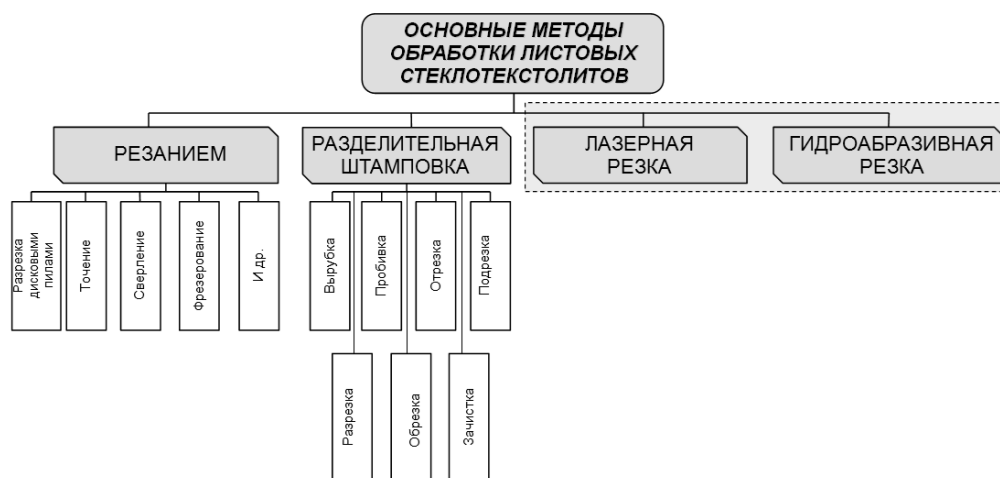


Рисунок 2 – Основные методы обработки листовых стеклотекстолитов

Обработка резанием

Обрабатываемость материалов резанием можно оценить одним из следующих показателей: стойкость режущего инструмента, качество обработанной поверхности, силы, возникающие при резании, скорость резания, тип стружки. В качестве количественной оценки обрабатываемости лезвийным инструментом существует ряд критериев, из которых практическое применение получил критерий оценки обрабатываемости по скорости резания. Он называется критерием относительной обрабатываемости (K_v) и представляет собой отношение скорости v резания обрабатываемого материала к скорости резания материала $v_{эм}$, принятого за эталон, при одинаковых периодах стойкости и других равных условиях:

$$K_v = \frac{v}{v_{эм}} \quad (1)$$

где v – скорость резания обрабатываемого материала, мм/мин;

$v_{эм}$ – скорость резания материала, принятого за эталон, мм/мин.

За эталонный принимают такой материал, который хорошо исследован и является наиболее близким по свойствам к рассматриваемой марке материала.

Для установления зависимостей влияния структуры и состава материала на обрабатываемость стеклопластиков лезвийным инструментом сопоставляются их коэффициенты обрабатываемости. В исследованиях были сделаны следующие выводы:

- наибольшее влияние на обрабатываемость стеклопластиков лезвийным инструментом оказывает тип стекловолокна. Так, например, коэффициент обрабатываемости стеклопластиков на основе алюмоборсиликатного стекловолокна (ФН, ВФТ) в 5–8 раз выше коэффициента обрабатываемости стеклопластиков на основе кремнеземного стекловолокна (РТП, ТЗ-9Ф);

- тип связующего существенно не влияет на обрабатываемость стеклопластиков резанием;

- коэффициент обрабатываемости стеклопластиков с неориентированным и

ориентированным взаимно перпендикулярным расположением волокон практически лежит в одном интервале значений;

– стеклопластики с однонаправленным расположением волокна обрабатываются лучше, так как при их обработке режущая кромка инструмента не перерезает волокна, а скользит вдоль них, что способствует меньшему износу инструмента в процессе резания;

– обрабатываемость стеклопластиков, полученных прессованием при высоких давлениях, ниже, чем обрабатываемость стеклопластиков, полученных прессованием при низких давлениях, намоткой и контактным методом. Это объясняется различной степенью плотности волокон и пористостью стеклопластика, а также различной адгезией связующего к стекловолокну.

Помимо состава, структуры и метода изготовления стеклопластиков, на обрабатываемость резанием влияют их физико-механические свойства.

Выявлено, что на процесс резания основное влияние оказывают коэффициент трения и истирающая способность обрабатываемого стеклопластика. Установлены функциональные зависимости влияния данных свойств на коэффициент обрабатываемости стеклопластиков:

$$K = 0,35 - 74,2m ; \quad (2)$$

$$K = 0,789 - 3,21f_{mp} , \quad (3)$$

где K – коэффициент обрабатываемости стеклопластика;

m – истирающая способность;

f_{mp} – коэффициент трения.

Приведем уравнения связи между механическими свойствами и истирающей способностью стеклопластиков:

$$m = (0,0122 \dots 0,0125) \cdot 10^{-5} \sigma_B ; \quad (4)$$

$$m = (0,0148 \dots 0,0031) \cdot 10^{-5} E ; \quad (5)$$

$$m = (0,012 \dots 0,0132) \cdot 10^{-5} \sigma_{\text{И}} ; \quad (6)$$

$$m = (0,0127 \dots 1,8) \cdot 10^{-5} a_{\text{Н}} , \quad (7)$$

где σ_B – предел прочности на растяжение;

$\sigma_{\text{И}}$ – предел прочности на статический изгиб;

$a_{\text{Н}}$ – удельная ударная вязкость;

E – модуль упругости.

Как и в случае металлов, обрабатываемость стеклопластиков ухудшается с увеличением истирающей способности и коэффициента трения (зависимости (2), (3)). Это объясняется повышением износа инструмента с ростом истирающей способности обрабатываемого материала. Из зависимостей (4)–(7) видно, что с увеличением прочностных свойств истирающая способность уменьшается, следовательно, в отличие от металлов, коэффициент обрабатываемости увеличивается, т.е. обрабатываемость улучшается.

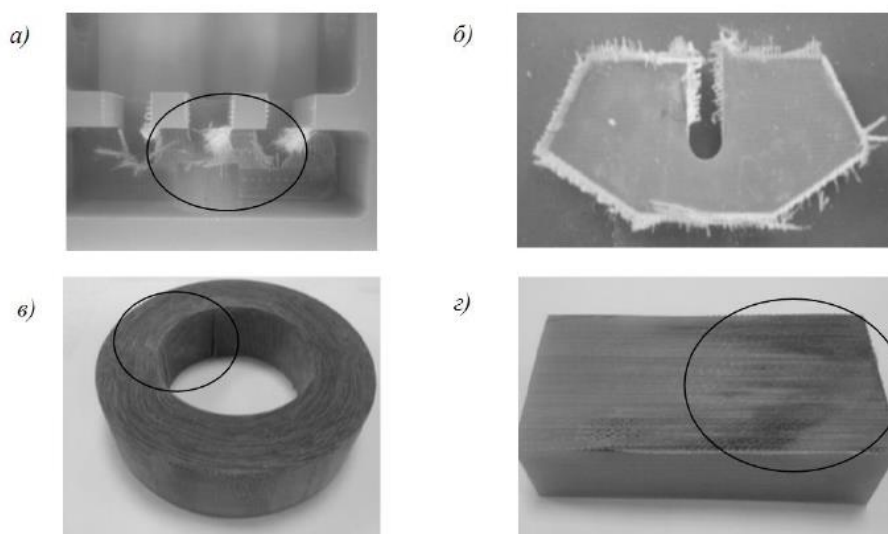
Анализ методов резания стеклотекстолитов: достоинства и недостатки

Основными особенностями механической обработки стеклопластиков являются:

1. Анизотропия свойств материала. От схемы армирования зависит качество обработанной поверхности, поэтому при выполнении механической обработки стеклопластика резанием следует уделять особое внимание направлению подачи режущего инструмента относительно направления армирования. Вследствие слоистой структуры и наличия участков материала с низкой адгезионной связью наполнителя со связующим

относительно сложно получить высокое качество по всей обрабатываемой поверхности.

При обработке деталей из стеклотекстолитов основными видами брака являются: расслаивание и растрескивание материала заготовки, разлохмачивание и образование прижогов на поверхностях детали (рисунок 3).



а – отслаивание; б – разлохмачивание; в – растрескивание; г – прижоги

Рисунок 3 – Виды брака при механической обработке стеклотекстолитов

Указанные дефекты обработки особенно ярко проявляются при обработке инструментом с высокой степенью износа. В связи со слоистой структурой материала резание изношенным инструментом приводит к расслаиванию материала и разлохмачиванию волокон, а местная низкая адгезия связующего с армирующим волокном вызывает образование трещин в связующем и его последующее выкрашивание.

Вследствие низкой теплопроводности материала основная доля тепловой энергии, образующейся в зоне резания, поглощается режущим инструментом, вызывая его перегрев и приводя к повышенному износу. Особенно ярко это выражено при сверлении отверстий, когда инструмент работает в замкнутом пространстве и отвод тепла в окружающую среду затруднен.

2. Интенсивный износ режущего инструмента, вызванный высокими абразивными свойствами наполнителя. В качестве наполнителя для стеклотекстолитов используются стеклоткани, которые обладают высокой твердостью и абразивными свойствами.

Под воздействием больших локальных напряжений, создаваемых силами резания, и образующейся в зоне резания тепловой энергии, превышающей теплостойкость связующего, в материале происходит деструкция полимерного связующего. В результате этого возникает механохимический адсорбционный износ инструмента как одна из составляющих его суммарного износа. Такой вид износа характерен только для обработки всех полимерных материалов.

Высокие упругие характеристики стеклотекстолитов вызывают упругое восстановление слоя обработанного материала, что является причиной снижения точности обработки. В процессе резания часть срезаемого слоя, подминаясь под заднюю поверхность режущего инструмента, упруго деформируется и после восстанавливается на величину $H_{упр}$ (рисунок 4).

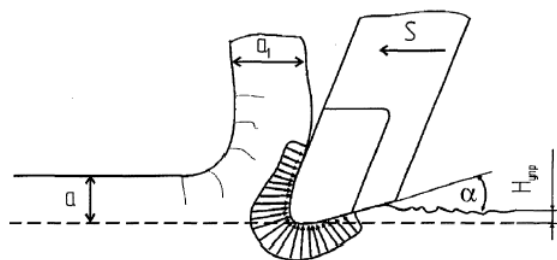


Рисунок 4 – Упругое восстановление слоя обрабатываемого материала

Кроме этого, поверхностный слой обработанного материала, испытывая напряжения сжатия перед режущей кромкой и растяжение за ней, подвержен образованию микротрещин.

Основными условиями определения допустимого износа режущего инструмента при обработке стеклопластиков являются отсутствие дефектов на поверхности резания и заданная степень шероховатости обработанной поверхности.

Температура в зоне резания должна быть ниже значения теплостойкости обрабатываемого стеклопластика. Например, для стеклотекстолита СТЭФ-I значение теплостойкости составляет 155 °С. При превышении указанного значения на поверхности материала происходит выгорание связующего и образование прижогов.

Процесс разрушения стеклотекстолитов носит хрупкий характер. Поэтому при его обработке лезвийным инструментом, наряду с образованием мелкодисперсной стружки, происходит образование пылевидных фракций (рисунок 5). Эти мелкодисперсные абразивные частицы негативно влияют на здоровье работающих. Пыль раздражающе действует на слизистую оболочку дыхательных путей и кожные покровы, вызывает зуд кожи, может привести к заболеванию дыхательных путей.

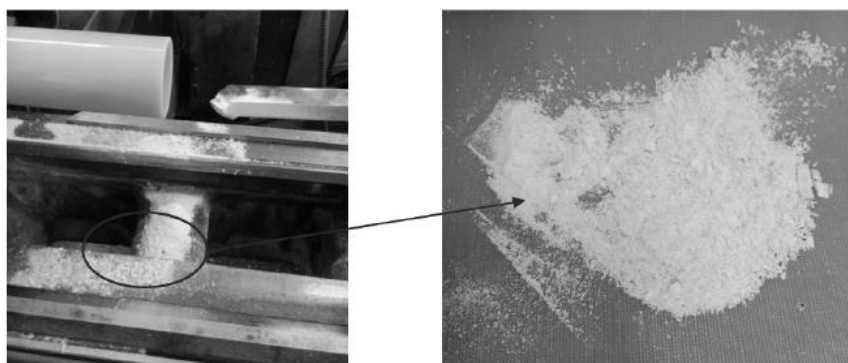


Рисунок 5 – Стружка, образующаяся в результате механической обработки стеклотекстолитов

Проникая в движущиеся части оборудования, пыль способствует их износу и снижению технологической точности. Поэтому для поддержания общей чистоты и уменьшения негативного влияния пыли на здоровье оператора необходимо применять специальные средства удаления пыли, например пневматическую отсасывающую систему, в которой направленная на режущий инструмент воздушная струя служит для перемещения стружки в заборную насадку.

Основными операциями механической обработки листовых стеклотекстолитов являются: резка, точение, сверление и фрезерование.

Фрезерование стеклотекстолитов

К операциям, выполняемым на фрезерном оборудовании, относятся: фрезерование плоскостей, уступов, пазов, скосов, а также фасонных поверхностей. При фрезеровании стеклотекстолитов экономическая точность обработки находится в пределах $IT\ 10-12$, с получением шероховатости обработанной поверхности $Ra=2,5-6,3$ мкм.

По сравнению с точением и сверлением процесс фрезерования носит прерывистый характер. Вследствие этого вероятность скалывания материала на кромках возрастает. Поэтому при выполнении фрезерных операции по обработке стеклотекстолитов необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- при закреплении заготовки необходимо обеспечивать ее плотное прижатие к установочным элементам приспособления или стола станка;
- вследствие слоистой структуры с целью избежания расслаивания необходимо использовать попутную схему фрезерования;
- обрабатываемый участок детали должен полностью прилегать к базовой (опорной) поверхности приспособления.

При фрезеровании стеклотекстолитов инструмент из быстрорежущей стали не используется в связи с его низкой стойкостью. Применяются фрезы, режущая часть которых выполнена из твердых сплавов вольфрамо-кобальтовой группы или синтетических алмазов [4].

Метод фрезерования является относительно недорогим и универсальным. Эти свойства отлично подходят для опытного, единичного и мелкосерийного производств.

Недостатки существующих методов

В известных методах не устраивает быстрый износ инструмента, что влечет за собой большую нагрузку на станок, не удовлетворяющее требованиям качество поверхности, а также повышенные экономические и материальные затраты. При этом необходимо учесть экономическую потерю при изготовлении брака.

В ранее опубликованных статьях указаны режимы обработки для инструментов из твердых сплавов ВК8, ВК3М на станке, максимальная стойкость резцов которых составляла 76 мин.

$$\text{Для ВК8: } T = 0,82S_z^{4,75+2,94\ln S_z+2,38\ln t} \cdot t^{0,46+1,13\ln t}, \text{ мин} \quad (7)$$

$$\text{Для ВК3М: } T = 0,64S_z^{3,49+2,42\ln S_z+3,44\ln t} \cdot t^{2,05+1,04\ln t}, \text{ мин} \quad (8)$$

Технология

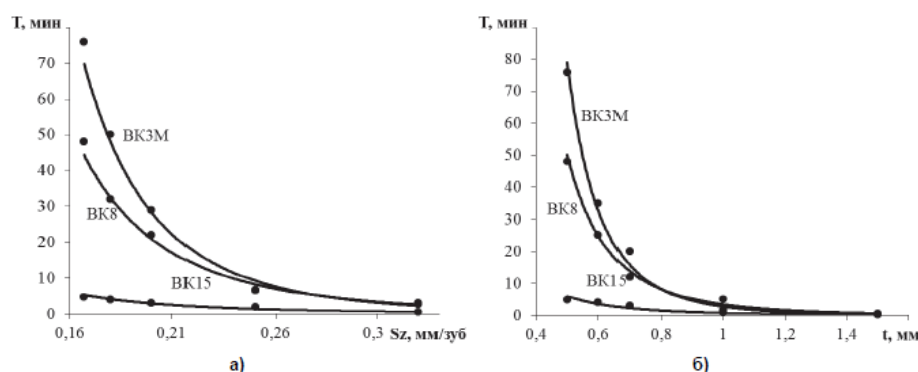


Рисунок 6 – Зависимость периода стойкости от подачи на зуб (а) и глубины резания (б)

Безусловно, эти сплавы широко распространены в Российской Федерации. Но появляются более новые сплавы и новое оборудование. В связи с этим необходимо провести очередное исследование с целью повышения эффективности имеющихся режимов резания при фрезеровании композиционных материалов и внедрения новых режимов.

В ходе изучения ранее опубликованных работ выяснилось, что полученные теоретическим и эмпирическим путем режимы резания найдены для стеклотекстолита, у которого отсутствуют слои медной фольги. Поэтому, помимо слоев стекловолокна, пропитанных смолами, в исследовании появляется дополнительный материал – медь, что окажет существенное влияние на режимы резания, в том числе на действующие.

Проблемы качества обрабатываемой поверхности при фрезеровании

Качество обработанной поверхности напрямую зависит от износа инструмента. Для большинства технологий обработки слоистых пластиков, используемых в оборонной промышленности, критичными факторами являются:

- образование сажи на поверхности обработки;
- вырывание волокон стекла из основного материала;
- отслаивание верхнего слоя;
- шероховатость поверхности.

Таким образом, на основе результатов исследований, приведенных в ранее опубликованных работах, можно сделать следующие выводы и рекомендации для получения при фрезеровании обработанной поверхности стеклотекстолитовых композиционных материалов гарантированного качества:

- величина фаски износа режущего инструмента не должна быть выше 0,35 мм. При достижении этого значения режущий инструмент необходимо затачивать.
- в качестве инструментального материала рекомендуется применять твердые сплавы с низким содержанием связки и мелкозернистой структурой, например ВКЗМ;
- режимы резания рекомендуется устанавливать в соответствии с требуемым качеством и производительностью в следующих пределах: подача на зуб $S_z = 0,15–0,17$ мм/зуб, глубина резания $t = 0,3–0,6$ мм и скорость резания $V = 45–48$ м/с.

Внедрение в производство

Режимы, инструменты и оборудование

В качестве материала для исследования будет использоваться фольгированный стеклотекстолит марки СТЭФ-1. Инструментом будет являться концевая фреза типа «Кукуруза» на основе твердосплавных материалов ВК8, ВКЗМ и др.

Фрезы для станков с ЧПУ могут подразделяться по количеству и направлению режущих кромок, форме профиля, по применению для различных операций и обработки различных материалов. Различают основные степени твердости материала, из которого они изготовлены: N, A, AA. Фреза для станка с ЧПУ с твердостью AA является наиболее стойкой и долговечной, а с твердостью N обладает меньшей стойкостью.

Фреза для сверления контурных отверстий и обработки края печатной платы с нанесенными режущими кромками, расположенными относительно друг друга по принципу кукурузных семян, представлена на рисунке 7.



Рисунок 7 – Фреза для резки фольгированного стеклотекстолита типа «Кукуруза»

Концевые фрезы для обработки печатных плат предназначены для чистового фрезерования, точного сверления и другой механической обработки, в том числе печатных плат, сверления отверстий, обработки пазов и краев панелей с чистым резом, без образования заусенцев и сколов.



Рисунок 8 – Концевая фреза для обработки печатных плат

В ходе исследования необходимо опробовать уже имеющиеся режимы резания и, в случае необходимости, откорректировать их с учетом поправки на омеднение, твердость, пластичность, коэффициент износа и более совершенное оборудование.

Исследование будет производиться на специализированном для производства печатных плат сверлильно-фрезерном станке Schmolli.

При исследовании новых материалов, инструментов необходимо составить математическую модель и вывести примерные формулы для вычисления режимов резания.

Заключение

Фрезерование листового стеклотекстолита небольшой толщины далеко не изученный технологический процесс.

При не достаточном исследовании технологического процесса есть возможность получить не осознанный брак и неоправданные затраты ресурса инструмента и энергии.

С целью изучения данного процесса проведены теоретические исследования режимов резания, инструментов и оборудования, а также качество обработанного материала.

Найдены базовые режимы резания, которые в исследовательской деятельности будут модернизированы под обработку печатных плат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологические методы изготовления и выбора режущего инструмента для фрезерования композиционных материалов на полимерной основе Д.В. Лобанов, А.С. Янюшкин, Д.А. Рычков, Вестник ЮрГУ, серия «Машиностроение», 2014.
2. ГОСТ Р МЭК 61188-5-1-2012.
3. Архангельский, Б.А. Пластические массы / Б.А. Архангельский. –Л.: Судпромгиз, 1961. – 721с.
4. Журавлева Т.А. Технологическое обеспечение качества гидроабразивного резания стеклотекстолитов за счет управления параметрами прошивки: дис. ... канд. тех. наук: 15.06.01/ Журавлева Т.А. – Орел, 2015. – 168 с.

5. Качество поверхности композиционного материала стеклотекстолит после фрезерования А.С. Янюшкин, Д.А. Рычков, Д.В. Лобанов, «Инновационные технологии и экономика в машиностроении», 2014.

Аверин Н.В.

Можжаев А.А.

РЕЗЦЫ ТОКАРЕЙ-НОВАТОРОВ

С целью увеличения прочности и стойкости резцов, увеличения производительности труда и улучшения качества обработанной поверхности новаторами машиностроительных предприятий нашей страны предложены многочисленные усовершенствования конструкций резцов для различных операций токарной обработки.

Ключевые слова: *резец, лезвийный инструмент, режущий инструмент, точение, конструкция.*

В отрезном резце конструкции В. Н. Годяева твердосплавная пластинка с клинообразной нижней частью располагается в клинообразном пазу державки. Угол клина 60° . Пластика припаивается к стержню обычным способом, но площадь прилегания ее к державке больше примерно в 1,5 раза, что способствует созданию прочного крепления, препятствующего смещению пластинки под действием боковых сил (рисунок 1). Это позволяет вести обработку с более высокими режимами резания и повышать производительность труда.

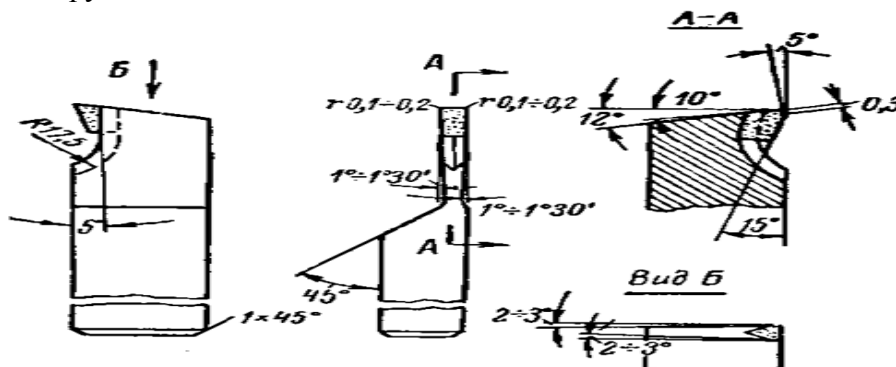


Рисунок 1 – Отрезной резец конструкции В. Н. Годяева

В пазу стержня отрезного резца конструкции Д. И. Рыжкова твердосплавные пластинки закрепляются при закручивании винта. Рифли, имеющиеся на нижней стороне этой пластинки и на соответствующей стороне паза в стержне резца (рисунок 2) повышают прочность крепления пластинки. Пластика защищает стержень резца от истирания отходящей стружкой.

Отрезной, расточной и проходной резцы конструкции К. В. Лакура особенны тем, что обладают повышенной виброустойчивостью, которая достигается тем, что главная режущая кромка резца расположена в одной плоскости с нейтральной осью резца (рисунок 3). Недостаток резцов — несколько увеличенный вылет.

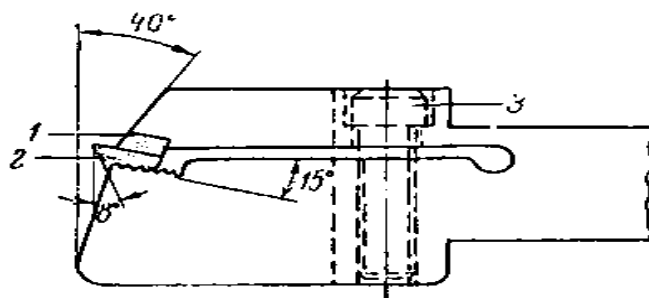


Рисунок 2 – Отрезной резец конструкции Д. И. Рыжкова

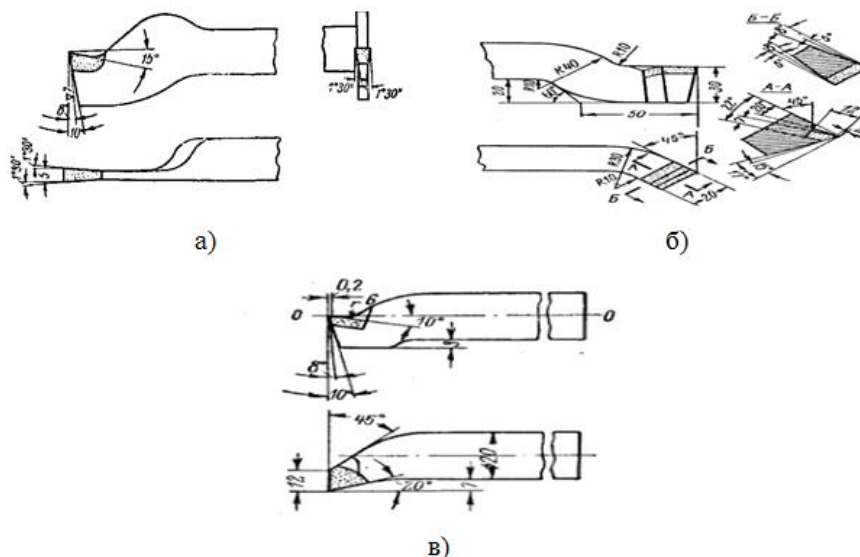


Рисунок 3 – Резцы конструкции К. В. Лакура: а) отрезной; б) проходной; в) расточной

У подрезного резца конструкции Г.С. Борткевича: (рисунок 4) по передней поверхности затачивается фаска шириной 1,5 мм с отрицательным углом, равным 2° . Вершина резца закруглена радиусом 0,5 мм. Вспомогательный угол в плане равен 8° . Задние углы, главный и вспомогательный – двойные: 6° и 8° . Применение резцов конструкции Борткевича позволяло достичь скорости резания до 700 м/мин [1].

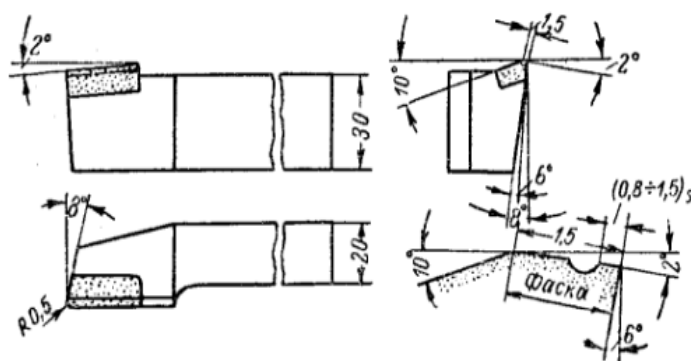


Рисунок 4 – Подрезной резец конструкции Г.С. Борткевича

У расточного резца конструкции В. М. Бирюкова (рисунок 5) на передней грани резца имеется канавка, параллельная главной режущей кромке. Задняя стенка образует уступ с переменной высотой, так как главная режущая кромка имеет угол наклона 7° . Пластина твердого сплава расположена вертикально, что обеспечивает большое число возможных

переточек резца.

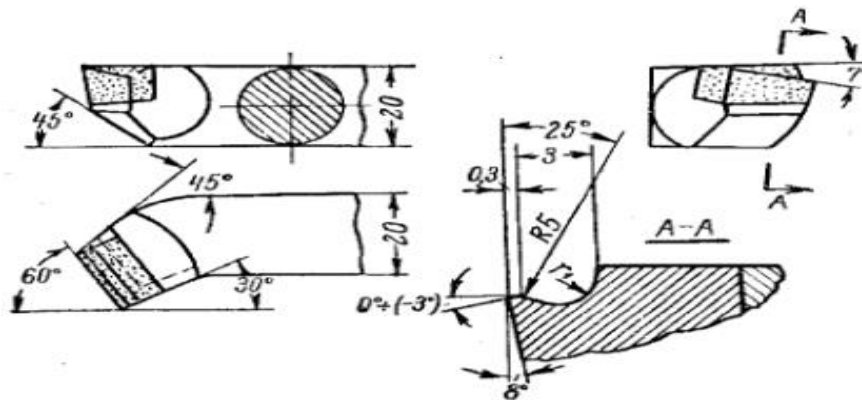


Рисунок 5 – Расточной резец конструкции В.М. Бирюкова

Расточной резец конструкции В.К. Семинского (рисунок 6) имеет квадратное сечение по всей длине державки, но её рабочая часть повернута относительно опорной плоскости на угол $35^\circ - 45^\circ$. Обладая повышенной жесткостью, такой резец позволит работать на более высоких режимах резания.

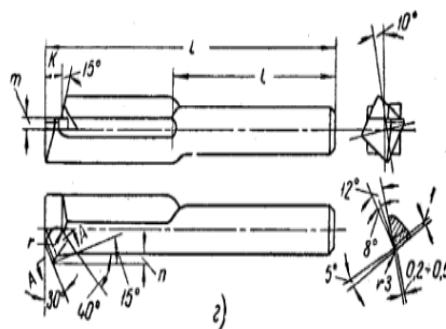


Рисунок 6 – Расточной резец конструкции В. К. Семинского

На настоящий момент рынок лезвийного режущего инструмента заполнен, преимущественно, резцами, оснащенными сменными многогранными пластинами (СМП). Однако, следует учесть, что изготовление подобных пластин предъявляет высокие требования к условиям производства, техническому оснащению. Значительная часть пластин (до 95%), используемая в отечественном производстве является импортными, из-за чего, в случае наложения санкций на поставки зарубежного режущего инструмента отечественные предприятия могут попросту встать. Резцы же перечисленных конструкций, хоть и уступают по своим качествам современному режущему инструменту, обладают лучшими, чем у обычных резцов, свойствами и могут быть изготовлены в инструментальных цехах многих отечественных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бруштейн, Б. Е., Дементьев, В. И. Основы токарного дела. Учебник для школ ФЗО, индивидуальной и бригадной подготовки рабочих на производстве. Изд. 4-е, доп. – М.: Профтехиздат, 1962 г. – 328 с.

*Аверин Н. В.
Чернышев А. Д.
Шелохвостов Д. А.*

ЗАМЕНА РЕЗИНОВОГО ПОДШИПНИКА НА ПОЛИМЕРНЫЙ В ПОГРУЖНОМ НАСОСЕ ТИПА ЭЦВ-8

Статья посвящена применению современных полимерных материалов в подшипниковых узлах промышленных насосов.

Ключевые слова: насос, подшипник, полимер.

На протяжении многих лет исследований инженеров из разных стран было доказано, что подшипники скольжения и детали, которые подвергаются повышенной силе трения целесообразно изготавливать из композитных материалов взамен резиновых или металлических. Это обусловлено свойством композитов противостоять высоким нагрузкам, которыми обычно подвержены подшипники и узлы трения. При сравнении подшипников, изготовленных из искусственных полимерных материалов (пластиковых подшипников) с металлическими и с резиновыми кольцами мы получаем значительно меньший вес конструкции, а также появляется возможность работы в химически активных средах.

Основные свойства полимерных подшипников:

- Большое количество полимеров и возможность индивидуального изменения их свойств позволяет использовать подшипники на их основе в различных условиях;
- Невысокая стоимость;
- Меньшая плотность, и как следствие меньшая масса, в сравнении с металлическими конкурентами;
- Способность выдерживать высокие нагрузки при небольших скоростях вращения;
- Высокая сопротивляемость воздействию агрессивных сред и коррозии.
- Морозостойкость и жаропрочность при более экстремальных температурах, при которых другие поликристаллические волокна рекристаллизуются.

Сегодня подшипники скольжения, качения и прочих видов из неметаллических материалов часто применяются в машиностроении, автомобилестроении, сельском хозяйстве.

В ответственных насосах, например многофазных повышения давления и нагнетания воды, применяются подшипники с полимерным покрытием. Для увеличения срока службы используют гидродинамическую смазку, которая покрывает поверхности трения очень тонкой пленкой, это позволяет выдерживать всему механизму высокие нагрузки.

В сельском хозяйстве при перекачке воды для орошения в ней часто содержатся прочие примеси. Полимеры могут обладать способностью поглощать загрязняющие частицы, которые попадают в смазывающую пленку, это предотвращает поломку опорного гребня или опорной рейки. Также они хорошо устойчивы к воздействию многих агрессивных химических веществ, например аммиака.

Погружной центробежный агрегат ЭЦВ-8 (рисунок 1) используется в промышленности и сельском хозяйстве, а также для нужд ЖКХ поселений (например, подъем питьевой артезианской воды и теплоснабжение).



Рисунок 1 – Погружной насос ЭЦВ-8

На сегодняшний момент времени в данном агрегате для вращения ротора электродвигателя и ротора насоса используются резинометаллические подшипники. Но из-за быстрого износа резины перекачиваемая вода не должна содержать механических примесей более 0,01% от общей массы. Также резина подвержена эффекту старения при резких перепадах температуры, растрескиванию.

В ЭЦВ-8 подшипник конструктивно состоит из двух частей. Втулка, зафиксированная корпусе насоса с вмонтированными на внутреннем диаметре вкладышами трущегося материала (из резины или полимера) и втулка, закрепленная на валу ротора на внешнем диаметре, в котором также вмонтированы трущиеся вкладыши (из резины или полимера).

В данной конструкции вода работает как смазывающая и охлаждающая жидкость. Для ее прохождения сквозь подшипник на внутренней поверхности втулок имеются продольные канавки. Это позволяет обеспечить бесшумную работу насоса, неограниченный срок службы и смягчение колебаний вала.

В компании Createc Engineering Plastics (Германия) производились эксперименты с различными материалами пары трения насосов и было выяснено, что максимальную эффективность сейчас можно получить при использовании композита на основе полиэфирэфиркетона (ПЭЭК).

Основываясь на этих данных этой компании, были выпущены новые композитные материалы для промышленных насосов. Они сделаны на основе полимера Victrex Peek (VIRTEX 450G), в качестве армирующего материала были применены углеродные волокна (90HMF20 и 90HMF40). Данная связка показывает меньшую подверженность коррозии и износу в отличие от металлических деталей. Также минимальный зазор между элементами подшипника повышает коэффициент полезного действия всего механизма. При уменьшении зазора на 50% экономичность насоса становится равна 4-5%, а при длительном испытании агрегата был замечен рост эффективности от 82,5 до 87%, что уменьшает расходы на электроэнергию до нескольких миллионов рублей в год.

При проектировании промышленных насосов в конструкцию закладывается возможность быстрой замены подверженных износу элементов. Подшипники скольжения, в которых используется композитный материал на основе ПЭЭК могут функционировать даже при сбое в смазочной системе, это является значительным преимуществом относительно деталей из резины и металла. Это свойство позволяет уменьшить расходы эксплуатации подшипников и надежности системы не только в насосах, но и в машиностроении,

кораблестроении.

Подшипники, состоящие из полимера, хорошо подходят для работы в средах с применением масляной смазки и средах, где рабочая жидкость используется как смазывающее вещество. Низкая теплопроводность полимера позволяет подшипнику нагреваться до более высоких температур (до 250°C) в сравнении с металлами, что позволяет уменьшить толщину пленки рабочей жидкости, а также свойства поверхности полимерного материала увеличивает эффективную нагрузку (до 8 МПа).

Таким образом можно сделать вывод, что использование полимерных композитов в подшипниках скольжения значительно увеличит их ресурс, а также положительно отразится на их эффективности, потому что данный материал может работать при гораздо более высоких нагрузках и загрязнении рабочей жидкости. Это является несомненным плюсом, т.к. найдет широкое распространение в сельском хозяйстве, машиностроении и прочих сферах.

Шагалеев Р.Р.

Лавриненко В.Ю.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА УДАРНОЙ ГИБКИ ЛИСТОВЫХ ЗАГОТОВОК

Основными недостатками гибки на листоштамповочных молотах является низкий КПД ударного деформирования заготовки и низкая точность изготавливаемых деталей вследствие их упругого пружинения, которое устраняют обычно ручной доводкой, что ухудшает качество поверхности детали и увеличивает трудоёмкость.

Одним из направлений повышения КПД ударного деформирования на листоштамповочных молотах, повышения размерной точности деталей и снижения упругого пружинения при гибке является увеличение продолжительности ударного взаимодействия инструмента и заготовки путем удержания падающих частей молота в нижней точке при ударе при использовании специальных устройств.

В работе была разработана методика экспериментальных исследований процесса гибки листовых заготовок на молотах для изучения зависимости угла пружинения детали от радиуса скругления, угла гибки и энергии удара при V-образной гибке на молоте (копре) в условиях целенаправленного увеличения продолжительности ударного взаимодействия при использовании бабы молота с наполнителем, обеспечивающей повышение эффективности ударного деформирования.

Было установлено, что применение бабы молота с наполнителем при гибке заготовок из стали 10 на молоте (копре) на угол 60° с различным направлением прокатки позволяет уменьшить угол пружинения до 2,5 раз по сравнению со стандартной бабой молота.

В настоящее время для изготовления большой номенклатуры различных деталей летательных аппаратов (рис.1) широко применяют процессы гибки листовых заготовок на листоштамповочных молотах, оснащённых дешёвыми и быстро изготавливаемыми свинцово-цинковыми штампами [1].

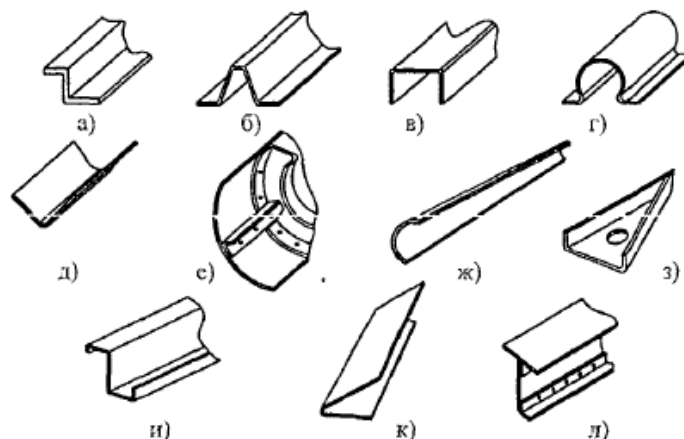


Рис. 1. Типовые детали летательных аппаратов, изготавливаемых гибкой:
а, б, в, д – стрингеры; г – хомуты; е, и, к, л, з – элементы силового набора

Листоштамповочные молоты простого и двойного действия применяют для листовой штамповки изделий больших и средних габаритных размеров (до 2500 x 3000мм) из стальных, медных и алюминиевых сплавов. Характерная особенность таких молотов – небольшие по массе бабы. Так как штамповка изделий из тонкого листа не требует больших энергий, баба листоштамповочных молотов обычно представляет собой стальную плиту толщиной 40-100 мм, снабженную ребрами жесткости. В связи с этим и шаблоны листоштамповочных молотов (отношение массы падающих частей к массе шаблона 1/8).

Эффективность ударного деформирования при гибке на молотах определяют коэффициентом полезного действия (КПД) ударного деформирования заготовки, который равен отношению работы пластической деформации заготовки к энергии падающих частей молота. Основными недостатками гибки на листоштамповочных молотах является низкий КПД ударного деформирования заготовки и низкая точность изготавливаемых деталей вследствие их упругого пружинения, которое устраняют обычно ручной доводкой, что ухудшает качество поверхности детали и увеличивает трудоёмкость.

Одним из направлений повышения КПД ударного деформирования на листоштамповочных молотах, повышения размерной точности деталей и снижения упругого пружинения при гибке является увеличение продолжительности ударного взаимодействия инструмента и заготовки путем удержания падающих частей молота в нижней точке при ударе при использовании специальных устройств. Ранее проведенные экспериментальные исследования процесса гибки заготовок из стали Ст.3 [2] позволили выявить предпосылки к возможности применения специального устройства – бабы молота с наполнителем в виде стальных шариков, обеспечивающего увеличение продолжительности ударного взаимодействия инструмента с заготовкой и повышение точности получаемых деталей при гибке на молоте.

Была разработана методика экспериментальных исследований процесса гибки листовых заготовок на молотах для изучения зависимости угла пружинения детали от радиуса скругления, угла гибки и энергии удара при V-образной гибке на молоте (копре) в условиях целенаправленного увеличения продолжительности ударного взаимодействия при использовании бабы молота с наполнителем, обеспечивающей повышение эффективности

ударного деформирования.

Гибку заготовок и определение параметров удара проводили на экспериментальный комплекс для экспериментальных исследований процесса гибки на молоте (копре), принципиальная схема которого представлена на рис. 2. Комплекс состоит из вертикального копра и системы скоростной видеосъемки. Технические характеристики копра приведены в табл.1.

Таблица 1 - Технические характеристики копра

Масса бабы, кг	22,4
Масса основания копра, кг	250
Предельная высота сбрасывания бабы, м	2
Максимальная теоретическая скорость бабы при ударе, м/с	6,26

Экспериментальный комплекс включал в себя вертикальный копер 1 с установленными на нем экспериментальным штампом 2 и систему высокоскоростной видеосъемки, включающую камеру высокоскоростной видеосъемки 3 со встроенным модулем буферной памяти, PCI-контроллер 4 для интерфейса с камерой и персональный компьютер 5 для управления, предварительной обработки, записи и хранения видеоинформации.

Вертикальный копер 1 состоит из двух стоек и шабота 6, сменной бабы 7, лебедки для подъема 8 и захвата 9 для фиксации бабы. При подъеме бабы на необходимую высоту захват отпускают, и баба падает на верхнюю плиту штампа 2, деформируя при этом образец.

Одновременно с началом движения бабы с клавиатуры или мышью персонального компьютера включают ввод изображения исследуемой зоны в буферную память камеры высокоскоростной видеосъемки 3. Видеозапись проводили с частотой 3000 кадров в секунду.

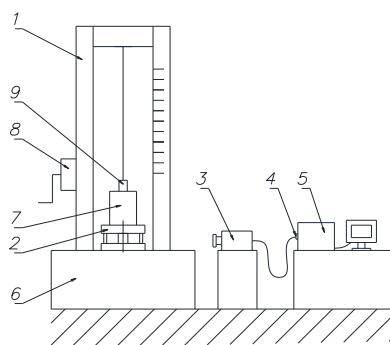


Рис. 2. Принципиальная схема экспериментального комплекса:

1 – стойки копра; 2 – экспериментальный штамп; 3 - скоростная цифровая видеокамера; 4 - переходник; 5 - персональный компьютер; 6 – основание; 7 - баба; 8 - устройство подъема бабы; 9 – захват бабы

Угол гибки принимали равным 60° , радиус гибки 1,5 мм.

При этом проводили гибку листовых заготовок из стали 10 размером 30х40мм толщиной 1,2мм и 2мм с направлением прокатки вдоль и поперек линии гибки.

Для гибки заготовок на копре использовали стандартную бабу массой $m_{бабы} = 22,4$ кг, изготовленную из стали 45 (ГОСТ 1050-88). Также для гибки заготовок использовали бабу с наполнителем [3], состоящую из корпуса с внутренней полостью и засыпаемых внутрь шариков диаметрами $D_{шар1} = 12$ мм из стали ШХ15 (рис. 3). Корпус бабы был изготовлен из

стали 45 (ГОСТ 1050-88). Между крышкой 1 бабы с наполнителем и шариками 4 установлена упругая прокладка 2 из поролона, которая обеспечивала предварительное упругое поджатие шариков в бабе.

Масса корпуса бабы была равна 14,5 кг, а масса засыпаемых внутрь шариков - $m_{шарл} = 6,98$ кг. При этом отношение массы шариков к общей массе бабы $K_{М1} = 0,31$.

Для возможности сравнения результатов экспериментов по гибке заготовок стандартной бабой и бабой с их массы принимали одинаковыми и равными $m_{бабы} = 22,4$ кг. Для этого в бабе с наполнителем использовали крышку массой 0,92, которая компенсировала недостаток массы бабы.

В табл.2 приведены результаты некоторых предварительных экспериментов по гибке заготовок из стали 10 на молоте (копре).

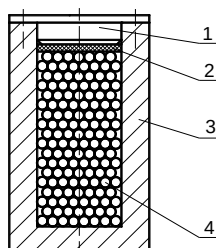


Рис. 3. Схема бабы с наполнителем:

1 – крышка; 2 – упругая прокладка; 3 – корпус; 4 – шарики

Таблица 2 - Параметры экспериментов по гибке заготовок из стали 10

№	Угол, °	Толщина заготовки, мм	Направление прокатки	Угол пружинения, °		Уменьшение угла пружинения (кол-во раз)
				Стандартная баба	Баба с наполнителем	
1	60	1,2	Вдоль	5,0	3,0	1,7
2	60	1,2	Поперек	5,0	2,0	2,5
3	60	2,0	Вдоль	6,0	4,0	1,5
4	60	2,0	Поперек	5,0	3,0	1,7

Таким образом, установлено, что применение бабы молота с наполнителем при гибке заготовок из стали 10 на молоте (копре) на угол 60° с различным направлением прокатки позволяет уменьшить угол пружинения до 2,5 раз по сравнению со стандартной бабой молота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов М.Н. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве самолетов: Учебник для ВУЗов. - 2-е изд. перераб. и дополн. - М.: Машиностроение, 1981. - 224 с., ил.
2. Лавриненко В.Ю., Чуваев И.С. Экспериментальные исследования гибки листовых заготовок на молотах // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2016. №3 (317). С.133-136.
3. Феофанова А.Е., Демин В.А., Евсюков С.А., Лавриненко В.Ю., Семенов Е.И. Патент на изобретение РФ № 2438825. Баба молота /опубл. 10.01.2012. Бюл. №1.

*Андреева Т.А.
Косырева А.Д.
Бондаренко А.П.*

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В данной статье рассматривается метрологическое обеспечение строительного производства и его актуальные проблемы. В работе представлены основные задачи метрологии в строительстве и выведены главные факторы, влияющие на ее развитие в современных условиях.

Ключевые слова: метрология, измерения, точность результатов, безопасность строительства, улучшение качества

В настоящее время метрология как наука играет огромную роль в обеспечении большинства отраслей промышленности, науки, экономики базой единства измерений. В современном мире за каждую секунду происходит миллиарды измерительных операций, результаты которых используются для обеспечения надлежащего качества продукции, а также для безопасной и безаварийной работы многих систем, включая такой огромный организм, как строительство. Согласно подсчетам исследователей, около 15% затрат общественного труда уходит на проведение измерительных операций.

Метрология и строительство - это неразрывно связанные элементы материального жизнеобеспечения общества. Для того чтобы создать комфортные для проживания населения нашей страны жилищные условия, необходимо не только понимать, что здания и сооружения должны соответствовать международным нормам комфорта и безопасности для пребывания и проживания людей, но и иметь необходимые знания и технические возможности для их постройки. Исходя из вышеизложенных требований к возведению строительных объектов, следует сделать вывод, что без научной базы метрологии, мы не сможем добиться необходимой точности и качества постройки.

Важнейшей задачей метрологии как науки является создание общей теории измерений. Продуктом данной теории является такой процесс измерений, при котором результаты будут выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы [1].

Но в настоящее время недопустимо часто встречается проблема некачественных результатов процедур измерений, которая несет в себе опасность как для экологической обстановки на выбранной территории, так и для людей, проживающих на ней. Халатное отношение к метрологическому обеспечению строительства может вызвать необратимые последствия вплоть до гибели людей. Из сказанного ранее можно сделать вывод об актуальности данной темы.

Процесс реализации строительного производства должен сопровождаться на каждом этапе специальным комплексом мероприятий, осуществляемых с целью отслеживания регулярной реализации метрологических функций, следования нормам и правилам, нацеленным на повышение качества, безопасности, единства и точности измерений.

Метрологическое обеспечение строительства базируется на понятии единства измерений, которое заключается в выражении результатов в узаконенных единицах и

указании вероятности погрешностей. Единство измерений необходимо для сравнения результатов измерений, выполненных в разных местах, в разное время, с использованием разных методов и средств измерений.

Единства измерений обеспечивается установлением нормативных единиц физических величин, предназначенных для представления результатов измерений; разработкой единых методов выполнения измерений и получения результатов; проведением регулярного мониторинга за исполнением государственных требований и следованием стандартам, устанавливаемым законодательной метрологией [2].

Также, метрологическое обеспечение характеризуется точностью измерений, которая достигается путем установления перечня измеряемых параметров и наименьшей погрешности измерения.

Таким образом, метрологическое обеспечение сводится к эффективному отслеживанию выполнения нормативных требований проектирования, изготовления и эксплуатации строительной продукции.

На основе всего вышеперечисленного можно выделить основные задачи метрологии в строительстве [3]:

1. Обеспечение надлежащего качества строительной продукции;
2. Гарантирование безопасности строительных конструкций;
3. Повышение эффективности строительного производства;
4. Упрощение процедуры измерений;
5. Использование современных методов и технологий при проведении измерений;
6. Выполнение принципа единства измерений;
7. Метрологическое сопровождение сертификации продукции.

Выполнение мероприятий метрологического обеспечения базируется на повышении возможностей государственной эталонной базы, опережающей потребности экономики и строительной индустрии.

Проведение этих мероприятий предполагает определенные экономические затраты, но благодаря осуществлению организованного контроля качества строительной продукции на всех стадиях ее создания можно избежать неоправданных растрат экономических ресурсов за счет снижения брака изготавливаемых конструкций.

Анализируя сложившуюся, на сегодняшний день, роль метрологии в строительстве, стоит отметить, что ее теоретическая и техническая части нуждается в существенном улучшении. Этому может способствовать укрепление уже существующих и создание новых метрологических служб, и упорядочение их деятельности. Однако, из-за отсутствия надлежащей оценки роли метрологии в строительстве они пока не созданы или являются недостаточно оснащенными в техническом и мощностном аспектах.

Также корректное функционирование метрологических служб невозможно без обеспечения всех организаций - участников строительного процесса необходимыми измерительными приборами, оборудованием, машинами и т.д. В настоящее время уровень укомплектованности строительства техническими средствами значительно отличается от нормативного. Например, строительные лаборатории, геодезические и некоторые другие метрологические службы оснащены современными измерительными приборами и другой аппаратурой только на 50% от предусмотренной нормы.

Анализируя современную ситуацию, можно предположить, что дефицит количества и качества метрологических средств для капитального строительства можно устранить с помощью производства нового современного оборудования, ориентируясь на существующие мощности по их выпуску. Для систем управления качеством продукции на государственном, отраслевом и территориальном уровнях необходимо усовершенствовать принцип работы специалистов по измерению качества строительной продукции и предоставить соответствующие нормативные единицы измерительной техники.

Таким образом, учитывая экономическое обеспечение развития строительного производства, интенсивно изменяющиеся требования к точности измерений, обусловленные стремительным ростом потребностей современного общества, необходимо создать такую систему управления качеством строительства, которая бы гарантировала эффективность управления и координацию работ по обеспечению единства измерений, подталкивала квалифицированных специалистов всех уровней управления как к тщательному исполнению своих обязанностей, так и к выпуску продукции только нормативного качества. Эта система позволит повысить уровень достоверности измерительной информации в рамках строительного производства и избежать проблемы технического отставания. Также, она должна подкрепляться фундаментальными исследованиями в области метрологии, надлежащей организацией труда и управления производством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернов Е.И. «Основы метрологии», 2016 год
2. Архипов А.Г. «Стандарты сертификации», 2013 год
3. Якунин В.И. «Техническое регулирование, правила, аспекты, реформы», 2010 год

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Найденов С.В.

Мельников А.Ю.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ И ТЯГОДУТЬЕВЫМИ УСТРОЙСТВАМИ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Данная статья посвящена решению задачи повышения эффективности работы тягодутьевых устройств и насосов котельного оборудования, снижению энергозатрат на производство тепловой энергии.

Ключевые слова: частотно-регулируемый привод (ЧРП), напорные характеристики, дымосос, вентилятор, насос, потребляемая мощность.

Тягодутьевые устройства (вентиляторы, дымососы) и разнообразные насосные установки используются на большинстве технологических агрегатов парокотельных цехов ТЭЦ, и от показателей их работы во многом зависит эффективность всего процесса выработки тепловой энергии. Несмотря на большое разнообразие подобного оборудования, их объединяет то, что все они подчиняются общим принципам управления напором и производительностью.

Одно из основных условий обеспечения эффективного управления работой технологических агрегатов – соответствие характеристик тягодутьевых устройств и насосных установок характеристикам сетевого тракта агрегата. Правильность выбора тягодутьевого устройства проверяется сопоставлением его характеристик с характеристикой сетевого тракта агрегата, которая в процессе работы может значительно изменяться в соответствии с технологическими требованиями.

Подача (производительность) насосов и тягодутьевых устройств регулируется, как правило, дроссельным устройством - шибером, установленным на всасывающей или нагнетающей стороне устройства, работающего с постоянным числом оборотов. Снижение подачи тягодутьевого устройства достигается введением в сетевой тракт дополнительного сопротивления шибера. На преодоление дополнительного сопротивления, создаваемого шибером, расходуется дополнительная энергия, по этой причине данный способ регулирования очень неэкономичен, это иллюстрирует рис.1.

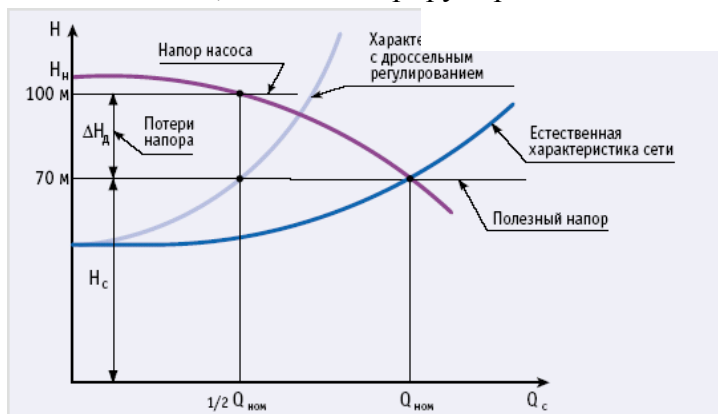


Рисунок 1 – Характеристика насосного агрегата и сети с дроссельным регулированием

Здесь ΔH_d — падение напора на дроссельном элементе, причем, чем глубже производится регулирование шибером, тем больше энергопотери.

Самым экономичным способом регулирования подачи тягодутьевых устройств и насосов является регулирование изменением частоты вращения вала устройства (т.е. числа оборотов двигателя). На рис.2 приведен график регулирования центробежного насоса изменением частоты вращения.

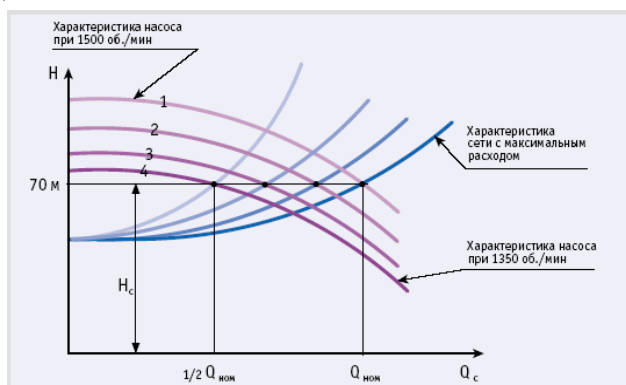


Рисунок 2 – Характеристика насосного агрегата и сети с частотным регулированием

Видно, что с изменением частоты вращения n ($n_3 < n_2 < n_1$) могут быть достигнуты различные подачи $Q_{рег}$ и напоры $H_{рег}$. В отличие от регулирования методом дросселирования, данный метод дает возможность регулировать подачу в любом направлении без потери дополнительной энергии. Теоретическим обоснованием эффекта энергосбережения при

использовании ЧРП в тягодутьевых устройствах и насосах, является зависимость их рабочих параметров от числа оборотов. Зависимость производительности и напора от числа оборотов, согласно теории подобия центробежных машин, характеризуется следующими формулами:

$$Q_{рег} = Q_{ном} \frac{n_{рег}}{n_{ном}}, \quad H_{рег} = H_{ном} \left(\frac{n_{рег}}{n_{ном}} \right)^2.$$

При этом потребляемая мощность:

$$P_{рег} = P_{ном} \left(\frac{n_{рег}}{n_{ном}} \right)^3.$$

Из приведенных выше формул очевидно, что производительность тягодутьевого устройства пропорциональна частоте вращения, напор пропорционален квадрату числа оборотов, а потребляемая мощность – кубу. Таким образом, потребляемая электродвигателем мощность при $n_{рег}$ ($n_{рег} < n_{ном}$) оборотах значительно меньше и при изменении подачи равна:

$$P_{рег} = P_{ном} \left(\frac{Q_{рег}}{Q_{ном}} \right)^3.$$

Из этой формулы видно, что снижение подачи на 20% дает снижение потребляемой мощности на 50%.

Насос (вентилятор) как устройство преобразования энергии имеет свой коэффициент полезного действия — отношение механической энергии, приложенной к валу, к гидравлической энергии, получаемой в напорном трубопроводе. Характер изменения коэффициента полезного действия насоса η_n в зависимости от расхода Q при различных частотах вращения представлен на рис.3.

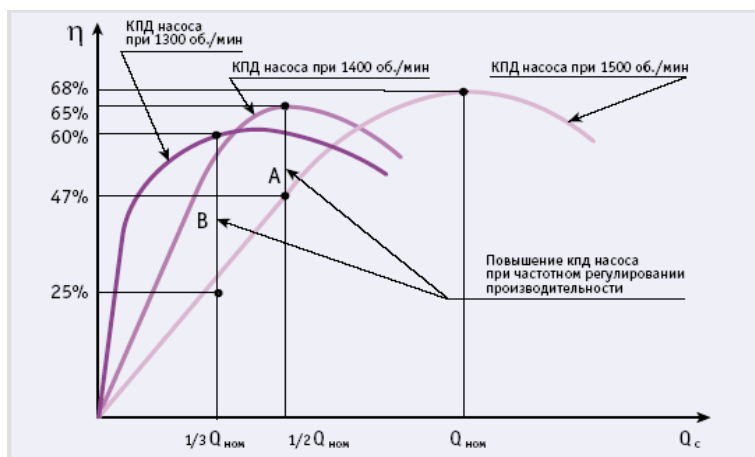


Рисунок 3 – Изменение КПД насосного агрегата с частотным регулированием при изменении расхода

Видно, что при работе насоса при пониженном напоре КПД значительно повышается.

Тягодутьевые устройства и насосы являются устройствами с трудным режимом запуска, поэтому, при прямом пуске электродвигателя, возникают следующие явления, отрицательно влияющие на работу двигателя и всего агрегата: большие пусковые токи, в 5 – 7 раз превышающие номинальные, вследствие чего в обмотках двигателя возникают большие электродинамические усилия, приводящие к смещению проводников, ослаблению

клиньев, трению изоляции и, как следствие, к возможности пробоя; ударные динамические нагрузки и моменты на двигатель и вращающиеся механизмы, в результате чего имеют место механические повреждения, значительно сокращается время безаварийной работы технологического оборудования; большие пусковые токи отрицательно сказываются на состоянии распределительных сетей, вызывают просадки напряжения в сети, что приводит к сбою в работе другого оборудования. Применение ЧРП снимает эти проблемы. ЧРП ограничивает пусковые токи, позволяет задавать требуемый темп разгона механизмов, избежать перегрузок электросети, вибраций электродвигателей и узлов механизмов.

В парокотельном цехе ТЭЦ внедрена система управления дымососом сушильного барабана типа Д-18 производительностью 40000 м³/ч. Система позволяет управлять подачей за счет изменения скорости вращения двигателей ЧРП типа ATV38NCHC23N4X фирмы Шнейдер - Электрик при полностью открытом шибере, при этом технологический регламент работы дымососа полностью выполняется. Результаты работы системы подтвердили эффективность применения ЧРП, потребляемая мощность двигателями дымососа снижается на 50 – 60%, обеспечивается плавный пуск двигателей с током не более 1,1 номинального. На рис.4 приведены графики 30 минутных мощностей при различных режимах.



Рисунок 4 – Экспериментальные данные о потреблении электроэнергии дымососом при частотном регулировании

Применение ЧРП для регулирования подачи насосов и тягодутьевых устройств основных технологических агрегатов ТЭЦ позволяет значительно сократить потребление электроэнергии, улучшить условия эксплуатации оборудования. ЧРП является основой создания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), следовательно - оптимизации и повышению производительности выработки тепловой энергии.

СЕКЦИЯ « СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Фролова С.В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ФАКТОРОВ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ

В статье рассмотрены ключевые факторы создания стоимости предприятия как инструмента повышения эффективности управления.

Ключевые слова: стоимость бизнеса, ключевые факторы создания стоимости предприятия, чувствительность стоимости к фактору бизнеса

В соответствии с концепцией управления стоимостью (VBM – Value Based Management), главной в иерархии целей предприятия является максимизация стоимости бизнеса. Эффективность управления также оценивается ростом стоимости предприятия. Тогда процесс управления должен быть направлен на выявление ключевых факторов создания стоимости.

Фактор создания стоимости – это некоторый показатель деятельности предприятия, от которого зависит изменение стоимости бизнеса, а также результативность его функционирования. Процесс выявления факторов заключается в построении схемы создания стоимости. Факторы первого и второго порядка в модели дисконтирования денежного потока для расчета стоимости бизнеса представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Факторы создания стоимости в модели дисконтирования денежного потока

Влияние факторов на процесс создания дополнительной стоимости выражается чувствительностью стоимости к формирующим ее факторам. Чувствительность показывает, на сколько изменится стоимость предприятия при увеличении значения фактора на 1%. Факторы, имеющие положительное значение коэффициентов чувствительности, создают стоимость, а факторы, имеющие отрицательное значение коэффициентов чувствительности, - снижают стоимость.

Процедура управления стоимостью бизнеса на основе её чувствительности состоит из построения иерархии факторов стоимости бизнеса.



Рисунок 2 - Факторы формирования денежного потока

Для ООО «Технологии будущего» такими факторами создания стоимости являются переменные затраты, постоянные затраты, выручка, амортизация, ставка дисконтирования.

Определим зависимость величины стоимости от выявленных факторов (таблица 1).

Таблица 1 – Факторы создания стоимости

Факторы создания стоимости	Стоимость после прироста величины фактора на 1%, руб.	Коэффициент чувствительности стоимости к фактору	Рейтинг
Переменные затраты	1 926 157	- 0,02	4
Постоянные затраты	4 252 982	- 0,14	3
Выручка	17 619 362	+ 6,66	1
Амортизация	4 556 186	+ 0,0035	5
Ставка дисконтирования	4 507 930	- 1,11	2

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод о том, что наиболее чувствительными и зависимыми является такой фактор как выручка.

Факторы, оказывающие наиболее сильное влияние, поддаются управлению. Возможные мероприятия по управлению факторами приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Мероприятия по управлению факторами создания стоимости

Факторы создания стоимости	Мероприятия
1.Переменные затраты	1.Экономия материальных ресурсов: -рациональное использования сырья, материалов, топлива, электроэнергии; -сокращение отходов и потерь; -ликвидация брака. 2.Оптимизация поставок и снижение закупочных цен: - договориться с поставщиками о предоставлении дополнительных скидок как постоянным клиентам; - найти новых поставщиков, предлагающих более низкие цены. 3. Снижение затрат на хранение материалов;
2.Постоянные затраты	1. Переход с оплаты труда на окладе, на сдельную оплату труда, тогда оплата труда будет зависеть от объемов производства. У работников появится мотивация: чем больше сделаешь, тем больше получишь. 2. Экономия на коммунальном обслуживании (тепло, электроэнергия, водоснабжение и другие расходы).
3.Выручка	1. Выход на новые; 2. Оптимизация цен; 3. Расширение ассортимента; 4. Оптимизация форм расчетов с потребителями 5. Маркетинговая деятельность (стимулирующие мероприятия по отношению к покупателям, в том числе применение гибкой системы скидок, премии менеджерам покупателя за своевременность и объем заказа, рекламная компания и др.).
4.Амортизация	Использование по возможности ускоренной амортизации, что также приведет к снижению налоговой нагрузки на предприятие (снижению налога на прибыль и налога на имущество организации).
5.Ставка дисконтирования	Управление ставки дисконтирования предполагает управление рисками на предприятии. 1. Избежание риска: простое отклонение от мероприятия, связанного с риском; 2.Повышение ликвидности, финансовой устойчивости, повышение прибыли и рентабельности, ускорение оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженностей; 3. Диверсификация продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролова С.В. Разработка системы стратегических целей развития малых промышленных предприятий // Актуальные экономические и социально-гуманитарные проблемы современности. Сборник докладов Международной научно-практической конференции. Под ред. С.В. Фроловой, Л.А. Виликотской. Рязань, 2018.
2. Крикунова Ж.А., Фролова С.В., Малахов Д.В. Теоретические аспекты оценки стоимости малого предприятия // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2016.
3. Фролова С.В., Пронин М.В., Голоктионова Н.А. Формирование системы факторов создания и управления стоимостью бизнеса // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А. 2016.

Фролова С.В.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ МАЛЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье представлена методика формирования стратегии развития и максимизации стоимости малого предприятия.

Ключевые слова: стратегия роста малого предприятия, факторы стратегического развития, сбалансированная система показателей

В любой развитой стране экономика характеризуется наличием значительного сектора малого бизнеса. По официальной информации ФНС России² в Российской Федерации число малых предприятий на 10.02.2019г. составляет 2705,8 тыс. единиц. Малое предпринимательство выполняет несколько важнейших социально-экономических задач, в частности снижает уровень безработицы и бедности в стране.

Как и любая организация малое предприятие не может существовать без грамотно-продуманной стратегии развития. Исследования западных и отечественных ученых и опыт стратегического управления на крупных предприятиях показали, что наиболее целесообразным и эффективным способом стратегического планирования развития предприятий является выделение четырех групп факторов роста стоимости бизнеса, обоснованных Д.Нортоном и Р.Капланом в Сбалансированной системе показателей (ССП) [1, 2 и др.]: финансовой перспективы, клиентской перспективы, перспективы внутренних бизнес-процессов и перспективы обучения и роста персонала. Управление стоимостью предприятий основывается на определении этих факторов (показателей и индикаторов СПП) и оценке их влияния на стоимость бизнеса.

Предлагаемая система взаимосвязи этих факторов может использоваться в качестве методической основы и для малых предприятий, однако требует определенных дополнений

² Федеральная налоговая служба. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства: [Электронный ресурс]. URL: <https://ofd.nalog.ru/index.html> (Дата обращения: 28.02.2019).

применительно к малому бизнесу. В соответствии с этим предлагается включить в модель Каплана и Нортон составляющую уровня поддержки предпринимательства региональными (муниципальными) органами, а также учесть специфические направления развития малых промышленных предприятий региона (рисунок 1).



Рисунок 1 - Причинно-следственные связи стратегических целей малого предприятия промышленности

Для малых предприятий характерен специфический состав факторов риска, которые должны быть учтены при формировании стратегии малого промышленного предприятия. Предлагаем учитывать при стратегическом планировании и оценке стоимости бизнеса три фактора риска малых предприятий: риск размера предприятия, риск зависимости малого бизнеса от уровня государственной, региональной и муниципальной поддержки, риск снижения прибыли и денежных потоков при изменении системы налогообложения в момент перехода малого предприятия в категорию средних и крупных.

Другим важным фактором роста риска малых предприятий является возможность сокращения поддержки малого предпринимательства со стороны федеральных, региональных и муниципальных органов власти. В таблице 1 представлены корректировки

ставки дисконтирования в зависимости от уровня селективной поддержки предприятия региональными (местными) органами (Δr).

Особенность российской системы налогообложения заключается в ее изменении в процессе роста объемов продаж малых предприятий. А это означает резкое падение объемов экономической прибыли и денежных потоков при переходе предприятия из категории малого в категорию средних предприятий, что окажет существенное влияние на стоимость малого предприятия, переходящего в прогнозном или остаточном периодах в категорию средних и вследствие этого лишаящегося права использовать упрощенную систему налогообложения.

Таблица 1 - Корректировка ставки дисконтирования в зависимости от уровня поддержки предприятия региональными (местными) органами

Наличие поддержки в базовом периоде	Ожидания поддержки в прогнозном периоде	
	Поддержка ожидается	Поддержка не ожидается
Есть	Ставка дисконтирования не корректируется	Ставка дисконтирования повышается ($+\Delta r_1$)
Нет	Ставка дисконтирования снижается ($-\Delta r_1$)	Ставка дисконтирования не корректируется

Таким образом, малый бизнес имеет свои специфические особенности, которые должны быть учтены при формировании стратегии роста стоимости бизнеса. К таким факторам относятся гибкость и динамичность малых предприятий, ориентированность на клиента, характерные риски снижения прибыли и денежных потоков. Для разработки стратегии максимизации стоимости малого предприятия целесообразно использовать Сбалансированную систему показателей, модифицированную для малого бизнеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П. Организация, ориентированная на стратегию. Как в новой среде преуспевают организации, применяющие сбалансированную систему показателей / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2004.
2. Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003
3. Фролова С.В. Разработка системы стратегических целей развития малых промышленных предприятий // Актуальные экономические и социально-гуманитарные проблемы современности. Сборник докладов Международной научно-практической конференции. Под ред. С.В. Фроловой, Л.А. Виликотской. Рязань, 2018.
4. Крикунова Ж.А., Фролова С.В., Малахов Д.В. Теоретические аспекты оценки стоимости малого предприятия // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2016.
5. Фролова С.В., Булеков О.Е. Разработка системы финансовых критериев отбора для селективной поддержки малых предприятий в регионе // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А. 2016.

Фролова С.В.
Андреева В.С.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье на основе данных официальной статистики проанализировано современное состояние малого и среднего предпринимательства в Рязанской области.

Ключевые слова: малое и среднее предпринимательство, меры поддержки малого бизнеса

Малое и среднее предпринимательство является неотъемлемой частью экономики любого государства. Состояние и уровень развития малого предпринимательства являются наиболее показательными и значимыми критериями, отражающими конкурентоспособность регионов и страны в целом.

Основными официальными источниками информации о субъектах малого и среднего предпринимательства является Федеральная налоговая служба (ФНС) России и Федеральная служба государственной статистики.

Так, по официальной информации ФНС России, на 01.01.2019 г. количество малых и средних предприятий в России составило 6 041 195 единиц, а число работников данных предприятий - 15 873 589 человек. Распределение количества малых и средних предприятий по федеральным округам представлено на рисунке 1.

В Рязанской области на 01.01.2019 г. количество малых и средних предприятий в России составило 42 997 единиц. За период с 01.01.2017 г. по 01.01.2019 г. их количество имело незначительную тенденцию роста, несмотря на предпринимаемые государством меры поддержки малого бизнеса (рисунок 2).



**Рисунок 1 – Количество малых и средних предприятий по федеральным округам
России**

Если говорить о структуре малого и среднего предпринимательства, то наблюдается уменьшение юридических лиц в пользу индивидуальных предпринимателей.

За рассматриваемый период юридические лица (микро, малые и средние предприятия) составляли чуть менее половины всех предприятий малого бизнеса. На 01.01.2017 их доля составляла 46%, на 01.01.2018 - 44%, а на 01.01.2019 - 41 % (рисунок 2).

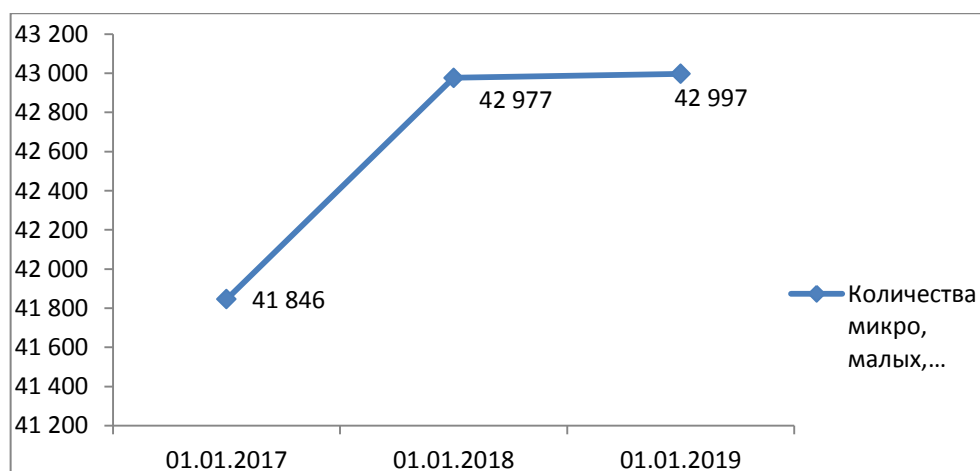


Рисунок 1- Динамика количества микро, малых, средних предприятий Рязанской области за период 01.01.2017-01.01.2019 гг.

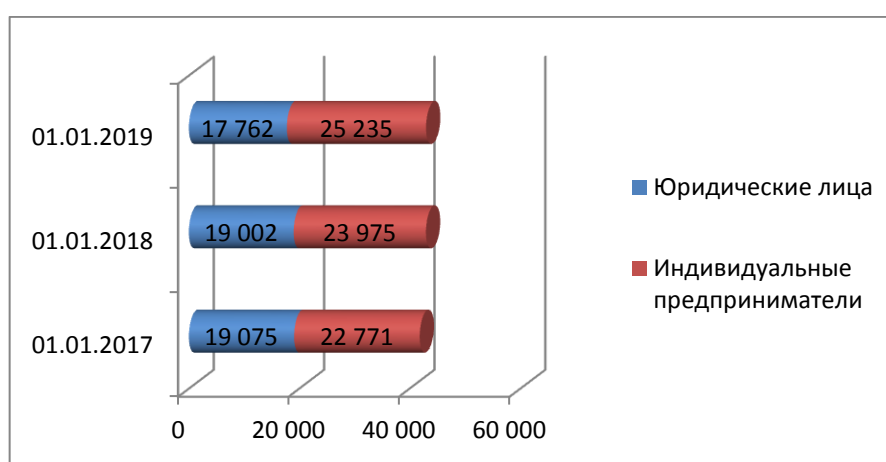


Рисунок 2 - Структура малого бизнеса Рязанской области в разрезе юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за период 01.01.2017-01.01.2019 гг.

Таким образом, наблюдается незначительное снижение доли юридических лиц в общей структуре малого и среднего предпринимательства. При этом также снижается и абсолютное значение количества таких предприятий.

Доля микро-предприятий в структуре малого бизнеса на 01.01.2017 составляла 94% и практически не изменилась до настоящего момента (95 % на 01.01.2019) (рисунок 3). В целом наблюдается тенденция незначительного увеличения числа микро-предприятий. В январе 2017 их количество составляло 39 443 единицы, а к январю 2018 г. их стало 40 503 единицы, что больше на 1060 единиц, или на 2,6 %. В январе 2019 года их количество составило 40 718 единиц, что на 215 единиц или на 0,5% больше чем в январе 2018 г. Сравнивая значения на 01.01.2019 с значениями на 01.01.2017 количество микро-предприятий увеличилось на 1275 единиц в абсолютном значении, или на 3%.

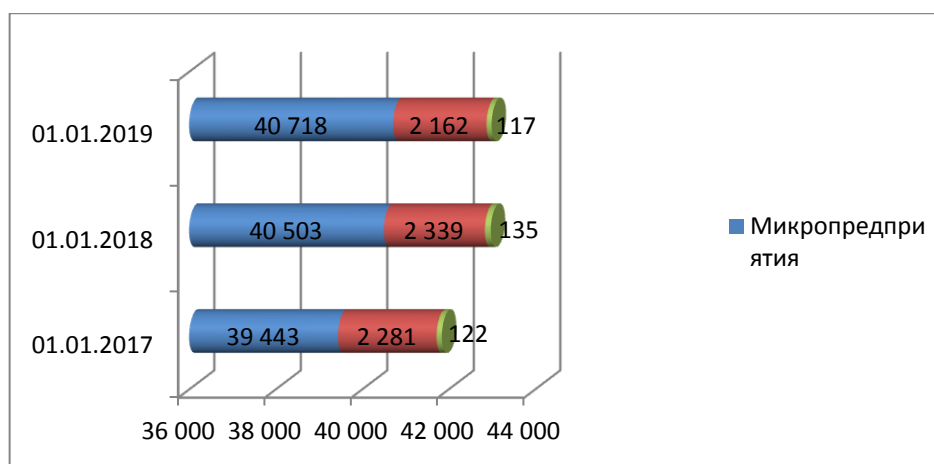


Рисунок 3 - Структура малого бизнеса Рязанской области в разрезе микро, малых и средних предприятий за период 01.01.2017-01.01.2019 гг.

Анализ численности граждан Рязанской области, занятых на микро, малых и средних предприятиях, а также граждан, работающих в качестве индивидуальных предпринимателей, за период с 01.01.2017 г. по 01.01.2019 г. позволяет сделать вывод о том, что с января 2017 г. по январь 2018 г. произошло увеличение данного показателя на 5 241 единицу, или на 3,7%, а с января 2018 по январь 2019 г. наблюдается уменьшение на 5 417 единиц, или на 4%. (рис. 4).

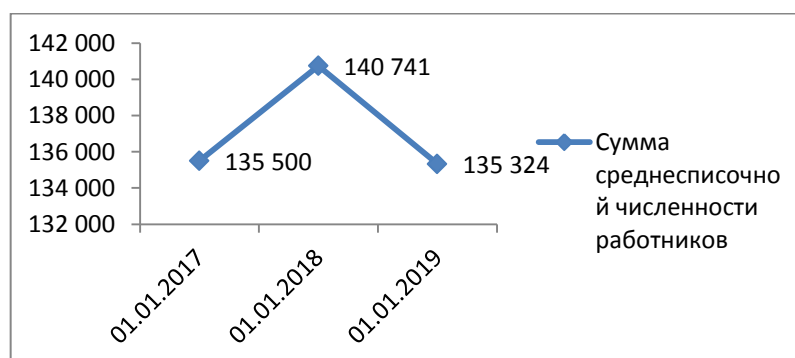


Рисунок 5 - Динамика численности работников, занятых на микро, малых, средних предприятиях, и индивидуальных предпринимателей, за 01.01.2018-01.01.2019 гг.

Таким образом, количество малых и средних предприятий за три года увеличилось незначительно. При этом сократилось число работников, занятых в малом и среднем бизнесе. А это означает, что на сегодняшний день предпринимаемые государством и регионом меры поддержки малого и среднего предпринимательства недостаточно эффективны для того, чтобы эти субъекты стали конкурентоспособными на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролова С.В. Разработка системы стратегических целей развития малых промышленных предприятий // Актуальные экономические и социально-гуманитарные проблемы современности. Сборник докладов Международной научно-практической конференции. Под ред. С.В. Фроловой, Л.А. Виликотской. Рязань, 2018.
2. Крикунова Ж.А., Фролова С.В., Малахов Д.В. Теоретические аспекты оценки стоимости малого предприятия // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2016.

3. Фролова С.В., Булеков О.Е. Разработка системы финансовых критериев отбора для селективной поддержки малых предприятий в регионе // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2016.

4. Фролова С.В. Объединение в предпринимательские сети как метод управления рисками малых предприятий // Экономика и предпринимательство. 2014. № 4-2 (45)

Харченко Д.А.

Сухачевой А.С.

Беликов В.А.

Беликова С.Н.

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУДА

В статье рассмотрены основные направления социальной политики в области управления персоналом на предприятии и ее влияние на результативность труда.

Ключевые слова: *социальная политика, эффективность труда, социальная ответственность.*

В наше время социальная политика общества отличается поиском наиболее благоприятных направлений поддержания социальной стабильности в трудовых коллективах и окружающем сообществе при расширении социального элемента деятельности предприятий. Для того чтобы преодолеть соперничество, современной организации необходимо обладать социальной политикой.

Социальная политика – один из важных элементов деятельности любой организации. Главной целью этой политики являются сохранение, достижение, укрепление и развитие кадров организации, создание высокопроизводительного коллектива, наиболее высоких конечных результатов деятельности предприятия. [1]

Существуют следующие цели социальной политики:

- отождествление работника со своим предприятием;
- желание работников трудиться;
- рост производительности труда;
- социальное обеспечение защиты работающих.

Данная политика должна решать следующие задачи:

- социальная защита работников
- воспроизведение труда, реализующееся через организацию ее оплаты и регулирование:
- стабилизация интересов социальных субъектов, реализуемая через их согласование.

Социальная политика организации как основная часть политики управления персоналом состоит из мероприятий, связанных с предоставлением работникам дополнительных услуг, льгот и выплат.

В рамках политики социального обеспечения предприятие несет ответственность за работников. С этой целью осуществляется политика поощрения по результатам труда,

предоставляться возможности социальной защиты и набор социальных льгот, являющихся дополнением к поощрению персонала и осуществляющиеся в рамках внутрифирменного социального страхования. Так же социальная политика организации означает существование общественного обеспечения, связанного с такими понятиями как: «социальная поддержка» и «социальная защита»,

Социальная защита - это мероприятия по обеспечению нормальной жизнедеятельности человека и является практической деятельностью по реализации направлений социальной политики.

Организация имеет важный уровень общественного развития по отношению к работникам и жителям районов, на которых она действует, если осуществляется «концепция социальной ответственности».

В 21 веке данная проблема более актуальна во многих странах. Данная концепция зародилась в конце 19 - начале 20 веков. распространилась среди инженеров, видевших в ней механизм повышения социального престижа профессии. Далее концепция распространяется на все профессии. Теоретическую основу этой концепции в своей книге "Социальная ответственность бизнеса" (1953) заложил Боун. Ее главная мысль в том, что обязанностью профессиональных корпораций является ведение целесообразной и благоприятной политики для общества в целом.

Отличительной чертой социальной ответственности от других является ее неконтролируемость.

К социальной ответственности относят:

1. обеспечение рабочими местами;
2. льготы для работников;
3. социально-общественные и благотворительные планы;
4. поддержание чистоты окружающей среды;
5. качество специальной продукции и снятие с продажи в случае неподлежащего качества для потребителя;
6. широкое распространение информации обществу о профессии.

ЛИТЕРАТУРА

Е.И. Холостовая Социальная политика: учебник для бакалавров – М.: Юрайт, 2017. – 400 с.

Скворцов О.В.

Чернобровая В.А.

АНАЛИЗ НАЛОГОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБЛАСТИ

Проведена методологическая оценки субфедерального налогового потенциала рязанской области. Выявлены объективные резервы налоговых поступлений и возможные мероприятия по их наращиванию на территории Рязанской области. Основные постулаты:

1. Удобная транспортная локация – строительство центров логистики на федеральных трассах. Строительство кемпингов и платных парковок еврокласса. 2. Много торфа, извести – производство торфяных смесей для огородничества. 3. Много водных объектов – производство рыбной продукции, переработка её в корма для домашних животных. Глубокая очистка и расфасовка воды в пластиковую тару. 4. Комфортный

климат и ландшафты – развитие туризма и рекреационных баз отдыха, в т.ч. создание социальных поселков для людей пенсионного возраста. 5. Наличие оборонного кластера по электронике – развитие производств микроэлектроники.

Рязанская область расположена в самой центральной части Восточно-Европейской равнины, в наиболее плотно заселенной части России и граничит как с высокоиндустриальными регионами: Московской, Липецкой и Нижегородской областями, так и с агро успешными регионами, такими как: Тамбовской, Тульской, Пензенской, Владимирской областями и Республикой Мордовия. Регион имеет выгодное внутрироссийское экономико-географическое положение, так как находится в 160 километрах от крупнейшего экономического рынка России – Московской агломерации. Столь значительное число успешных соседей способствует развитию межрегиональной торговли.

Транспортно-географическое положение Рязанской области можно считать чрезвычайно выгодным, поскольку регион пересекают две федеральные автомобильные трассы: М5 «Урал» - в широтном направлении и М6 «Каспий» - в меридиональном направлении. Эти две федеральные трассы соединяют Московский регион соответственно с восточными и южными регионами России и имеют высокое межрегиональное значение. Также по Рязанской области проходят важные железнодорожные магистрали: Транссибирская и две основные линии, соединяющие г. Москву с Кавказскими и Приволжскими железными дорогами.

Климат Рязанской области является умеренно-континентальным, регион характеризуется относительно комфортными условиями для проживания. Последнее условие располагает к развитию жилищного строительства и активизации государственных программ перенаселения трудоспособного населения в наш регион. Также область обладает сравнительно высоким природно-ресурсным потенциалом. Имеется целый ряд месторождений природных строительных материалов и торфа.

Ландшафты области имеют высокую рекреационную привлекательность: в северной части региона находится природный комплекс Мещерской низменности, на юго-западе – отроги Среднерусской возвышенности.

Леса занимают около 1/3 территории. Рязанская область - одна из самых обеспеченных водными ресурсами. Гидрографическая сеть области представлена бассейнами рек Ока (с притоками Пра, Гусь, Проня, Парой, Мокшей, Цной) и Дон. Одно из важных мест в формировании водных ресурсов в области занимают озера, которых насчитывается более 2,8 тысяч. Потенциал экономико-географического положения Рязанской области характеризуется как средневысокий.

Туристический потенциал Рязанской области можно обозначить как очень высокий. Поскольку кроме ландшафтной привлекательности – область обладает значительными трудовыми ресурсами. Этому способствует непривлекательная экономическая ситуация в экономике целого ряда промышленных предприятий.

Рязанская область создала за последние четыре десятилетия развитую электронную промышленность, связанную с оборонной индустрией. Материальная база оборонки и имеющийся высокий инженерный потенциал – реальная почва для развития промышленного кластера, с созданием тысяч рабочих мест.

Обмен населением области с государствами-участниками СНГ имеет стабильное положительное сальдо.

По предварительным итогам выборочного обследования рабочей силы (в IV квартале 2018 года) численность рабочей силы в возрасте 16 лет и старше, составила 515,5 тыс. человек, или 46,0% от общей численности населения области.

Следует отметить, что на протяжении трех последних лет в регионе остается стабильным уровень налоговой нагрузки. В 2016 году налоговые доходы консолидированного бюджета Рязанской области составили 12,0% к ВРП, что на 0,4 процентных пункта больше показателя 2014 года (11,6%).

В ноябре 2018 года денежные доходы населения сложились в сумме 27992,1 млн. рублей и снизились по сравнению с ноябрем 2017 года на 7,8%, денежные расходы населения – соответственно 25385,8 млн. рублей и уменьшились на 9,3%.

Превышение денежных доходов населения над расходами составило 2606,3 млн. рублей. Что представляет реальный инвестиционный ресурс для промышленного и банковского сектора.

Среднемесячная начисленная заработная плата в организациях области в январе-ноябре 2018 года составила 31309,1 рубля, что на 10,6% выше, чем в соответствующем периоде прошлого года.

Таблица 1 - Основные показатели исполнения бюджета Рязанской области за 2014 - 2018 годы, (млн. рублей)

Наименование показателя	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год
1	2	3	4	5	6
Доходы, всего	37055,3	38333,3	40817,7	44379,9	48954,4
в том числе:					
налоговые и неналоговые доходы	25948,7	27327,9	28915,1	32244,2	36640,0
Безвозмездные поступления	11106,6	11005,4	11902,6	12135,7	12314,4
из них					
Безвозмездные поступления от других бюджетов бюджетной системы Российской Федерации	10572,9	10804,7	11386,4	11668,8	12190,8
в том числе дотации	3003,4	3747,8	3217,6	3468,5	3888,3
Расходы, всего	43699,2	40443,8	41932,0	42613,5	44795,6
Дефицит (-)/профицит (+)	-6643,9	-2110,5	-1114,3	1766,4	4158,8
Государственный долг Рязанской области	24913,4	27058,4	26835,5	26362,1	24361,8
Государственный долг Рязанской области в % к налоговым и неналоговым доходам	96,0	99,0	92,8	81,8	66,5

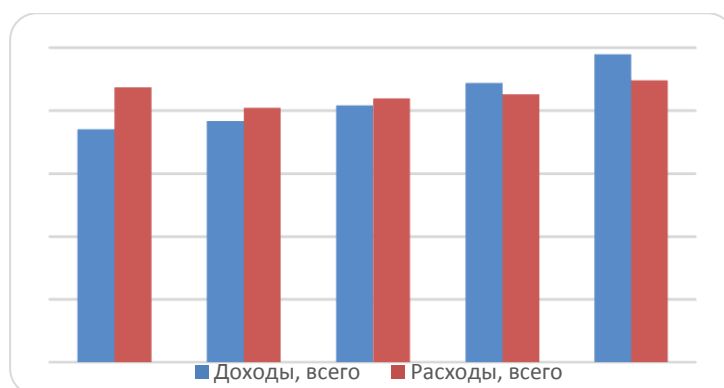


Рисунок 1 – Динамика доходов и расходов бюджета Рязанской области, млн.руб.

В 2018 году впервые за последние четыре года наметились позитивные тенденции в развитии экономики региона, что, в свою очередь, оказало положительное влияние на исполнение областного и местных бюджетов.

Были реализованы мероприятия по оздоровлению областного бюджета, сохранению его устойчивости за счет привлечения дополнительных доходов, профинансированы в полном объеме все социальные обязательства, обеспечено значительное снижение государственного долга Рязанской области.

В 2018 году государственный долг Рязанской области был уменьшен на 2 млрд. рублей и улучшен показатель долга до 66,5% к собственным доходам.

В 2015-2017 годах уровень собственных доходов консолидированного бюджета области постоянно повышался.

Таблица № 2 - Динамика поступлений налоговых доходов в консолидированный бюджет Рязанской области, млн. рублей

Показатели	2015 год	2016 год	2017 год	Темп роста 2017 г. к 2015 г., %
Налоговые доходы всего, из них:	34 414,9	36 377,1	39 651,0	115,2
налог на прибыль организаций	7 711,7	7 740,3	7 816,0	101,4
налог на доходы физических лиц	14 085,8	14 617,8	15 551,3	110,4
акцизы	3 986,4	4 335,8	6 090,6	152,8
налоги на совокупный доход	2 086,6	2 209,2	2 391,9	114,6
налог на имущество организаций	3 740,8	4 326,0	4 876,1	130,3
налог на имущество физических лиц	378,6	383,3	296,7	78,4
транспортный налог	664,4	986,3	956,7	144,0
земельный налог	1 547,8	1 487,9	1 313,5	84,9

Темп роста налоговых доходов в 2017 году составил 115,2% к уровню 2015 года. В наибольшей степени размер платежей увеличился по акцизам на 52,0% в связи с ростом ставок акцизов на нефтепродукты, а также установлением с 2017 года в качестве объекта налогообложения акцизами средних дистиллятов. Поступления по транспортному налогу возросли на 44,0% за счет увеличения ставок по отдельным видам транспортных средств, отмены льгот отдельным категориям налогоплательщиков, ограничения предоставляемых льгот по налогу по мощности транспортных средств. Увеличение поступлений по налогу на

имущество организаций на 30,3% связано с увеличением налоговых ставок на федеральном уровне для имущества естественных монополий, отменой региональных льгот, переходом на исчисление налога по отдельным объектам недвижимости исходя из кадастровой стоимости.

При этом уменьшились налоговые поступления по налогу на имущество физических лиц на 21,6% в связи с переходом на исчисление налога исходя из кадастровой стоимости и применением установленных на федеральном уровне размеров вычетов по жилым домам и квартирам, земельному налогу – на 15,1% с учетом оспаривания кадастровой стоимости земельных участков. На замедление темпов поступлений имущественных налогов также оказал влияние перенос с 2017 года срока уплаты имущественных налогов физическими лицами на более поздний срок – 1 декабря.

Таблица № 3 - Расчет налогового потенциала Рязанской области за 2016–2018 гг. методом, основанным на фактических показателях

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Абсолют. прирост		Темп роста, %	
				15/14	16/15	15/14	16/15
Фактическое поступление налогов, млн руб.	34 414,9	36 377,1	39 651,0	4402,7	1345,6	111,6	103,2
Задолженность по налогам и сборам, млн руб.	3531,2	3428,6	3414,3	– 102,6	– 14,2	97,1	99,6
Сумма налога, не поступившая в бюджет в связи с предоставлением налогоплательщикам налоговых льгот, млн руб.	1799,3	1226,1	997,3	– 573,2	– 228,7	68,1	81,3
Доначислено по результатам проверок соблюдения законодательства о налогах и сборах, млн руб.	133,7	215,1	104,3	81,4	– 110,8	160,9	48,5
Налоговый потенциал региона, млн руб.	43360,4	47168,6	48160,4	3808,2	991,8	108,8	102,1

Проведенные расчеты, характеризующие собираемость налогов в Рязанской области за 3 года, отражают рост налогового потенциала на 11,07%. Главным образом этому способствовало наблюдаемое в течение трех лет увеличение фактических поступлений. Структура налогового потенциала, рассчитанного на основе фактического метода, с учетом доли каждого элемента в итоговой величине собираемости налогов в Рязанской области за 2016–2018 гг. представлена на рис. 2.

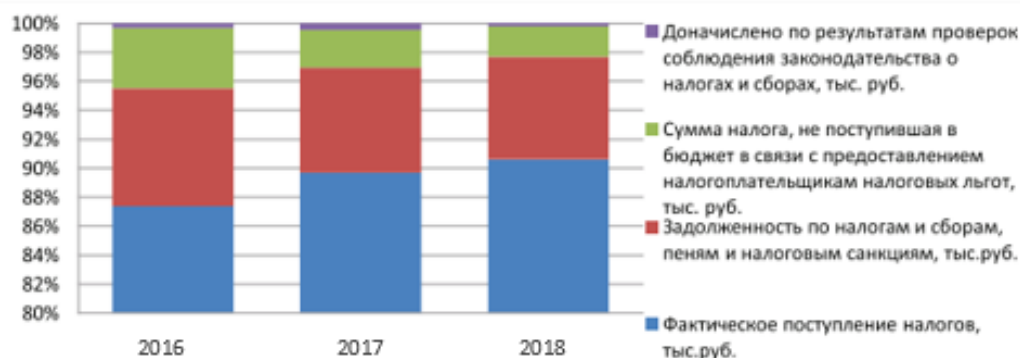


Рисунок 2 - Динамика изменения элементов налогового потенциала Рязанской области в общем объеме в 2016–2018 гг.,%

Фактическая величина налоговых доходов с учетом произведенных доначислений по результатам камеральных и выездных налоговых проверок в рассматриваемом периоде находится в интервале от 87% до 91%. Из рис. № 2 видно, что доли элементов налогового потенциала за три анализируемых года имеют восходящую тенденцию. Задолженность по налоговым платежам и налоговым санкциям, а также величина потенциальных налоговых доходов, полученных за упразднение налоговых льгот, составляет от 4% до 8%.

Следует отметить, что на протяжении трех последних лет в регионе остается стабильным уровень налоговой нагрузки. В 2016 году налоговые доходы консолидированного бюджета Рязанской области составили 12,0% к ВРП, что на 0,4 процента больше показателя 2014 года (11,6%).

Сухачевой А.С.

Харченко Д.А.

Беликова С.Н.

ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА МЕНЕДЖЕРА

В статье рассмотрено планирование и рациональная организация трудового времени персонала и направления повышения эффективности его использования.

Ключевые слова: тайм-менеджмент, эффективность труда, методика организации.

В современном мире социально-экономическая среда претерпевает постоянные изменения, динамичный ритм жизни диктует менеджерам необходимость добиваться качественных результатов за короткие сроки.

Актуальной проблемой менеджмента сейчас, является рациональная организация времени и повышение эффективности его использования, ведь правильное управление ограниченными ресурсами времени это одно из решающих условий успеха предприятия.

Тайм-менеджмент – это эффективное планирование трудового времени с целью достижения поставленных задач, нахождение дополнительных временных ресурсов, расстановка приоритетов и контроль выполнения запланированных заданий.

Основной задачей тайм-менеджмента является возможность как можно больше успевать в единицу времени и эффективно расходовать собственные ресурсы. В последние

годы большое количество предприятий осознают необходимость в централизованном внедрении технологий тайм-менеджмента. Такая потребность может быть обусловлена следующими факторами:

1. Постоянно изменяющаяся внешняя среда, которая требует передачи персоналу предприятия больших полномочий, принятия ими важных решений и самостоятельной организации своей работы.

2. Увеличение удельного веса НМА в себестоимости предприятия. При этом крайне трудно реализовывать открытый контроль за деятельностью персонала, имеющего творческий потенциал.

3. Для предприятий становятся нормальным, постоянные перемены в ее деятельности - разработка новых технологий изготовления продукции, выход на новые, более емкие рынки, внедрение новых систем управления и др. Таким образом, для управленцев данной организации становится нормой постоянное увеличение объема существующих задач и увеличение затрачиваемого времени.

Базовые идеи тайм-менеджмента базируются на том, что особое внимание нужно уделять тому, на что должно инвестироваться время, а не тому, как быстрее выполнять поставленные задачи.

В настоящее время особенно остро задача эффективного тайм-менеджмента стоит перед руководителями. Руководители сталкиваются с дефицитом трудового времени.

Во время дефицита времени у менеджера, наблюдаются следующие признаки: постоянная спешка - всегда не хватает времени, для того чтобы выполнить запланированную работу; большой поток однообразных дел и срочных вопросов; выполнение работы не только в своем кабинете, но и дома; тревожная отвлекающая атмосфера.

Таким образом, при эффективном и постоянном использовании тайм-менеджмента можно получить следующие результаты:

- дополнительные запасы времени;
- четкость и определенность расстановки целей и приоритетов;
- повышение производительности работы сотрудника и предприятия в целом;
- более высокая мотивация и грамотно организованная трудовая деятельность.

Тайм-менеджмент - это эффективная методика организации не только своей личной деятельности, но и теория управленца уверенного в том, что нельзя напрасно тратить невозобновимые ресурсы времени.

Захарова А.В.

Нефедова Е.Е..

ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ

В работе рассмотрен практический подход в обучении будущих специалистов. Проанализированы и выделены аспекты, которые необходимо реализовать для внедрения практического обучения.

Ключевые слова: дуальное образование, кадры, обучение.

Изменения, происходящие в современной России в политической, экономической, социальной сферах, актуализируют потребность совершенствования подготовки специалистов во всех направлениях деятельности. Четко прослеживается необходимость преобразований в сфере профессионального образования. Рассматривая текущую ситуацию в сфере занятости, следует отметить то, что в большинстве организаций нет свободных вакансий, однако при этом же ощущается «кадровый голод». Это связано с тем, что сегодня требуются кадры совершенно нового уровня: квалифицированные специалисты, обладающие способностью анализа, прогнозирования, умеющие брать на себя ответственность и принимать правильные решения, обладающие знаниями в области цифровизации и готовые к профессиональной трансформации.

В соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» Правительству Российской Федерации при разработке национального проекта в сфере образования исходить из того, что в 2024 году необходимо обеспечить решение следующих задач: модернизация профессионального образования, в том числе посредством внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ [3].

Совершенствование модели подготовки рабочих кадров с учетом реальных потребностей экономики является целью проекта Агентства стратегических инициатив (АСИ), реализуемого с ноября 2013 года совместно с Минобрнауки РФ, Минэкономразвития РФ и другими министерствами при методической поддержке Федерального института развития образования (ФИРО).

Существующая в настоящее время система профессионального образования несовершенна. Последние изменения этой системы произошли в момент смены экономического строя страны. Все происходящее с экономикой дальше не нашло своего отражения в структуре подготовки профессиональных кадров. Применение «устаревших» методик обучения, основанных на традиционных образовательных процессах, не позволяет удовлетворять требования организаций к квалификации кадров. Отсюда и «кадровый голод», который ощущается все яснее.

Для того чтобы решить вышеизложенную проблему, необходимо построить новую современную систему подготовки кадров. Данная система должна быть основана на совмещении теории, которую получают обучающиеся в образовательном учреждении, и практического опыта, который необходимо реализовать через взаимодействие организаций и образовательных учреждений. Система взаимодействия должна реализовываться через практические курсы подготовки специалистов, основанные на использовании принципиально новых подходов к организации процесса обучения, разработке дополнительной программы (механизма) практического обучения студентов, базирующейся на практическом, т.е. дуальном подходе к обучению, а также соответствующей экономическим, социальным потребностям развития общества.

Дуальный подход открывает широкие перспективы для дальнейшей деятельности специалистов. Дуальный подход — это практико-ориентированность в образовании. Современные работодатели заинтересованы и готовы вкладывать значительные средства в обучение специалистов, готовых к самореализации, умеющих легко адаптироваться в современных рыночных условиях, умеющих вырабатывать и выстраивать свою собственную жизненную стратегию.

Программа обучения, которая базируется на практическом (дуальном) подходе к обучению, подразумевает решение следующих задач:

- 1) Разработка модели и формата взаимодействия образовательного учреждения и предприятий;
- 2) Организация встречи со специалистами и экспертами, ИП, руководителями многих развитых организаций;
- 3) Разработка учебного плана;
- 4) Внедрение и распространение дуальной системы обучения на базе ВУЗов;
- 5) Подготовка специалистов, полностью готовых к работе по окончании обучения;
- 6) Обеспечение трудоустройства молодых специалистов по окончании программы;
- 7) В перспективе включить проект в основную часть учебного процесса при получении профессионального образования.

Такой подход позволит в полной мере реализовать практический метод обучения, подготовить специалистов полностью готовых к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дуальное образование. Агентство стратегических инициатив. // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://asi.ru/> (дата обращения 25.02.2019)
2. Дуальное обучение в российских регионах: модели, лучшие практики, возможности распространения. // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vo.hse.ru/2018--2/221350215.html> дата обращения: (01.03.2019)
3. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027/page/1> (дата обращения: 25.02.2019)
4. Постановление Правительства Рязанской области от 25 декабря 2018г. № 418 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Рязанской области до 2030 года.» // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ryazangov.ru/upload/iblock/9ea/pp251218n418.pdf> дата обращения: (25.02.2019)

Копылова Е.В.

Нефедова Е. Е.

ФИНАНСОВОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК СПОСОБ ЛИКВИДАЦИИ ФИНАНСОВОЙ БЕЗГРАМОТНОСТИ

В статье рассматривается понятие финансовой безграмотности и финансового мышления, причины возникновения финансовой безграмотности, а также правила ее ликвидации.

Ключевые слова: финансовая грамотность, финансовая безграмотность, финансовое мышление.

Финансовая безграмотность – это отсутствие у человека знаний и навыков, которые определяют финансовое поведение человека, его стремление к улучшению своего благосостояния, а также неумение распоряжаться личными финансами в каких-либо экономических ситуациях.

На наш взгляд, уровень финансовой грамотности населения влияет на благополучие и благосостояние современного социума, так как это основополагающая база экономического развития всей страны.

Одним из главных составляющих финансовой грамотности является понятие финансового мышления. Финансовое мышление – это то, как человек оценивает свой труд, иными словами, это сформированная модель поведения, которая влияет на принятие решений о трате денег на какие-либо нужды. Часто человек тратит свои накопления, не задумываясь о реальной важности данных покупок. Поэтому, очень важно быть достаточно образованным в финансовых вопросах.

Существует ряд определенных причин возникновения финансовой безграмотности:

- отсутствие знаний о правилах предоставления экспресс-кредитов;
- отсутствие представлений о планировании семейного бюджета;
- неадекватная оценка своих возможностей по обслуживанию кредитов;
- отсутствие знаний о своих пенсионных накоплениях;

Исходя из вышеперечисленных причин возникновения финансовой безграмотности, можно выделить некоторые правила, приводящие к ее ликвидации.

Если научиться правильно управлять заработанными средствами, что не требует совершенно новых навыков и знаний, то это умение сможет привести любого человека к финансовой независимости, отсутствию проблем и неприятных ситуаций, связанных с деньгами.

Первое и самое важное – это планирование финансов. Надо тщательно планировать все затраты, предстоящие в определенный период времени, рассчитать и детализировать расходы – на самые важные и не очень. К примеру, продукты отнесутся к самым важным расходам, а одежда/развлечения – к не очень важным.

Следующее распространенное правило – это учет финансов, т.е. ведение ежедневника/дневника/обычной тетради или блокнота, где будут фиксироваться все растраты. Именно такой отчет поможет контролировать расходы, а также сразу наглядно станет ясно, куда уходят сбережения.

Третье правило – откладывать сбережения, или как мы говорим «копить». Дело в том, что совсем необязательно копить на что-то определенное. Бывает и такое, что в определенный момент нет необходимости срочно что-то покупать. Из-за этого мы тратим все, что удастся заработать, ведь «я не коплю деньги, мне ничего не надо». Однако, как показывает практика, всегда следом приходит момент, когда вдруг нужны деньги. Откладывать деньги можно разными способами: в шкатулку, книгу, под подушку, или открыть банковский счет. Накопление можно представить в виде трех последовательных шагов:

- 1) урезание ненужных доходов;
- 2) накопление финансов;
- 3) подготовка к инвестированию.

Правило четвертое – это инвестирование. Оно связано по большей части с предыдущим правилом, накоплением. Инвестирование – вложение капитала с целью получения прибыли. Сюда относится получение активного и пассивного дохода. К активам относится все, что приносит доход (бизнес, сдача квартиры), а к пассивам – все, что не приносит дохода, или же еще и требует расходов (новый дом, автомобиль).

Авденин Владимир в своей книге «Азбука финансовой грамотности» советует поставить для себя определенные финансовые цели, а также составить план по их достижению. Это пятое правило. После того, как была поставлена финансовая цель, нужно определить: сколько денег нужно для достижения этой цели, и к какому времени она должна быть достигнута. Такая постановка целей будет очень полезной в формировании финансового мышления; цели будут помогать в ориентирах финансовой грамотности, а также будет организована четкая работа по накоплению сбережений для достижения данных целей.

В заключение хочется отметить, что в современном мире финансовая грамотность занимает высокое положение, прежде всего, — это инструмент повышения собственного уровня жизни и благосостояния. Улучшение своих знаний в вопросах финансовой грамотности, а также изучение способов ликвидации финансовой безграмотности — это и есть первый шаг к успешной жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авденин В. – Азбука финансовой грамотности / [Электронный ресурс] Режим доступа – «Книжный архив» <http://www.klex.ru> Дата обращения: 11.03.19
2. Ефимова О.В. – Финансовый анализ: современный инструментарий для принятия экономических решений, учебник / О.В. Ефимова. — 3*е изд., испр. и доп. — М. : Издательство «Омега*Л», 2010
3. Роберт Т. Кийосаки и Шэрон Л. Лектер – Квадрант денежного потока / Издательство: Попурри, 2011
4. Шефер Б. – Путь к финансовой свободе / Издательство: Попурри, 2006

**Кащеева Н.А ,
Нефедова Е.Е.**

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Вопросам повышения финансовой грамотности населения уделяется большое внимание в виду их актуальности во всем мире. В статье рассмотрен опыт повышения финансовой грамотности населения различных стран.

Ключевые слова: финансовая грамотность, мировой опыт.

Изучая вопросы финансовой грамотности населения России и других стран можно сделать вывод о том, что в настоящее время это очень актуальная проблема. При исследовании финансовой грамотности населения был изучен опыт различных государств как: США, Франция, Великобритания, Польша, Республика Казахстан и др. В этих странах занимаются устранением финансовой безграмотности с разной степенью интенсивности и, соответственно, результаты то же разные. Однако, есть сложившийся опыт в этой сфере, применение которого может послужить отправной точкой для решения проблемы в нашей стране.

Рассмотрим опыт повышения финансовой грамотности в этих странах более подробно:

1. США: - Американский финансовый рынок характеризуют такие черты, как: прозрачность и доступность, понятное и обоснованное прогнозирование, высоко развитая сфера розничных финансовых услуг, активное и широкое консультирование, выдача рекомендаций [2]. Значительная часть населения Америки занимается инвестированием своих денежных средств как на внутренний, так и на внешний рынок. Большое внимание уделяется вопросам фондового рынка, особенностям его работы и возможностям участия в нем обычным гражданам.

В США существует программа «Финансовая грамотность в США». Её целью является максимальное привлечение населения к обучению по вопросам финансовой грамотности, а так же в области грамотного принятия финансовых решений.

2. Франция. В этой стране изучение основ финансовой грамотности начинается в колледжах. Затем, молодые люди в возрасте 15 лет, изучают предмет под названием «Экономика и социальные науки», в программу которого включены: демографические (рождаемость, смертность и т.д.), формы и функции семьи, государственный бюджет, проблемы сбережений и инвестирования, а так же формирования национального дохода и его распределение[3].

Передовая практика показала, что «преподавание экономики на междисциплинарной основе путем включения экономического материала в различные курсы на протяжении всех лет обучения дает более высокий эффект, чем преподавание отдельного курса экономики» [3].

В старших классах учащиеся изучают курс «Счет и его практическое применение». Так же существует программа «Коммерческая деятельность», где можно ознакомиться с процедурой купле-продажи, различной документацией и т.д.

3. Великобритания. Цель финансового образования – предоставление школьникам важных знаний и навыков в вопросах финансовой грамотности. Здесь разработана система финансирования различных школьных мини- предприятий спонсорами и родителями. В обучении используются такие формы организации труда, как: производственный кооператив, магазин, биржа, кафе, школьная фабрика. Школьники направлены не только на то, как зарабатывать деньги, но и на то, чтобы узнать мир бизнеса и финансов. Британские ученые считают, что по вопросам денег в семье важную роль играет воспитание и генетическая предрасположенность.

4. Республика Казахстан. В настоящее время в данной стране уровень жизни и развитость экономики далеко не самый высокий, однако финансовая грамотность населения впечатляет. В стране довольно популярна обучающая компьютерная игра, которая позволяет расширить знания в финансовой, банковской, страховой и пенсионной сферах. Игру может скачать любой желающий.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что важной особенностью зарубежных подходов по вопросам финансовой грамотности является то, что изучение финансов начинается с юных лет.

Следует отметить, что экономический эффект от повышения финансовой грамотности проявляется постепенно, однако данная работа – необходима, так как хороший уровень финансовой грамотности важен для каждого человека. Финансовая грамотность позволит не только достичь личных финансовых целей, но и повысить уровень жизни за счет уверенности в будущем, стабильности и процветания экономики и общества в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов, А. П. Гид по финансовой грамотности / А. П. Аксенов и др. - М. : КНОРУС: ЦИПСИР, 2015. – 456
2. Анализ мировой практики развития финансового образования и повышения финансовой грамотности населения / А. А. Столярова, Г. Э. Шахназарян // Финансы и кредит. - 2014. - N 34. - С. 72-78
3. Белехова, Г.В. Оценка финансовой грамотности населения и пути её повышения / Г.В. Белехова // Проблемы развития территории. - 2012. - № 4 (60). - С. 96-109.
4. Зарубежный опыт повышения финансовой грамотности населения / С. Р. Шибаев, Ю. А. Шадрина // Финансы и кредит. - 2015. - № 24. - С. 27-31.
5. Зеленцова, А.В. Повышение финансовой грамотности населения: международный опыт и практика / А.В. Зеленцова, Е.А. Блискавка, Д.Н. Демидов. - М.: ЦИПСИР, КНОРУС, 2012. - 112 с.

Серова У.И.

Нефедова Е.Е.

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Финансовая грамотность и пути ее повышения в Рязанском регионе. Взаимодействие государственной власти и коммерческих структур. Ожидаемые результаты.

Ключевые слова: *финансовая грамотность, инструменты, взаимодействие.*

В настоящее время понятие финансовой грамотности все чаще фигурирует не только в сферах экономики, но и в повседневной жизни. Люди должны постоянно обновлять свои знания в данной области, чтобы не стать жертвами финансовых мошенников. Также умение ориентироваться в области финансовых отношений позволяет простому человеку планировать свой бюджет, избегать лишних затрат и накапливать сбережения. Финансовая грамотность — это достаточный уровень знаний и навыков в области финансов, который позволяет правильно оценивать ситуацию на рынке и принимать разумные решения. [4]

В нашем регионе финансовым просвещением граждан занимаются Главное управление Центрального банка РФ по ЦФО в Рязанской области и коммерческие банки. Финансовая просвещенность способствует развитию общества, а также повышению уровня жизни наших граждан. К числу основных инструментов повышения финансовой грамотности в современной экономике относят:

- 1) Самообразование;
- 2) Посещение семинаров и конференций по тематикам финансовой грамотности.

Если рассматривать с точки зрения времени осуществления проведения мероприятий в сфере повышения финансовой грамотности, то можно выделить срочные меры (в случае кризисных ситуаций, которые направлены на экстренное урегулирование возникающих проблем) и регулярные долгосрочные меры (постоянные мероприятия, проводимые для поддержания общего уровня финансовой грамотности населения).

Если рассматривать с точки зрения уровня знаний пользователей, то людей можно

разделить на следующие группы:

- Опытные пользователи — люди, имеющие образование в данной сфере, бизнесмены, которые хорошо осведомлены в данной области и другие участники-профессионалы.

- Учащиеся — к ним относятся: школьники, дошкольники, студенты. Это наиболее важная категория, в которой необходимо воспитывать навыки грамотного и образованного члена общества.

- Остальные слои населения — это люди, работающие на предприятиях и заводах, самозанятые, пенсионеры и т. д. Их тоже необходимо просвещать и обучать в финансовой сфере, чтобы они умели пользоваться своими сбережениями и не становились жертвами мошенников. Средства и инструменты донесения информации по повышению финансовой грамотности очень разнообразны и интересны. Ниже представлен перечень таких средств донесения информации до населения по финансовой грамотности.

1. Книги по финансовой грамотности. Чтение специальной литературы не только расширяет кругозор и помогает приобрести полезные знания и навыки в области финансов. Самые известные и популярные зарубежные авторы с их произведениями: Р. Кийосаки «Богатый папа, бедный папа»; Дж. Клейсон «Самый богатый человек в Вавилоне» Из отечественных авторов можно выделить следующие: В. Савенок «Как составить личный финансовый план и как его реализовать» и Ю. Сахаровская «Куда уходят деньги. Как грамотно управлять семейным бюджетом». Данную литературу можно найти как в книжных магазинах, так и в сети интернет, что не составляет труда для современного человека.

2. Статьи и онлайн-курсы в интернете. Этот вид инструмента повышения финансовой грамотности относится к самообучению.

3. Семинары и конференции, которые проводятся в нашем городе. Например, ГУ ЦБ РФ по ЦФО в Рязанской области проводит выездные игры и семинары как для школьников, так и для детей дошкольного возраста. Рязанские ВУЗы активно проводят открытые конференции и круглые столы по данной тематике.

4. Официальные сайты банков РФ. Например, Сбербанк создал новый информационный интернет-портал, который называется «Финансы просто». На нем можно получить всю интересующую информацию, пройти различные тесты.

5. Образовательные программы. К ним относятся специальные обучающие предметы, изучаемые в школах, а также преподаваемые в ВУЗах. Правительство делает акцент на данном направлении, ведь грамотная и хорошо обученная молодежь — это основа нашего российского общества.

6. Полиграфия, а именно баннеры, рекламные вывески с информацией по финансовой грамотности - предназначены для широких слоев населения и несут чисто информационный характер

Таким образом, можно заметить, что инструментов по повышению финансовой грамотности существует большое количество. В качестве рекомендаций можно вынести мысль о том, что для повышения уровня финансовой просвещенности необходимо совмещать несколько инструментов и средств, это будет наиболее эффективнее и полезнее.

ЛИТЕРАТУРА

1. У.С. Хикматов, М.Т. Койчуева. Основы финансовой грамотности. Учебное пособие/ У.С. Хикматов. - Б.: КРСУ, 2015. - 163с.
2. ПАО «Сбербанк» [электронный ресурс] / <https://www.sberbank.ru/>

3. Словари и энциклопедии / [электронный ресурс] / <https://dic.academic.ru/>
4. Распоряжение Правительства РФ от 25 сентября 2017 г. № 2039-р Об утверждении Стратегии повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017 - 2023 гг.

Трыканова С.А.

Суслов К.С.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫХ ПОДХОДОВ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье авторы на основе компаративного анализа эффективности организационно-правовых моделей организации предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном виде определяют направления развития административной реформы в РФ в данной сфере.

Ключевые слова: административная реформа, государственные и муниципальные услуги, портал Госуслуги, электронное правительство.

Большинство европейских стран с 2012 – 2017 год стран открыли и реализовали национальные государственные порталы по предоставлению электронных государственных и муниципальных услуг населению. При этом большинство стран разделили предоставление государственных и муниципальных услуг, на две категории лиц: для физических лиц (граждан) и для юридических лиц (бизнес-сообщества)

Самыми развитыми странами в области предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном виде являются: Великобритания, Новая Зеландия, Греция, Сингапур, Канада и др. Данные страны внедрили порталы, так называемого «Электронного правительства», данные порталы существенно упрощают процедуры по получению государственных услуг, повышают уровень получаемых гражданами услуг, а также предоставляют информацию ко всем информационным ресурсам государства всем заинтересованным сторонам в получении услуг. В Австралии находятся более 1200 центров комплексного обслуживания населения, от крупных центров обслуживания граждан до малых пунктов, так же маломобильные граждане Австралии могут вызвать представителей – специалистов на дом для получения государственных и муниципальных услуг.

Особенностью и отличием предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном виде от других стран мира является, то что предоставляемые услуги в центрах комплексного обслуживания населения «Центрелинк» предоставляют услуги социального обеспечения населения, услуги для бизнес сообщества, оформления документов на движимое и недвижимое имущество в данных центрах подобного рода услуги не предоставляются населению, как показывает статистика 63% опрошенного населения Австралии – недовольны, что данные услуги не предоставляются в электронном виде в центрах «Центрелинк»[1].

В Российской Федерации в 1993 г. была инициирована административная реформа. В октябре 2004 г. на заседании Правительства РФ Министерством экономического развития и

торговли РФ была представлена Концепция Федеральной целевой программы «Административная реформа», рассчитанной на 2005-2010 гг. Важнейшими целями данного этапа административной реформы были определены: реформирование системы оказания государственных и муниципальных услуг, формирование и внедрение комплекса административных регламентов, разработка и применение стандартов государственных и муниципальных услуг[2].

Если проводить сравнительный анализ с зарубежными странами по предоставлению государственных и муниципальных услуг в электронном виде, то можно сделать вывод, что Россия не отстает от своих зарубежных партнеров, а некоторые страны даже обходит. Российские МФЦ предоставляют достаточно обширный спектр государственных и муниципальных услуг для физических, юридических лиц, а также индивидуальных предпринимателей. В практически во всех субъектах РФ есть многофункциональные центры или их офисы. Российская Федерация в кратчайшие сроки реализовала проект по предоставлению государственных и муниципальных услуг, а так же создание центров МФЦ на территории РФ. МФЦ занял прочные позиции на мировой арене и способен конкурировать с зарубежными центрами предоставления государственных услуг населению. Кроме того, в Российской Федерации используют комплексный метод предоставления услуг, к примеру, многие пенсионеры, которые не имеют доступ к Интернету могут обратиться в центры и офисы предоставления государственных и муниципальных услуг населению, где специалисты МФЦ окажут профессиональную консультацию и помогут в заполнении всех необходимых документов, что является значимой особенностью российской модели предоставления услуг населения в рамках системы «одного окна».

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Правовое регулирование оказания государственных услуг в зарубежных странах [Электронный ресурс]//<https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirovanie-okazaniya-gosudarstvennyh-uslug-v-zarubezhnyh-stranah> – Загл. с экрана. Дата обращения: 21.02.2019
- 2.Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс] // <http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/admreform> - Загл. с экрана. Дата обращения: 21.02.2019
- 3.Федеральный закон "Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг" от 27.07.2010 N 210-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]// http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103023/ - Загл. с экрана. Дата обращения: 21.02.2018
- 4.Трыканова С.А. Анализ регионального опыта организационно-правового регулирования деятельности МФЦ//Право и политика: теоретические и практические проблемы Сборник материалов 6-й Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Т.А. Мечетина. 2018. С. 141-144.

Сафронова О.Н.

Степанова А.С.

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ

В статье рассматриваются понятие «цифровая экономика», характерные черты цифровой экономики, положительные и отрицательные стороны данного сектора экономики.

Ключевые слова: *цифровая экономика, информационные технологии, дигитализация, онлайн-услуги.*

Человек и все общество в целом постоянно находятся в развитии. Как известно, общество прошло достаточно сложный путь от аграрного до индустриального и постиндустриального. Последнее же характеризуется появлением и прогрессированием в различных отраслях хозяйственной деятельности информационных технологий. Появление глобальной сети и возможность доступа к получению любой информации изменили практически все сферы жизни человека, а наиболее значимую роль сыграли в экономике.

Возникновения понятия цифровой экономики связано в первую очередь с появлением возможности быстрого доступа к получению той или иной услуги с помощью всемирной сети интернет. Количество людей, использующих Интернет, постоянно растет. Так, согласно статистике, в 1999 году на 100 человек приходился только 1 пользователь, на 2012 уже 70 потребителей; к 2014 году месячная аудитория составила 13 млн., а к 2018 уже 70 млн. [1].

Цифровая экономика – это деятельность, осуществляемая с помощью современных информационных технологий, в которую входят такие онлайн-услуги, как электронные платежи, интернет-торговля, краудфандинг и многое другое [2]. Данный вид экономики помогает человеку осуществлять определенную потребность или получение услуги без посредников. Например, оплачивание счетов, проведение банковских операций, регистрацию частного имущества.

Рассмотрим основные отличительные черты цифровой экономики от реальной экономики. Самым значительным отличием является существование цифровой экономики только в виртуальном мире, которая представляет собой набор электрических сигналов. Следует отметить непосредственное общение потребителя и производителя, контактирование без посредников. Одним из главных отличий является персонифицированность, что позволяет выбирать товар или услугу в зависимости от требований конкретного потребителя, а не поиска среднестатистической информации. Так же можно рассмотреть высокие темпы развития цифровой экономики, так как Интернет и все его составляющие, несомненно, приводят к более простому доступу к товарам и услугам, необходимых конкретной личности.

За последние годы цифровая экономика в России начала стремительно развиваться, несмотря на низкий уровень дигитализации. Такие факторы, как низкие заработные платы и уровень жизни в нашей стране определенным образом влияют на развитие потребительского рынка, снижают мотивацию в трудовой деятельности, а значит и использование достижений цифровой экономики.

По некоторым данным, в настоящее время цифровая экономика является основой экономического развития страны. Например, в 1997 году произошел первый этап

оптимизации бизнес процессов, с 2007 г. происходит дальнейшая автоматизация процессов, улучшение подготовки кадров, начинает развиваться индустрия и современная система образования с использованием информационных технологий [4, 5]. Характеризуется чертой экономического развития с 2016 г. является цифровизация различных сфер деятельности.

В июле 2017 года Представителем Правительства Российской Федерации Д.А. Медведевым была подписана программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Основная задача данной программы – улучшение жизни граждан нашей страны путем повышения качества товаров и услуг, которые производятся с применением новейших цифровых технологий. В рамках реализации данной программы можно выделить следующие основные направления: нормативное регулирование, кадры и образование, то есть институты, создающие условия для развития нового вида экономики; а также информационная безопасность и инфраструктура[3].

Очень важно обратить внимание на положительные стороны цифровой экономики в современном обществе. С развитием данного вида экономики людям становится проще получать услуги, осуществляя при этом простейшие операции. А ведь порой человек может самостоятельно начать свое дело, что непосредственно оказывает большое значение на развитие экономики всей страны. Можно выделить следующие плюсы цифровой экономики: рост производительности труда, создание новых рабочих мест, снижение издержек производства, повышение конкурентоспособности, а также снижение бедности и неравенства между различными слоями общества, возможность сравнивать цены и качества производимых товаров и услуг, снижение времени затрачиваемого на поиск нужной информации или услуги.

Следует обратить внимание и на риски, связанные с развитием цифровой экономики. Например, таковыми являются: возможность исчезновения некоторых видов профессий, что повлечет за собой рост безработицы и социальную напряженность, киберпреступность, а так же возможность использования личной информации в преступных целях.

На данный момент эксперты дают негативные оценки состояния отечественной информационной экономики. Технологическое отставание России от стран Запада составляет около 30 лет. Такой вывод можно сделать исходя из ряда фактов: производительность труда в России в 4,2 раза ниже, а экологичность производства в 2,3 раза ниже, чем в США, по динамике инновационного развития российская промышленность в 4–6 раз отстает от ведущих индустриальных стран. Безусловно, общая экономическая ситуация отражается на качестве и темпах становления информационной экономики России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, А.В. Становления информационной экономики в России / А.В. Кузнецов, Л.Н. Щербакова // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум - 2016» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016023408>.
2. Раюшкин, Э. С. Цифровая экономика: технологии будущего в современном мире / Э. С. Раюшкин, В. О. Колесникова, С. А. Куликов, А. А. Раюшкина // Молодой ученый. — 2018. — №51. — С. 283-285.
3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files>.
4. Тихонова, О.В. Использование дистанционных образовательных технологий в системе

высшего образования / Тихонова О.В., Чихачева О.А. // Новые информационные технологии в научных исследованиях: материалы XX Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2015. – С. 59-61.

5. Тихонова, О.В. Дистанционные курсы как средство усовершенствования образовательного процесса в вузе / Тихонова О.В., Чихачева О.А. // Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке: материалы II международной научно-практической конференции [Электронное издание]. / Ответственный редактор И.А. Тихонова, А.А. Цененко. – Московский университет им. С.Ю. Витте; Филиал Московского университета им. С.Ю. Витте в г. Рязани, 2016. – С. 83-87.

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ»

Рассохин А. Е.

Савельев М. А.

Родин С. В.

ВПРЫСК ВОДЫ ИЛИ ВОДНО-СПИРТОВОЙ СМЕСИ В ДВС

В статье изложена история изобретения впрыска воды в двигатель внутреннего сгорания, показаны способы осуществления впрыска, его цели и предполагаемые результаты и возможность его применения на военной автомобильной и бронетанковой технике.

Ключевые слова: *двигатель внутреннего сгорания, впрыск воды в ДВС, водно-спиртовая смесь.*

С момента изобретения более ста лет назад двигателя внутреннего сгорания (ДВС) предпринимались многочисленные попытки повышения его экономичности с использованием процесса парообразования из воды. То был самый расцвет эпохи паровых двигателей, и поэтому кем только не предпринимались попытки скрестить ДВС с паровым двигателем с целью экономии в то время ещё очень дефицитного бензина. Особенно активно такие двигатели применялись всеми воюющими сторонами во время Второй Мировой войны, когда цены на нефть были чрезвычайно высокими. Но затем, двигатели с впрыском воды вышли из употребления по причине своей технологической сложности и ненадёжности, тем более, об экологии тогда никто ещё серьёзно не заботился.

Впрыск воды был изобретён Н. Ricardo в 1930 году, который продемонстрировал как можно в общем удвоить выход мощности двигателя используя воду/метанол. Первое широкое применение впрыск водно-метаноловой смеси нашёл во время второй мировой войны.

В 1942 германские ВВС увеличили мощность истребителя Focke-Wulf 190D-9 с 1776 до 2240 л.с. используя 50/50% водно-метаноловый впрыск. Во время Второй мировой войны в радиальных авиационных двигателях американских и немецких самолётов для кратковременного форсажа системой впрыска воды оснащались авиамоторы Daimler Benz

серии 605 и BMW 801D для Messerschmitt Bf 109, Junkers Jumo 213 A1 для FockeWulf 190D, Pratt & Whitney J57 для американского B-29 Stratofortress и многие другие. Вода добавлялась в уже готовую смесь, охлаждая её, и попадала вместе с ней в камеру сгорания. От контакта с раскалённой поверхностью поршня и стенок цилиндра вода мгновенно превращалась в пар, который помогал рабочим газам толкать поршень. Предварительное охлаждение топливовоздушной смеси позволяло увеличить её объем на впрыске и повышало эффективность сгорания топлива. Впоследствии воду заменили специальной смесью MW-50, состоящей из равных частей воды и метанола, тем самым увеличив мощность двигателей на 25–30%. Автопроизводители, в частности Chrysler, также применяли этот метод для увеличения мощности и снижения детонации на моделях с моторами большого объёма. Saab, компания с авиационными корнями, устанавливала систему впрыска воды на скоростном Saab 99 Turbo S вплоть до начала 1980-х годов.

Любой двигатель внутреннего сгорания не просто впустую выбрасывает большую часть получаемой им тепловой энергии (70 – 80%), но, более того, он даже разрушается, если потеряет возможность, через систему охлаждения, отдавать воде своё тепло. С другой стороны, получающая это тепло вода, превращаясь во время кипения или испарения в пар, при обычном атмосферном давлении увеличивается в своём объёме в 1700 раз. При этом давление образовавшегося пара может помогать рабочему газу приводить в движение поршни или турбины тепловых двигателей и тем самым давать существенное приращение мощности, максимального крутящего момента и коэффициента полезного действия (КПД) этих моторов.

Существует три основных варианта использования впрыска воды на ДВС:

1. От контакта воды с горячими выхлопными газами происходит процесс парообразования, после чего пар вращает небольшую турбину, которая помогает основному двигателю. О разработке подобной силовой установки для своих автомобилей недавно (в ноябре 2005 г.) заявила компания BMW (См.: <http://auto.mail.ru/news?id=16848>).

2. На многих спортивных автомобилях, использующих турбонаддув, вода распыляется в сжатом компрессором воздухе для охлаждения этого воздуха, вместе с которым она затем попадает в цилиндры, где и становится паром. Здесь нужно заметить, что любой газ (это относится и к воздуху, и к пару) при понижении своей температуры на один градус, при атмосферном давлении, уменьшается примерно на 1/270 своего объёма и, наоборот, при сжатии, особенно резком, температура газа возрастает. В этом легко убедиться, накачивая камеру колеса велосипеда ручным насосом, который при этом заметно нагревается или если очень резким ударом протолкнуть плотную пробку в пробирку, то помещённая внутри вата загорается от нагрева, вызванного сильным сжатием воздуха. Чтобы в цилиндры двигателя с меньшими затратами энергии поместилось больше сжатого воздуха, этот воздух охлаждается распылением в нём (не подогретой) воды, которая имеет очень высокую теплоёмкость. Это распыление осуществляется либо до прохождения сжатого воздуха через интеркулер (дополнительный охлаждающий радиатор), либо после него, но, в любом случае, даже мельчайшие нагревающиеся капельки воды должны превращаться в пар только внутри цилиндра, иначе польза от этого пара становится ничтожной. Более того, нарушение стехиометрического (оптимального) соотношения количества топлива и воздуха, включающего в себя водяные пары, может привести к остановке двигателя.

3. Специально подогретая вода впрыскивается (распыляется) непосредственно в цилиндры. От контакта с горящим топливом, раскалённым поршнем и цилиндром, вода вскипает, и расширяющийся пар помогает рабочим газам приводить поршни в движение. Здесь впрыск воды фактически заменяет собой турбо наддув. В этом случае уже не будет нарушаться стехиометрическое соотношение количества топлива и чрезвычайно сжатого компрессором воздуха, чьё очень высокое давление затрудняет процесс искрообразования. Расширяющийся в цилиндре пар для экологии значительно безопаснее, чем сжатый воздух, содержащий в себе до 80% азота, из которого, при высокой температуре (и давлении) образуются губительные для природы его химические соединения с избыточным кислородом. Кроме того, лишний кислород в сильно сжатом в воздухе приводит к нежелательному обгоранию цилиндров, поршней, поршневых колец, клапанов и окислению электрических контактов свечей. В подтверждение этому опытные автомобилисты единогласно уверяют, что даже после нескольких лет эксплуатации ДВС с впрыском воды внутренности его цилиндров выглядят совсем как новые!

Что же может дать впрыск воды или водно-спиртовой смеси двигателю?

- снижение температуры впускного воздуха
- снижение температуры в камере сгорания
- резкое повышение детонационной стойкости топлива (в том числе некачественного и низкооктанового)
- снижение вредных выбросов на 60-80%
- повышение мощности на 15-20% и крутящего момента на 25-30%
- снижение расхода топлива (при правильной настройке ЭБУ)
- очистку камеры сгорания и свечей зажигания

Принимая во внимание все возможные преимущества впрыска воды в двигатель внутреннего сгорания целесообразно рассмотреть возможность его применения на военной автомобильной и бронетанковой технике

Изучая все возможные предложения систем впрыска воды быстро приходишь к выводу, что рабочая система из имеющихся стоит довольно дорого. Например, система от Aquamist, стоимостью 80 т.р., это тот самый британский производитель, который создавал системы впрыска воды для WRC. Посчитав цену немного завышенной, мы решили пойти своим путём и у нас родилась идея своей системы впрыска воды, которая должна быть лишена тех минусов, которыми обладают современные импортные киты.

Список требований, которым должна соответствовать система таков:

- адекватная стоимость;
- простота конструкции;
- возможность точно дозировать количество впрыскиваемой воды;
- создание мелкодисперсного потока воды;
- возможность использовать впрыск во всех режимах и диапазонах работы двигателя;
- функции защиты системы и двигателя от повреждения;
- отсутствие инерционности срабатывания системы;
- возможность использования на всех типах ДВС, включая турбированные, атмосферные, ДВС с прямым впрыском топлива, дизельные двигатели;
- возможность использования в условиях низких температур.

ЛИТЕРАТУРА

1 Двигатели автомобильной техники. Основы теории и технического обслуживания [Текст]: учебное пособие / Н.Л. Пузевич, А.В. Писарчук, А.М. Абеян и др. – Рязань: РВВДКУ, 2014. – 212 с.

2 Луканин, В.Н. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.1. Теория рабочих процессов □Текст□: учебник для вузов /под ред. В.Н. Луканина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.

3 <http://www.aquamist.co.uk/>

4 <http://www.membrana.ru/particle/9495>

5 <http://autobiznes.ru/auto/173224>

Ермаков Р. Д.

Кисель И. С.

Рассохин А. Е.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

В статье изложены основные методы диагностирования автотранспортных средств, представлена их классификация, а раскрыты объективные и субъективные методы диагностирования и роль каждого из этих методов в определении технического состояния систем, механизмов, узлов и агрегатов автомобильной техники.

Ключевые слова: Методы диагностирования, определение технического состояния, объективные методы диагностирования, субъективные методы диагностирования

Методы диагностирования автотранспортных средств подразделяются на субъективные и объективные. В основе субъективных методов лежат способы определения технического состояния автомобиля по выходным параметрам динамических процессов. Однако получение, анализ информации, а также принятие решения о техническом состоянии производятся с помощью органов чувств человека, что, естественно, имеет достаточно высокую погрешность.

Наибольшее распространение получили следующие субъективные методы:

- визуальный
- прослушивание работы механизма
- ощупывание механизма
- заключение о техническом состоянии на основании логического мышления

Объективные методы основываются на измерении и анализе информации о действительном техническом состоянии элементов автомобиля с помощью контрольно-диагностических средств и путем принятия решения по специально разработанным алгоритмам диагностирования. Применение тех или иных методов существенно зависит от целей, которые решаются в процессе технической подготовки автомобилей. Однако в связи с усложнением конструкции автомобиля, повышенными требованиями к эксплуатационным качествам, интенсивностью использования объективные методы диагностирования находят все большее применение.

Методы диагностирования автомобилей, их агрегатов и узлов характеризуются

способом измерения и физической сущностью диагностических параметров, наиболее приемлемых для использования в зависимости от задачи диагностирования и глубины постановки диагноза.

В настоящее время принято выделять три основные группы методов, классифицированных по виду диагностических параметров.

Методы I группы базируются в основном на имитации скоростных и нагрузочных режимов работы автомобиля и определении при заданных условиях выходных параметров. Для этих целей используются стенды с беговыми барабанами или параметры определяются непосредственно в процессе работы автомобиля на линии. Методы диагностирования по параметрам эксплуатационных свойств дают общую информацию о техническом состоянии автомобиля. Они позволяют оценить основные эксплуатационные качества автомобиля:

- тормозные
- мощностные
- топливную экономичность
- устойчивость и управляемость
- надежность
- удобство пользования
- и т.д.

Методы II группы базируются на объективной оценке геометрических параметров в статике и основаны на измерении значения этих параметров или зазоров, определяющих взаимное расположение деталей и механизмов. Проводят такое диагностирование в случае, когда измерить эти параметры можно без разборки сопряжений трущихся деталей. Структурными параметрами могут быть зазоры в подшипниковых узлах, клапанном механизме, кривошипно-шатунной и поршневой группах двигателя, шкворневом соединении колесного узла, рулевом управлении, углы установки передних колес и др. Диагностирование по структурным параметрам производится с помощью измерительных инструментов: щупов, линейек, штангенциркулей, нутромеров, индикаторов часового типа, отвесов, а также специальных устройств. Преимущество методов этой группы — возможность постановки точных диагнозов, простота средств измерения, а недостатки — большая трудоемкость, малая технологичность.

К III группе относятся методы, оценивающие параметры сопутствующих процессов. Например, герметичность рабочих объемов оценивается при обнаружении и количественной оценке утечек газов или жидкостей из рабочих объемов, узлов и агрегатов автомобиля. К таким рабочим объемам можно отнести:

- камеру сгорания
- герметичность которой зависит от состояния цилиндропоршневой группы и клапанов газораспределения
- систему охлаждения
- систему питания двигателя
- шины
- гидравлические и пневматические приборы и механизмы

По интенсивности тепловыделения можно оценить работу трения сопряженных поверхностей деталей, качество процессов сгорания (например, по температуре отработавших газов), однако такие методы пока не нашли широкого применения.

При создании средств технического диагностирования транспортных средств широко используются также методы, оценивающие состояние узлов и систем по параметрам колебательных процессов. Их можно разделить на три подвида:

1. методы, оценивающие колебания напряжения в электрических цепях
2. методы, оценивающие параметры вибро-акустических сигналов (получаемых при работе зубчатых зацеплений, клапанных механизмов, подшипников и т.д.)
3. методы, оценивающие пульсацию давления в трубопроводах (на основе этого принципа работают дизель-тестеры для диагностирования дизельной топливной аппаратуры)

Методы, с помощью которых оцениваются колебания напряжения в электрических цепях, используются для диагностирования системы зажигания двигателя по характерным осциллограммам напряжений в первичной и вторичной цепях. Осциллографом отображаются процессы, протекающие в первичной и вторичной цепях системы зажигания за время между последовательными искровыми разрядами в цилиндрах, для визуального исследования. Участки осциллограмм содержат информацию о состоянии системы зажигания. По осциллограмме первичного напряжения непосредственно измеряют угол замкнутого состояния контактов. По напряжению искрового разряда осциллограммы вторичного напряжения определяют состояние зазора свечи. Сравнивая полученные осциллограммы с эталонными, выявляют характерные неисправности проверяемой системы зажигания.

Вибро-акустические методы используются для измерения низко- и высокочастотных колебаний систем и элементов транспортных средств.

Одним из таких методов является диагностирование по периодически повторяющимся рабочим процессам или циклам. Суть данного метода заключается в следующем. Рабочие процессы впуска, сжатия, сгорания и выпуска, изменение давления в топливных трубопроводах высокого давления, колебательные процессы в системе зажигания и другие часто повторяются. Так как закономерности изменения параметров рабочих процессов во всех периодах идентичны, то для диагностирования достаточно изучить параметры одного цикла. Для этого с помощью специальных преобразователей параметры одного цикла задерживают, разворачивают во времени и выводят на регистрирующий или показывающий прибор.

Определенное место занимают методы, оценивающие по физико-химическому составу отработавших эксплуатационных материалов состояние узлов и агрегатов и отклонения от их нормального функционирования, например, анализ отработанного масла, анализ отработавших газов и т.п. Диагностирование по составу масла производится путем анализа его проб, взятых из картера двигателя с целью определения количественного содержания продуктов износа деталей, а также наличия загрязнений и примесей. Концентрации железа, алюминия, кремния, хрома, меди, свинца, олова и других элементов в масле позволяют судить о скорости изнашивания деталей. По изменению концентрации железа в масле можно судить о скорости изнашивания гильзы цилиндров, шеек коленчатого вала, поршневых колец. По изменению концентрации алюминия судят о скорости изнашивания поршней и других деталей. Содержание почвенной пыли характеризует состояние воздушных фильтров и герметичность тракта подачи воздуха в цилиндр двигателя

ЛИТЕРАТУРА

1. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / В.В. Беднарский. – Изд.3-е, перераб. и дополн. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 456с
2. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В. И. Сарбаев и др. – Изд 2-е – Ростов н/Д: Феникс, 2005.– 380с.
3. Савич А.С. Технология и оборудование ремонта автомобилей: учебн.пособие / А.С. Савич и др. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2009. – 464с.

Русских И.К.

Панфилов И.О.

Рассохин А.Е.

СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

В статье представлены основные средства технического диагностирования, предназначенные для измерения текущих значений диагностических параметров, раскрыта их классификация, а также описаны средства диагностирования, используемые при определении диагностических параметров применительно к автотранспортным средствам.

Ключевые слова: Средства технического диагностирования, измерения, контроль технического состояния, диагностическое программное обеспечение

Средства технического диагностирования (СТД) представляют собой технические устройства, предназначенные для измерения текущих значений диагностических параметров. Они могут подразделяться по степени автоматизации измерений, назначению, характеру конструкции, способу связи с объектом диагностирования, состоянию объекта диагностирования, измеряемым величинам и т.д. По способу связи с объектом диагностирования СТД можно подразделить на три вида: внешние, встроенные, их комбинация. Внешние средства подсоединяются или работают совместно с автомобилем только в момент контроля и не являются его элементом. Они подразделяются на стационарные (тормозной стенд, стенд для проверки углов установки колес и др.) и переносные (приборы контроля состава отработавших газов, тестеры и др.). Встроенные средства (бортовые) являются конструктивным элементом автомобиля и осуществляют контроль непрерывно или периодически по определяемой программе. Они подразделяются на информационные, сигнализирующие, программируемые, запоминающие. Информационные дают сведения о режимах работы и состоянии: о температуре агрегатов, скорости, частоте вращения коленчатого вала, давлении масла и т.д. Сигнализирующие предупреждают о возможном наступлении предотказного состояния или возникновении скрытых отказов: информируют о давлении масла, заряде аккумуляторной батареи, износе тормозных колодок и т.д. Программируемые и запоминающие отслеживают и запоминают информацию о состоянии для считывания в стационарных условиях: осуществляют поиск неисправности, самодиагностику; предоставляют звуковую, визуальную, речевую информацию о предотказном состоянии.

Применительно к автотранспортным средствам СТД можно подразделить на

следующие виды:

- тяговые стенды, которые классифицируют по способу нагружения (инерционные, силовые, инерционно-силовые); типу диагностируемых автомобилей (для легковых, грузовых автомобилей и автобусов); типу одновременно диагностируемых мостов (с одним, двумя и более ведущими мостами);

- средства диагностирования двигателей, классифицируемые по области применимости (для бензиновых и дизельных двигателей); типу (стационарные, переносные и передвижные); виду источника питания (от внешней сети и аккумуляторной батареи); типу индикации (с аналоговой, цифровой, параллельной индикацией, с индикацией на экране осциллографа и дисплея); назначению (для электрооборудования, системы питания, газоанализаторы и т.д.); исполнению (механические, электрические, пневматические, электронные);

- тормозные стенды, которые делятся по типу опорновоспринимаемых устройств (роликовые (барабанные) и платформенные (площадочные)); типу диагностируемых автомобилей (для легковых, грузовых автомобилей и автобусов); типу диагностирования привода (полно- и неполноприводные);

- средства диагностирования ходовой части автомобилей, среди которых статические стенды (механические, оптические, электрические (электронные)); динамические стенды, классифицируемые: по виду измеряемых параметров (силовые и не силовые), по типу опорно-воспринимающих устройств (роликовые и площадные), по конструкции опорных устройств (одно-и двухроликовые, одно- и двухплощадочные); средства диагностирования агрегатов трансмиссии; стенды для проверки амортизаторов; стенды для балансировки колес;

- средства диагностирования светотехнических приборов автомобилей (приборы для определения направления и силы света фар);

- средства диагностирования электронных систем автомобилей, которые включают стационарные (стендовые) диагностические системы; бортовое диагностическое программное обеспечение, позволяющее определять неисправности соответствующими кодами; бортовое диагностическое программное обеспечение, для доступа к которому требуется специальное дополнительное считывающее устройство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / В.В. Беднарский. – Изд.3-е, перераб. и дополн. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 456с
2. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В. И. Сарбаев и др. – Изд 2-е – Ростов н/Д: Феникс, 2005.– 380с.
3. Савич А.С. Технология и оборудование ремонта автомобилей: учебн.пособие / А.С. Савич и др. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2009. – 464с.

Горигледжашвили Е.А.

Абелян А.М.

МОТОРНЫЕ МАСЛА И ИХ СВОЙСТВА

В статье рассмотрены моторные масла и их свойства.

Ключевые слова: моторное масло, моюще-диспергирующие свойства, антиокислительные свойства, противоизносные свойства, антикоррозионные свойства, вязкостно-температурные свойства.

Моторные масла – это смазочные материалы, которые предназначены для использования в карбюраторных, дизельных и авиационных двигателях внутреннего сгорания. Прежде всего, как и все смазочные материалы, они уменьшают затраты энергии на преодоление трения и снижают износ трущихся поверхностей, отводят тепло от нагреваемых деталей, предохраняют их от коррозионного разрушения, очищают поверхности от накапливающихся продуктов загрязнения как органического (различные углеродистые вещества), так и минерального (кварциты, глиноземы, минеральные соли) происхождения. Важной функцией моторного масла является необходимость герметизации сопряжений цилиндр-кольцо, кольцо-поршень.

Условия эксплуатации, рабочие режимы авиационных, автомобильных, тракторных, судовых, тепловозных и других двигателей существенно отличаются друг от друга. Поэтому для каждого типа двигателей требуется масло, обеспечивающее надежную, экономичную и долговечную работу.

При отсутствии масла необходимой марки, при их замене следует придерживаться рекомендаций заводов-изготовителей, но никогда не производить замену маслами более низкого качества. Общее правило при замене масел таково: масла заменяют равновязкими по качеству группой выше. Например, при отсутствии марки М-8В₂ его заменяют маслом М-8Г₂, увеличив срок службы последнего от 1,5 до 3 раз в зависимости от условий эксплуатации. Чем выше группа масла, тем выше его нейтрализующие свойства. Но с повышением группы масла увеличивается его зольность, зольность масел для дизелей выше зольности масел для бензиновых и газовых двигателей (даже в пределах одной группы). Повышение зольности масел может вызвать увеличение количества отложений в камере сгорания, ухудшить работу свечей в двигателях с искровым зажиганием, повысить склонность к калийному зажиганию, увеличить возможность прогара поршней, износ цилиндропоршневой группы. Чувствительность различных двигателей к зольности масел неодинакова и зависит от многих факторов (такими факторами могут быть температура, повышение которой ведет к интенсификации нагарообразования, режим работы двигателя и др.). Поскольку в камере сгорания бензиновых двигателей температура выше по сравнению с дизелями, нельзя использовать дизельные масла для бензиновых двигателей.

Моторное масло следует рассматривать как составляющую смазочной системы двигателя. Оно может длительно и надежно выполнять свои функции только при соответствии свойств тем термическим, механическим и химическим воздействиям, которым масло подвергается в смазочной системе двигателя и на поверхностях смазываемых и охлаждаемых деталей.

К основным свойствам моторных масел относятся моюще-диспергирующие,

антиокислительные, противоизносные, антикоррозионные и вязкостно-температурные свойства.

Моюще-диспергирующие свойства характеризуют способность масла обеспечивать необходимую чистоту деталей двигателей, поддерживать продукты окисления и загрязнения во взвешенном состоянии. Чем выше моюще-диспергирующие свойства масла, тем больше нерастворимых веществ – продуктов (старения) может удерживаться в работающем масле без выпадения в осадок, тем меньше лакообразуемых отложений и нагаров образуется и остается на горячих деталях. Масса отложений на поршнях двигателя зависит от концентрации моюще-диспергирующей присадки в масле и содержания серы в применяемом топливе. Кроме концентрации присадок существенное значение имеет их эффективность, а также приемистость к ним базового масла. Наиболее распространенными присадками в композициях моторных масел являются сульфонаты, алкилфенолиты, алкилсалицилаты, фасфанаты кальция, бария или магния в различных сочетаниях друг с другом (зольные присадки), а также с беззольными диспергантами – веществами, снижающими склонность масла к образованию низкотемпературных отложений и скорость загрязнения фильтров.

Механизм действия зольных моющих присадок объясняют их адсорбцией на поверхности нерастворимых в масле частиц. При работе двигателя на топливах с высоким содержанием серы щелочные моюще-диспергирующие присадки препятствуют нагаро- и лакообразованию на деталях двигателя в результате нейтрализации кислот, образующихся из продуктов сгораемого топлива. Металлосодержащие моющие присадки повышают зольность масла, что может приводить к таким нежелательным явлениям, как образование зольных отложений в камере сгорания, замыкания электродов свечей зажигания и т.д. Поэтому сульфатную зольность масел обычно ограничивают верхним пределом. Ее значение зависит от конструкции двигателя, расхода масла на угар, условий эксплуатации, в частности от содержания серы в топливе.

Антиокислительные свойства. Условия работы моторных масел в двигателях настолько жестки, что предотвратить их окисление полностью не удастся. Соответствующей очисткой базовых масел от нежелательных соединений, присутствующих в сырье, а также введением антиокислительных присадок можно значительно затормозить процессы окисления масла, которые приводят к образованию отложений, загрязнению масляных фильтров, к росту вязкости масла, коррозионной активности и другим неблагоприятным последствиям.

Окисление масла в двигателях наиболее интенсивно происходит в тонком слое: на металлических поверхностях деталей, нагреваемых до высокой температуры. В объеме масло окисляется менее интенсивно. Во внутренних полостях двигателя масло находится в виде тумана, что создает благоприятные условия для контакта мелких капель масла с картерными газами и, следовательно, для его окисления.

Значительно влияют на скорость и глубину окислительных процессов частицы метанов и загрязнения неорганического происхождения, которые попадают в масло в результате износа двигателя, недостаточной очистки всасываемого воздуха, нейтрализации присадками неорганических кислот, а также металлоорганические соединения меди, железа и других металлов, образующиеся в результате коррозии металла с органическими кислотами. Все эти вещества каталитически ускоряют процесс окисления масла.

Стойкость моторных масел к окислению повышается при введении антиокислительных

присадок: диалкин и диарипдитиофосфаты цинка и других металлов, аретматические амины, беззольные тиофосфаты и др. Также используются некоторые моюще-диспергирующие присадки, в частности алкилсолицилатные и алкилфенольные.

Действие антиокислительных присадок связано с их способностью разлагать гидропероксиды, деактивировать свободные радикалы и катализаторы окисления, пассивировать металлические поверхности. Обычно окисление моторного масла не сопровождается интенсивным ростом вязкости и другими нежелательными явлениями, пока в масле не израсходовали антиокислительные присадки.

Противоизносные свойства. Способность моторных масел уменьшать интенсивность изнашивания трущихся деталей, предотвращать износные отказы двигателей зависит от химического состава и полярности компонентов базового масла, а также от состава композиции присадок. Важную роль играет также вязкостно-температурная характеристика масла с присадками, в частности эффективная вязкость при высокой температуре (130-1800C) и высоком градиенте скорости сдвига ($105-107 \text{ c}^{-1}$), зависимость вязкости от давления, свойства граничных слоев масла, его способность химически модифицировать поверхностные слои сопряженных трущихся деталей.

При работе на топливах с повышенным содержанием серы, а также в условиях, способствующих образованию азотной кислоты из продуктов сгорания (газовые двигатели, дизели с высоким наддувом), важнейшей характеристикой способности масла предотвращать износ поршневых колец и цилиндров является щелочное число, его нейтрализующая способность.

Множественность факторов, влияющих на износ деталей двигателей, принципиальные различия режимов трения и изнашивания узлов сильно затрудняют оптимизацию противоизносных свойств моторных масел. Однако наличие в масле щелочных моющих насадок и антиокислителей, в частности дитиофосфатов цинка, часто оказывается достаточным для предотвращения коррозионно-механического изнашивания и модифицирования поверхности деталей тяжело нагруженных сопряжений во избежание задиров или усталостного выкрашивания. В некоторых случаях в состав масла необходимо вводить дополнительные противоизносные компоненты.

Антикоррозионные свойства. Коррозионная активность моторных масел зависит от углеводородного состава базовых компонентов, концентрации и эффективности антиокислительных и антикоррозионных присадок, наличия в масле природных антикоррозионных соединений и антиокислителей. Во многих моторных маслах роль и антиокислительных и антикоррозионных присадок выполняют диапкин- или диарипдитиофосфаты цинка. В процессе старения коррозионная активность масел возрастает. Более склонны к увеличению коррозионной активности масла из малосернистых нефтей с высоким содержанием парафиновых углеводородов, при окислении образующих агрессивные органические кислоты, которые взаимодействуют с цветными металлами и их сплавами. Действие антикоррозионных присадок связано с торможением процессов окисления масла и, главным образом, с образованием на поверхности антифрикционных сплавов (например, свинцовистой бронзы), прочных пленок нерастворимых соединений, которые защищают находящиеся под пленкой слои от растворения агрессивными кислотами.

Антикоррозионные присадки обычно не защищают от коррозии сплавы на основе серебра и фосфористой бронзы, а даже способствуют очень сильной коррозии таких

металлов, особенно при высокой температуре. Двигатели, в конструкции которых использованы подобные антифрикционные материалы, необходимо смазывать специальными маслами, не содержащими дитиофосфатов цинка.

Вязкостно-температурные свойства. Вязкость – одна из важнейших характеристик смазочных масел. Она определяет возможность обеспечения жидкостного трения, эффективность охлаждения, легкость пуска, прокачиваемость масла по смазочной системе. Интенсивность изменения вязкости с изменением температуры зависит от углеводородного состава масел: наименьшая – у парафиновых углеводородов и наибольшая – у ароматических углеводородов, а нафтеновые занимают промежуточное положение.

В соответствии с нормативно-технической документацией вязкостно-температурные свойства моторных масел характеризуют индексом вязкости. Это относительная величина, показывающая степень изменения вязкости в зависимости от температуры. Индекс вязкости рассчитывают по значениям кинематической вязкости при 40 и 100 °С или находят по таблицам. Вязкостно-температурные свойства масел оценивают также кинематической вязкости при низкой (0 и 18°С) температуре.

Для улучшения вязкостно-температурных свойств применяют вязкостные (загущающие) присадки. В качестве присадок используют полимерные соединения (полиметакрилаты, полиизобутеин и др.), которые относительно мало влияют на вязкость масла при низкой и значительно повышают ее при высокой температуре. Такие масла называют загущенными всесезонными, если охватываемый диапазон вязкостных классов достаточно широк, или зимними.

При температуре 100°С вязкость масел существенно снижается. Для обеспечения работоспособности нагруженных подшипников коленчатого вала минимально допустимая кинематическая вязкость при рабочей температуре составляет от 4 до 5 мм²/с. При использовании наиболее распространенных масел температура масла в картере не должна превышать 125°С.

Низкотемпературные свойства масел характеризует также температура застывания. Это температура, при которой масло теряет подвижность (при наклоне пробирки с маслом под углом 45° уровень жидкости не меняется в течении 1 мин). Температура застывания зависит в основном от содержания в масле парафиновых углеводородов, их структуры и молекулярной массы. Масла с температурой застывания до -10...-15°С получают удалением парафинов в процессе депарафинизации. Для получения зимних масел с температурой застывания -25...-30°С и ниже депарафинизация бывает экономически нецелесообразна, и для понижения температуры застывания используют присадки-депрессоры.

Эффективные депрессоры в концентрациях от десятых долей процента до 1,5 способны понижать температуру застывания масла на величину от 20 до 25°С. Для получения масел с низкой стабильной температурой застывания и низкой предельной температурой прокачиваемости предпочтительны базовые масла, подвергнутые глубокой депарафинизации.

Джуманов Э.И.

Абеян А.М.

ГАЗООБРАЗНЫЕ И СПИРТОВЫЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТОПЛИВА

В статье изложены особенности использования газообразных и спиртовых топлив как альтернативных для двигателей внутреннего сгорания.

Ключевые слова: *газообразное топливо, сжатый природный газ, сжиженный нефтяной газ, спирты.*

Газообразное топливо – единственный вид альтернативного топлива, для которого в России решены технические и экологические проблемы использования. Основная трудность перехода автомобильного транспорта на газовое топливо заключается в необходимости создания соответствующей инфраструктуры: заводов, хранилищ, заправочных станций. Приходится учитывать и психологию потребителя, с предубеждением относящегося к непривычному газообразному топливу.

Сжатый природный газ, по составу представляющий собой преимущественно метан, может использоваться как моторное топливо после сравнительно несложной переделки двигателя и автомобиля, которая заключается в установке баллонов, рассчитанных на давление примерно 20 МПа, и внесении изменений в конструкцию системы топливоподачи. Благодаря высокому значению октанового числа, природный газ является отличным топливом для двигателей, работающих по циклу Отто. Использование природного газа в дизельных двигателях затрудняется из-за его сравнительно высокой температуры самовоспламенения и соответственно низкого цетанового числа. Чтобы преодолеть это затруднение, используют так называемую двухтопливную систему – небольшое количество дизельного топлива впрыскивается в камеру сгорания в качестве запального заряда, а затем подается сжатый природный газ.

Вследствие более низкого содержания углерода, чем в нефтяных топливах (75% в метане против — от 80 до 90% в бензинах), при сгорании природного газа образуется меньше CO_2 , например, по сравнению с бензинами – в 1,22 раза. По этой же причине, а также благодаря полному отсутствию в природном газе ароматических углеводородов в камере сгорания отлагается меньше нагара.

Топливоздушная смесь, приготовленная на основе природного газа, не содержит жидкой фазы, а, следовательно, равномернее распределяется по цилиндрам двигателя и не смывает с их поверхности смазку. Благодаря этому, как показали эксплуатационные испытания, моторесурс двигателя и срок службы свечей зажигания увеличивается от 30 до 40 %, а срок службы масла – от 2 до 3 раз.

В отличие от жидких топлив достаточно полное сгорание метана происходит при большем избытке воздуха, что способствует снижению эмиссии оксидов азота и продуктов неполного сгорания.

Отметим недостатки, проявляющиеся при эксплуатации автомобилей на сжатом природном газе:

- устанавливаемые на автомобиле массивные газовые баллоны увеличивают его массу и снижают грузоподъемность;
- запас хода при одной заправке сравнительно невелик, составляет от 250 до 300 км;

– от 7 до 8 % увеличивается трудоемкость обслуживания и ремонта автомобиля. Снижение до 20 % мощности двигателя, вследствие которого на величину от 5 до 6 % уменьшается максимальная скорость, на величину от 24 до 30 % увеличивается продолжительность разгона, автомобиль плохо преодолевает крутые подъемы;

– отмечается также, что затрудняется пуск двигателя.

Сжиженный нефтяной газ на величину от 90 до 95 % представляет собой смесь пропана и бутана с примесью более тяжелых углеводородов. По обеспечиваемым мощностным и экологическим характеристикам двигателей сжиженный нефтяной газ близок к сжатому природному газу. Из устанавливаемых на автомобиле баллонов со сжиженным нефтяным газом (под давлением около 1,6 МПа) газ через испаритель дозируется в двигатель.

Основные недостатки этого вида топлива: процесс испарения несколько ухудшает его пусковые свойства, для работы двигателя при низких температурах воздуха требуется установка специальных подогревателей либо пуск и прогрев двигателя производятся с использованием стандартного бензина.

Спирты имеют давнюю традицию применения в двигателях внутреннего сгорания. В настоящее время они в основном используются как топливо для гоночных автомобилей, поскольку увеличивают мощность двигателя при одновременном снижении температуры в камере сгорания. Благодаря более низкой температуре отработавших газов, интенсивному теплоотводу из цилиндров и более полному сгоранию, эффективный КПД двигателя, работающего на спиртах, выше, чем при работе на нефтяном топливе. При использовании спиртов снижается эмиссия продуктов неполного сгорания топлив, уменьшается сажеобразование и тем самым повышается чистота деталей двигателя и топливной аппаратуры. Однако одновременно возрастают выбросы альдегидов, возможно увеличение эмиссии оксидов азота.

Из спиртов преимущественное применение как топливо получили метанол и этанол. Высшие спирты могут служить в качестве стабилизирующих добавок. Метанол и этанол обладают почти вдвое более низкой теплотворной способностью по сравнению с нефтяными топливами, что означает удвоенный расход их для обеспечения одной и той же работы двигателя. Кроме того, спирты гигроскопичны, имеют плохие смазывающие свойства, коррозионно агрессивны (за счет окисления до соответствующих кислот), плохо совмещаются с конструкционными материалами. Непосредственное их использование требует внесения некоторых изменений в конструкцию двигателя. Обычно низшие спирты используют в качестве добавок к базовому топливу с целью частичной его замены. Однако допустимое количество добавляемых спиртов невелико. Так, ГОСТ Р.51866 и Всемирная топливная хартия вводят следующие количественные ограничения на добавление спиртов в автобензины: метанола – 3 % (об.), этанола – 5 %, других спиртов – от 7 до 10 %. Введение спиртов в бензины позволяет повысить их октановые числа. Цетановые числа спиртов, напротив, очень низкие, и с этим связаны серьезные затруднения в применении спиртов в дизельных двигателях. Тем не менее, к проблеме использования спиртов в качестве топлив для дизелей проявляется большой интерес.

Метанол – весьма эффективное топливо для двигателей с принудительным зажиганием благодаря его высокому октановому числу. Метанол может быть использован как самостоятельное топливо, так и в качестве добавки к бензину. Во всех случаях его

применение позволяет снизить токсичность отработавших газов двигателя.

Применение 100 %-ного метанола ограничивается вследствие его высокой токсичности и агрессивности по отношению к конструкционным материалам. Как показали исследования смесей метанола и углеводородных топлив, в бензин можно вводить до 5 % безводного метанола, при этом бензометанольная смесь (БМС) остается гомогенной, если в нее не попадает влага. В бензометанольной смеси может раствориться не более 0,1 % (масс.) воды, при больших ее концентрациях смесь расслаивается, причем объем воднометанольной фазы превышает объем добавленной воды. При охлаждении бензометанольная смесь сначала мутнеет, затем расслаивается. Поэтому существует минимальная температура, при которой эта смесь может использоваться в качестве топлива. Для предотвращения расслаивания в бензометанольные смеси вводят в качестве стабилизаторов высшие спирты, например изобутиловый, что, впрочем, помогает мало.

Одной из особенностей метанола, ограничивающих его применение, является способность легко диффундировать через некоторые полимеры, что вызывает необходимость специального подбора материалов для топливопроводов.

Существуют две группы методов, предусматривающих частичную и полную замену нефтяного топлива. При частичной замене метанол подмешивается к топливу в количестве от 10 до 40 %. Могут быть использованы готовые метанола-топливные эмульсии или же метанол в виде паров подается во впускную линию. В последнем случае, правда, увеличиваются выбросы СО и углеводородов. Но есть и преимущество – исключается проблема стабильности метанола, которая возникает при использовании метанола-топливных смесей. Однако из-за низкой воспламеняемости паров метанола в него приходится вводить до 20 % алкилнитратов или оснащать двигатель свечой зажигания. В качестве добавки, повышающей цетановое число метанола, могут быть использованы также диметилловый и диэтиловый эфиры.

Особенности эксплуатационных свойств метанола проявляются и при его использовании в смеси с бензином. Возрастают, например, эффективный КПД двигателя и его мощность, однако топливная экономичность при этом ухудшается. По данным, полученным на одноцилиндровой установке, при $\epsilon=8,6$ и $n=2000 \text{ мин}^{-1}$ для смеси М20 (20 % метанола) в области $k=1,0-1,3$ эффективный КПД повышается примерно на 3 %, мощность – от 3 до 4 %, а расход топлива увеличивается на величину от 8 до 10 %.

Для холодного пуска двигателя при высоком содержании метанола в топливной смеси или пониженных температурах используют электроподогрев воздуха или топливовоздушной смеси, частичную рециркуляцию горячих отработавших газов, добавки к топливу летучих компонентов и другие меры.

Добавки метанола к бензину в целом способствуют улучшению токсических характеристик автомобиля. Например, в исследованиях, выполненных на группе из 14 автомобилей с пробегом от 5 до 120 тысяч км, добавка 10 % метанола изменяла выброс углеводородов как в сторону повышения на 41 %, так и уменьшения на 26 %, что в среднем составило 1 % увеличения. Выбросы СО и NO_x при этом уменьшились в среднем соответственно на 38 и 8 % для всей группы автомобилей.

В заключение следует отметить, что метанол рассматривается как перспективный источник энергии для топливных элементов, обеспечивающих «нулевой выброс» для использующих их автомобилей. Предполагают, что при серийном производстве топливных

элементов стоимость вырабатываемой ими электроэнергии будет приемлемой для массового потребителя.

Этанол в качестве добавки к топливам более эффективен, чем метанол, так как он лучше растворяется в углеводородах и менее гигроскопичен. Широко известно применение газохолы (смесь бензина с 10-20 % этанола) в США, а также в Бразилии, располагающей большими ресурсами спирта, вырабатываемого из сахарного тростника. Вообще, этанол представляет особый интерес в качестве добавки к топливу в странах, богатых растительными ресурсами, например, на Украине. В России ВНИИ НП совместно с АвтоВАЗом проведены испытания автобензинов типа АИ-95 с 5-10 % этанола. Показано, что добавка 5 % этанола к бензину не ухудшает эксплуатационных характеристик двигателя и не требует предварительной регулировки топливной аппаратуры. Что касается экологичности этого топлива, то отмечается существенное снижение выбросов СО и небольшое – углеводородов, эмиссия альдегидов и оксидов азота несколько возрастает. Увеличение концентрации этанола в бензине до 10 %, приводящее к обеднению бензовоздушной смеси, ухудшает эксплуатационные характеристики автомобиля практически при всех его режимах работы. Фазовая стабильность этанолотопливных смесей выше, чем метаноло-топливных, но все равно требуется их стабилизация. Наиболее эффективными стабилизаторами являются алифатические спирты C₄-C₅, сивушные масла, оксиэтилированные ПАВ.

Мердушев М.В.

Абелян А.М.

БИОДИЗЕЛЬНОЕ И ВОДОРОДНОЕ ТОПЛИВА

В статье изложены особенности использования биодизельного и водородного топлив как альтернативных для двигателей внутреннего сгорания.

Ключевые слова: биодизельное топливо, водородное топливо, топливные элементы.

Как известно, биомассой принято обозначать все органические вещества как растительного, так и животного происхождения, источником которых служит ныне существующая биосфера нашей планеты. Биомасса уже давно используется в качестве сырья для производства различного вида топлива, например, горючего газа и этанола (этилового спирта). Таким сырьем служат мусор, пищевые и бытовые отходы, опилки и другие отходы лесной и лесоперерабатывающей индустрии, экскременты сельскохозяйственных животных, солома, излишки зерна и т.п. Для получения метилового эфира к девяти массовым единицам растительного масла добавляется одна массовая единица метанола (т.е. соблюдается соотношение 9:1), а также небольшое количество щелочного катализатора. Все это смешивается в специальных колоннах при температуре от 500 до 800°C и нормальном давлении. В результате химической реакции образуется, в первую очередь, желаемый метиловый эфир, а также побочный продукт – глицерин, широко используемый в фармацевтической и лакокрасочной промышленности. Полученный эфир отличается хорошей воспламеняемостью, обеспечиваемой высоким цетановым числом. Если для минерального дизтоплива цетановое число от 50 до 52, то цетановое число биодизеля (метиловый эфир) уже от 56 до 58. Это позволяет использовать его в дизельных двигателях

без прочих стимулирующих воспламенение веществ. Благодаря такому свойству метиловый эфир, получаемый из растительных масел и жиров, и был назван биодизелем.

Помимо относительно высокого цетанового числа биотопливо имеет и ряд других полезных свойств:

- растительное происхождение. Подчеркнем, что биодизель не обладает бензоловым запахом и изготавливается из масел, сырьем для которых служат растения, улучшающие структурный и химический состав почв в системах севооборота;

- биологическая безвредность. По сравнению с минеральным маслом, 1 литр которого способен загрязнить 1 млн. л питьевой воды и привести к гибели водной флоры и фауны, биодизель, как показывают опыты, при попадании в воду не причиняет вреда ни растениям, ни животным. Кроме того, он подвергается практически полному биологическому распаду: в почве или в воде микроорганизмы за месяц перерабатывают 99 % биодизеля, что позволяет говорить о минимизации загрязнения рек и озер при переводе водного транспорта на альтернативное топливо;

- меньше выбросов CO_2 . При сгорании биодизеля выделяется ровно такое же количество углекислого газа, которое было потреблено из атмосферы растением, являющимся исходным сырьем для производства масла, за весь период его жизни. Тем не менее, следует заметить, что назвать биодизель экологически чистым топливом было бы неверно. Он дает меньшее количество выбросов углекислого газа в атмосферу, чем обычное дизтопливо, но все таки это не нулевой выброс;

- относительно "чистое" топливо. В мировой практике лимитируется ряд компонентов выхлопных газов, среди них: монооксид углерода CO , несгоревшие углеводороды, окислы азота NO_x и сажа. Очевидны преимущества биодизеля по показателям продуктов сгорания: монооксида углерода, углеводородов, остаточных частиц и сажи;

- малое содержание серы. Не секрет, что выбросы вредных веществ можно минимизировать при помощи катализатора оксиката, превращающего углеводороды и окись углерода в воду и углекислый газ. Но следует отметить, что оксикат чувствителен к присутствию в горючем серы, "отравляющей" катализатор на длительное время и приводящей к увеличению выброса остаточных частиц. Поэтому здесь особенную роль играет тот фактор, что биодизель в сравнении с минеральным аналогом почти не содержит серы ($< 0,001$ % против минерального дизтоплива $< 0,2$ %);

- хорошие смазочные характеристики. Известно, что минеральное дизтопливо при устранении из него сернистых соединений теряет свои смазочные способности. Биодизель же, несмотря на "обделенность" серой, характеризуется хорошими смазочными свойствами. Это обуславливается его химическим составом и содержанием в нем кислорода;

- увеличение срока службы двигателя. При работе двигателя на биодизеле одновременно производится смазка его подвижных частей, в результате которой, как показывают испытания, достигается увеличение срока службы самого двигателя и топливного насоса в среднем на 60 %.

- высокая температура воспламенения. Еще один технический показатель, интересный для организаций, хранящих и транспортирующих ГСМ: точка воспламенения. Для биодизеля ее значение превышает 100°C , что позволяет назвать биогорючее относительно безопасным веществом. Тем не менее, это не означает, что к нему можно относиться с халатностью.

Ныне стоимость автомобильного биотоплива зависит от страны-производителя. Цена

зависит от «калорийности» сельскохозяйственных культур, стоимости рабочей силы, эффективности процесса переработки и пр. К примеру, этанол в Бразилии стоит дешевле, чем в США: в частности, потому что бразильский сахарный тростник более удобен для производства спирта, чем американская кукуруза. Ныне технология позволяет производить 1 литр биодизельного топлива примерно из 1,2 литра соевого масла. Стоимость этого топлива ныне примерно равна стоимости бензина.

По прогнозу Международного Энергетического Агентства, к 2020 году мировое производство биотоплива, как минимум, учетверится и достигнет 120 млрд. литров в год. К 2010 году мировой автопром выпустил, как минимум, 2 млн. единиц автомобилей, способных работать на спирте и биодизельном топливе. Пока же доля «биологических» автомобилей в автопарке США незначительна, несмотря на то, что с конца 1970-х годов федеральные власти и власти некоторых штатов приняли ряд законов, устанавливающих налоговые льготы для производителей подобного топлива, механических устройств для его использования (автомобили, системы хранения и распределения и пр.) и для покупателей подобных автомобилей.

Однако перспективы у подобных автомобилей можно признать радужными. Значительные средства, вложенные в научные исследования по использованию биологического топлива, постепенно начали приносить результат. Косвенным свидетельством этого являются данные Национальной Лаборатории по Изучению Возобновляемой Энергии (National Renewable Energy Laboratory): число выданных патентов на изобретения в этой сфере в 2015 году выросло в 25 раз по сравнению с уровнем 1981 года. Кроме того, заметно изменились настроения американских потребителей, многие из них серьезно рассматривают возможность приобретения более экономичного автомобиля, в том числе такого, который не использует в качестве топлива нефтепродукты.

Водородное топливо

В современной «нефтяной» экономике производство водорода представляет собой отдельную самостоятельную индустрию. В настоящее время 48 % водорода производится из природного газа, 30 % из нефти, 18 % из угля, 4 % посредством электролиза, то есть разложения воды на водород и кислород под действием электрического тока. Множество современных технологий получения водорода, основанных на переработке углеводородных топлив, осуществляются при высоких температурах и весьма далеки от совершенства с точки зрения охраны окружающей среды. Альтернативным методом получения водорода, не связанным с использованием ископаемых топлив, является электролиз, для реализации которого необходима лишь вода и электроэнергия. Однако поскольку электричество намного дороже, чем природный газ, то такой процесс является неэкономичным для крупномасштабного производства. Существенно улучшить экономические показатели этого процесса и сделать его конкурентным с широко применяемыми ныне технологиями переработки органического топлива помогут дальнейшие исследования в области так называемого высокотемпературного электролиза. В качестве дешевого источника электроэнергии, которая требуется для химических процессов получения водорода или высокотемпературного электролиза, может быть использована солнечная энергия. Еще одна чистая технология связана с возможным использованием в производстве водорода ядерной энергии. Наконец, в долгосрочной перспективе наиболее многообещающей технологией может оказаться прямое получение водорода в процессе фотосинтеза. Но это напрямую

связано с дальнейшим развитием нанотехнологий.

По сравнению с другими газами хранить водород или транспортировать его обычными методами очень дорого. Хранение газообразного водорода требует наличия больших емкостей. Повышение давления газа в емкости способствует росту плотности энергии, а следовательно, сокращению размеров этой емкости, тогда как вес ее увеличивается. Сжатие газа требует дополнительной энергии на работу компрессора. Чем выше давление, тем больше затраты энергии на сжатие. В качестве альтернативы может быть использован жидкий водород, обладающий более высокой объемной энергией. Однако жидкий водород представляет собой криогенную жидкость, которая способна существовать только при очень низких, так называемых криогенных температурах. При более высокой температуре жидкий водород превращается в пар, то есть становится газообразным. Таким образом, сжижение газообразного водорода также требует огромных энергетических затрат на его охлаждение. Более того, емкости для жидкого водорода должны быть хорошо изолированы от возможного нагревания. Если произойдет нарушение изоляции, то емкость покроется снаружи толстым слоем инея и льда, что может вызвать коррозию материала, из которого она изготовлена. Поэтому изоляция для водородных емкостей требует дорогих материалов и бережного отношения. В связи с этим трубопроводы для перекачки жидкого водорода обойдутся значительно дороже, чем, скажем, высоковольтные линии электропередачи или нефте- и газопроводы. Вместо хранения и использования чистого водорода в качестве носителей водорода можно использовать металлгидриды. Разные гидриды в разной степени обладают способностью поглощать водород и отдавать его обратно. Одни гидриды представляют собой жидкости, существующие при температурах и давлениях окружающей среды, другие представляют собой твердые тела, из которых можно делать таблетки. Гидридное хранение водорода могло бы стать одной из наиболее перспективных технологий для использования водородного топлива в автомобилях. Возможно, более дешевой и рациональной технологией, с которой можно было бы начать постепенный переход на водородное топливо и водородную экономику, является использование водорода непосредственно в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания.

Основопологающим условием перехода на водородную экономику является замена двигателей внутреннего сгорания и турбин электрических станций на топливные элементы (ТЭ), представляющие собой инженерное воплощение новой технологии превращения химической энергии топлива в электрическую как для автомобильных, так и для энергетических нужд. Хотя топливные элементы пока еще очень дороги, активные исследования в этой области, проводимые практически во всех развитых странах, рано или поздно приведут к снижению их стоимости. Топливные элементы могут работать как на чистом водороде, так и на углеводородном топливе. Когда топливные элементы по своей стоимости станут конкурентоспособными с двигателями внутреннего сгорания, они непременно придут им на смену. ТЭ являются более эффективными по сравнению с ДВС и не загрязняют окружающую среду. При снижении себестоимости топливные элементы могут успешно применяться в более совершенных гибридных автомобилях. Пока источником водорода служит метан (природный газ), топливные элементы в автомобилях могут работать непосредственно на запасенном в баках сжатом метане. Такая система работает более эффективно, выбрасывает в атмосферу меньше углекислого газа, и не требует особых изменений в инфраструктуре. Еще одно преимущество использования метана заключается в

том, что по сравнению с водородом метан намного легче транспортировать и хранить. Поскольку технология применения метана в двигателях внутреннего сгорания уже достаточно хорошо разработана, связана с меньшим количеством выбросов и способствует увеличению срока действия двигателя, то, возможно, в самой краткосрочной перспективе в качестве автомобильного топлива будет использоваться именно сжатый метан. Технологию, основанную на использовании топливных элементов, ждет, по-видимому, более отдаленное, но, несомненно, большое будущее.

Фиглер А.И.

Ляш С. В.

Семинин В.В.

СПОСОБ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КЛАПАННОЙ ГРУППЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ

В статье изложены основные направления диагностирования клапанной группы газораспределительного механизма двигателя, приведена функциональная схема диагностирующего устройства, порядок его работы.

Ключевые слова: газораспределительный механизм, катализатор, диагностирование, клапан, конденсатор, мембрана.

Работа газораспределительного механизма характеризуется рядом внешних проявлений, выражающихся в изменении цвета выхлопных газов, наличии посторонних шумов и стуков, повышенном расходе эксплуатационных жидкостей, ухудшении основных рабочих характеристик. Современные методы и средства диагностирования газораспределительного механизма двигателя, в частности клапанной группы, позволяют получить общую информацию о неисправностях, нередко прибегая к его разборке. Но разборка двигателя слишком радикальный метод определения неисправности. Устройство для функционального диагностирования клапанной группы газораспределительного механизма двигателя позволяет путём измерения пульсаций давления воздуха во впускном коллекторе обнаружить непостоянные неисправности механики, двигателя, например, по полученному графику можно выявить неправильное взаимное положение коленчатого и распределительных валов, оценить равномерность открытия впускных клапанов, состояние цилиндропоршневой группы безразборным методом. Функциональная схема устройства показана на рис. 1.



Рис. 1. Функциональная схема устройства

Во впускном коллекторе во время рабочего цикла на холостом ходу, когда закрыт впускной клапан, давление в нем равно атмосферному.

На такте впуска смесь поступает в цилиндр через ограниченное отверстие в дроссельной заслонке. Во впускном коллекторе возникает разрежение (абсолютное давление ниже атмосферного). Впускной клапан закрывается, давление снова возрастает. Мы можем видеть пульсации давления.

Но так как одноцилиндровые двигатели встречаются редко, пульсации давления (разрежения) от разных цилиндров накладываются друг на друга и во впускном коллекторе возникает какое-то среднее давление, которое ниже атмосферного.

Для инструментальной регистрации значения давления воздуха целесообразно использование электрических измерительных приборов. С этой целью целесообразно использовать параметрические преобразователи. В частности данный преобразователь должен преобразовывать изменение давления в изменение электрического параметра. По необходимым показателям был выбран ёмкостной преобразователь.

Ёмкостные преобразователи представляют собой конденсатор той или иной формы, чаще плоской. Ёмкость последнего выражается формулой

$$C_x = 0,089 \cdot \varepsilon \cdot \frac{S}{\delta}, \quad (1)$$

где ε - относительная диэлектрическая проницаемость среды между обкладками конденсатора (для воздуха $\varepsilon = 1$);

S - площадь одной обкладки конденсатора, см^2 ;

δ - расстояние между обкладками, см .

С учётом принципа действия ёмкостных преобразователей была разработана конструкция датчика, предназначенного для измерения давления воздуха во впускном коллекторе. Его устройство показано на рис. 2.

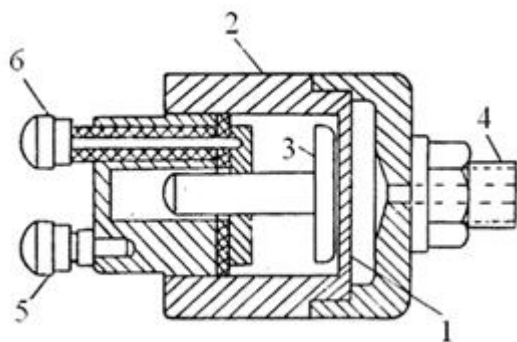


Рис. 2. Ёмкостной манометр:

1 – мембрана; 2 – стакан; 3 – металлическая пластина; 4 – ниппель; 5 и 6 – зажимы

Одной обкладкой конденсатора – преобразователя служит мембрана 1, являющаяся дном металлического стакана 2. Второй обкладкой конденсатора служит металлическая пластина 3, хорошо изолированная от корпуса. Выводы от металлической пластины и от мембраны (корпуса) осуществлены при помощи зажимов 5 и 6.

Воздух давление, которого нужно измерить, попадает в преобразователь через ниппель 4. При увеличении давления мембрана прогибается, что приводит к уменьшению зазора между обкладками и к увеличению ёмкости преобразователя [1].

Начальная ёмкость преобразователя около 600 пФ. Рабочее изменение ёмкости до 1000 пФ.

Для измерения ёмкости рационально использовать мост переменного тока, принципиальная схема которого показана на рис. 3.

На этом рисунке C_X – искомая ёмкость, а r_X – активное сопротивление преобразователя (соответствует потерям энергии в диэлектрике конденсатора), C_0 – образцовый конденсатор, ёмкость которого известна, а R_0 , R_1 , R_2 с известными активными сопротивлениями, включённые в плечи моста.

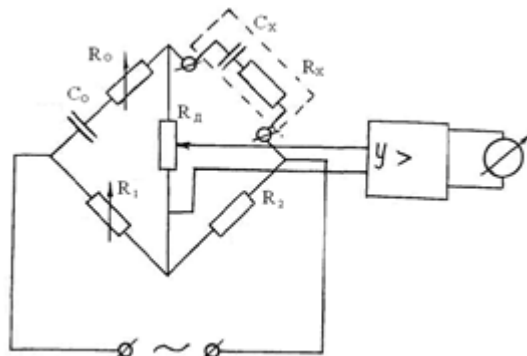


Рис. 3. Схема моста переменного тока

В диагональ моста введён резистор r_d . Снимаемое с него напряжение подводится к усилителю Y , к выходу которого подключён гальванометр с нулём посередине (для фиксации равновесия моста). Мост обычно питается от лампового генератора, дающего переменный ток повышенной частоты (в 1000 и более герц). Равновесие моста, имеющего активные и ёмкостные сопротивления, наступает тогда, когда одновременно выполняются следующие условия:

$$r_X \cdot r_2 = r_0 \cdot r_1, \quad (2)$$

$$r_1 \cdot C_X = r_2 \cdot C_0. \quad (3)$$

Необходимость выполнения двух условий равновесия несколько усложняет процесс измерения, так как уравнивание моста приходится производить методом последовательного приближения.

Уравновесив мост, искомую ёмкость преобразователя можно определить по формуле

$$C_X = C_0 \cdot \frac{r_2}{r_1}. \quad (4)$$

Для измерения ёмкости преобразователя могут применяться также неуравновешенные мосты переменного тока. Вначале (при исходном положении обкладок конденсатора-преобразователя) мост уравнивается. При перемещении подвижной обкладки равновесие моста будет нарушено и прибор, находящийся на выходе усилителя будет показывать тем больше, чем значительнее переместилась обкладка конденсатора. Это позволяет шкалу прибора разградуировать на единицы измеряемой величины. Вместо прибора может быть включён вибратор осциллографа.

В качестве генератора переменного тока целесообразно использовать генератор Вина, а в качестве усилителя сигнала применить операционный усилитель.

Принцип действия устройства:

На выходе моста подаётся переменное синусоидальное напряжение, формируемое генератором Вина, выполненного на операционном усилителе.

Напряжение между диагоналями моста может быть рассчитано по формуле

$$U_{BD} = U_B - U_D = \frac{z_2}{z_1 + z_2} \cdot U_{AC} - \frac{R_{11}}{R_{11} + R_{10}} \cdot U_{AC} =$$

$$= U_{AC} \cdot \left[\frac{z_2}{z_1 + z_2} - \frac{R_{11}}{R_{11} + R_{10}} \right], \quad (5)$$

где

$$z_1 = R_B + \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_5}, \quad z_2 = R_7 + \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_6}. \quad \dots\dots (6)$$

Если мост сбалансирован, то $z_1 = z_2$ и $R_{10} = R_{11} \Rightarrow U_{BD} = 0$. Тогда $U_{\text{вых}} = 0$.

Предположим, что изменение давления во впускном коллекторе привело к изменению ёмкости C_5 .

Учтём, что

$$z_1 = \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_5}; \quad z_2 = \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_6}.$$

Тогда

$$\frac{z_1}{z_1 + z_2} = \frac{\frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_5}}{\frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_5} + \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_6}} = \frac{\frac{1}{C_5}}{\frac{1}{C_5} + \frac{1}{C_6}} = \frac{C_6}{C_6 + C_5}. \quad (7)$$

Следовательно, изменение ёмкости C_5 приведёт к изменению общего сопротивления на участке ABC, что вызовет разбаланс моста.

Напряжение U_{BD} станет отличным от нуля. Это напряжение усилится операционным усилителем в соответствии с соотношением

$$U_{BD} = 5 \cdot U_{BD}, \quad (8)$$

Данное изменение напряжения в нашем случае регистрируется с помощью осциллографа.

Для получения графика пульсаций давления, датчик должен быть подсоединён к впускному коллектору двигателя диагностируемого автомобиля, а выход измерительного устройства подключён к USB осциллографу [2].

Порядок измерения:

1. Пуск двигателя необходимо заблокировать путём отключения зажигания либо подачи топлива. Датчик разрежения подключается через измерительное устройство к USB осциллографу и его сигнал записывается в течение 5 - 6 секунд в режиме прокрутки двигателя стартером. Если двигатель исправен, то полученный график по форме близок к синусоиде без заметных различий по форме и амплитуде.

2. В случае неправильного взаимного положения коленчатого и газораспределительного валов, график разрежения во впускном коллекторе принимает “пилообразную” форму. По направлению наклона “пилы” можно выявить, распределительный вал смещён в сторону опоздания, или опережения. Например, если разрежение создаваемое отдельно взятым цилиндром возрастает медленно, а спадает быстро, то это указывает на опережение открытия и закрытия впускных клапанов.

3. “Зашумленный” график разрежения во впускном коллекторе на режиме прокрутки

стартером указывает на значительный нагар на тарелках впускных клапанов;

Использование разработанного устройства позволяет ускорить процесс оценки состояния клапанов и газораспределительного механизма в целом бензиновых двигателей и приведёт к снижению трудозатрат на диагностирование двигателей автомобильной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байкова Л.М. Электрические измерения неэлектрических величин [Текст]: учебное пособие / Л. М. Байкова; под редакцией К.Н. Абрамова.. - Л.: Военная Академия тыла и Транспорта, 1987. - 182 с.

2. Курченков В.Н. Проектирование электрических схем в электронике и электрооборудовании автомобилей. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. [Текст]: учебное пособие / В.Н. Курченков, С.М. Немпинов. – Рязань, РВАИ, 2004. – 87 с.

Тучевский А. Ю.

Бармак Е. Д.

Семенин В.В.

ТЕПЛОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОТЫ

В статье изложены основные принципы работы двигателей с внешним подводом теплоты, их преимущества перед классическими двигателями внутреннего сгорания, а так же широкие перспективы и возможности применения на автомобильной технике.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, термодинамических циклов, адиабатическим расширением, компрессионная магистраль

Автомобильный двигатель прошел длительный путь развития и с технической точки зрения является совершенным. Однако до настоящего времени наибольшее внимание в процессе его совершенствования уделялось достижению максимальной мощности, малой массы и размеров двигателя, минимальных производственных затрат. Теперь на первый план как важнейший критерий оценки двигателя выступает минимизация потребления им топлива. Снижения потребления топлива достичь непросто, и, кроме того, оно может оказывать неблагоприятное влияние на ряд параметров двигателя.

Несмотря на постоянно сокращающиеся возможности совершенствования современных двигателей внутреннего сгорания, им по-прежнему уделяется большое внимание. Это связано, прежде всего, с трудностями перевооружения такой громадной отрасли как автомобилестроение. Тем не менее, выполнение выдвигаемых на перспективу жестких требований к чистоте отработавших газов и экономичности, к бензиновым и дизельным двигателям внутреннего сгорания не представляется возможным.

Поэтому целесообразно уделять внимание радикальному изменению силовых установок механических транспортных средств. Одним из вариантов такого радикального изменения силовой установки является двигатель с внешним подводом теплоты. Возможности совершенствования, такого двигателя еще не исчерпаны. Необходимо совершенствовать как его термодинамический цикл, так и саму силовую установку его использующую.

В настоящий момент для двигателей с внешним подводом теплоты наиболее известен термодинамический цикл Стирлинга, состоящий из двух изотерм и двух изохор. Но возможно применение и других термодинамических циклов в подобных двигателях.

Рассмотрим идеальный термодинамический цикл с изотермическим сжатием и адиабатическим расширением некоего гипотетического двигателя. На рис. 1 приведен такой идеальный термодинамический цикл, показанный в pV - и sT -координатах.

В цикле принят изохорический процесс подвода теплоты так как, его термический КПД больше изобарического. Для упрощения расчетов, изохорический процесс 2–3 показан прямой линией.

Термический КПД цикла по sT -диаграмме рис. 1, а.

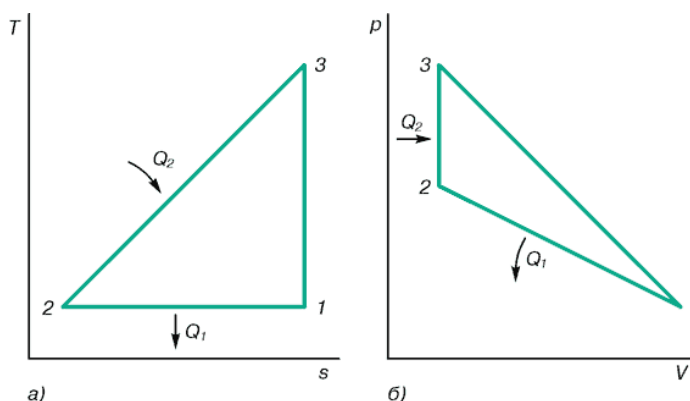


Рис. 1. Идеальный термодинамический цикл

$$\eta_t = 1 - \frac{2T_1}{T_3 + T_1} \quad (1)$$

Термический КПД цикла по pV -диаграмме рис. 2б:

$$\eta_t = 1 - \frac{(k-1) \ln(\varepsilon)}{(\lambda-1)} \quad (2)$$

где λ – степень повышения давления;

k – показатель адиабаты;

ε – степень сжатия.

Как видно из формулы (1) термический КПД такого цикла зависит от отношения температур холодильника и нагревателя, а формулы (2) – соответствия между необходимой производимой работой, степенью сжатия и количеством подводимой теплоты.

Например, при $T_3 = 1173\text{K}$; $T_1 = 337\text{K}$; $\varepsilon = 6,5$; $k = 1,6$ и $\lambda = 3,5$ термический КПД цикла составит 0,55. Что, при прочих равных условиях, сопоставимо с термическим КПД цикла Стирлинга [1].

Но в реальном двигателе добиться, чтобы он работал по такому циклу конечно трудно, поэтому обобщенный термодинамический цикл реального двигателя будет выглядеть так, как показано на рис. 2.

Для объяснения принципа работы ДВПТ по циклу с изохорическим сжатием и адиабатическим расширением воспользуемся рис. 3.

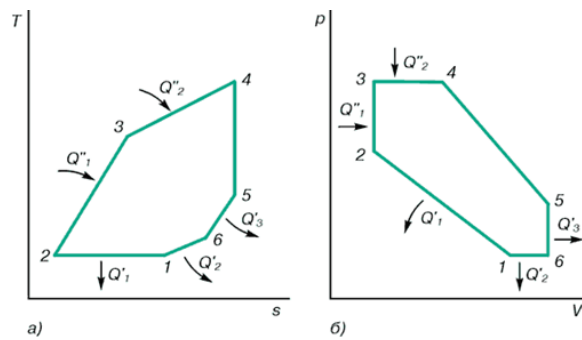


Рис. 2. Реальный термодинамический цикл

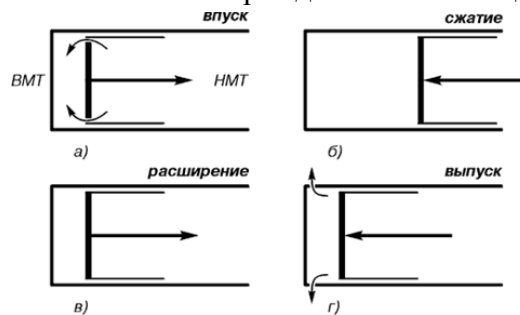


Рис. 3. Принцип работы ДВПП

Такт впуска (рис. 3,а)

В верхней мертвой точке (ВМТ) открывается клапан расположенный в поршне и при движении поршня к нижней мертвой точке (НМТ) рабочее тело, с давлением p_1 и температурой T_1 , поступает в цилиндр. В НМТ клапан в поршне закрывается.

Такт сжатия (рис. 3,б)

При движении поршня к верхней мертвой точке (ВМТ) происходит сжатие рабочего тела, при этом выделяющаяся в процессе сжатия теплота Q_1 (см. рис. 1) рассеивается в окружающей среде, вследствие этого температура стенки цилиндра, а, следовательно, и температура рабочего тела поддерживается постоянной и равной T_1 . Давление рабочего тела возрастает и достигает значения p_2 .

Такт расширения (рис. 3,в)

В процессе нагревания теплота через стенку цилиндра передается рабочему телу. При мгновенном подводе теплоты Q_2 к рабочему телу давление и температура в цилиндре возрастают, соответственно до p_3 и T_3 . Рабочее тело воздействует на поршень и перемещает его к НМТ. В процессе адиабатного расширения рабочее тело производит полезную работу, а давление и температура уменьшаются до p_1 и T_1 .

Такт выпуска (рис. 3,г).

При движении поршня к ВМТ в цилиндре открывается клапан и через него осуществляется выпуск рабочего тела из цилиндра, с давлением p_1 и температурой T_1 . В НМТ клапан в цилиндре закрывается.

Цикл замыкается.

Схема

Упрощенная схема двигателя представлена на рис. 4.

В двигателе такты сжатия и расширения осуществляются в разных цилиндрах, соответственно компрессионном 1 и расширительном 2. Цилиндры 1 и 2 связаны между собой через компрессионную 3 и расширительную 4 магистрали. В компрессионной

магистрала 3 находится охладитель 5, а в расширительной магистрали 4 находится нагреватель 6. Компрессионная магистраль 3 подключена к компрессионному цилиндру 1 через выпускной клапан 7, а к расширительному цилиндру 2 через впускной клапан 8.

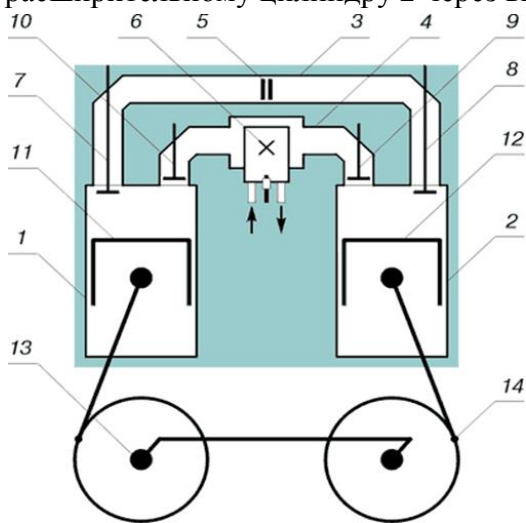


Рис. 4. Схема работы ДВПТ

Расширительная магистраль 4 подключена к расширительному цилиндру 2 через выпускной клапан 9, а к компрессионному цилиндру 1 через впускной клапан 10. Поршни 11 и 12 цилиндров 1 и 2 связаны с валом двигателя 13 через механизм преобразования движения 14.

Главный вопрос – как технически реализовать рассмотренный выше цикл на реальном устройстве. Без сомнения существует несколько вариантов. В данном случае предлагается вариант реализации цикла в двигателе, содержащем компрессионные и расширительные цилиндры расположенные вокруг оси приводного вала с наклонной шайбой. Причем впускной орган компрессионных и выпускной орган расширительных цилиндров выполнены в поршнях. Это позволит сделать геометрические характеристики впускных и выпускных органов максимально возможных размеров, и вследствие чего, максимально уменьшить сопротивление при впуске и выпуске рабочего тела. Впускные и выпускные органы компрессионных и расширительных цилиндров управляются электроникой. В качестве источника тепла применен тепловой аккумулятор. К тепловому аккумулятору подключена камера сгорания, которая автоматически поддерживает в нем постоянную температуру.

Совокупность выше названных технических решений, по мнению автора [2], позволит:

- достичь высокого КПД двигателя;
- осуществлять беспринудительный запуск двигателя;
- возвращать теплоту обратно в тепловой аккумулятор в режиме торможения двигателем;
- при запуске выбирать направление вращения вала двигателя в любую сторону;
- использовать практически все виды топлива;
- обеспечить минимальное содержание вредных веществ в отработанных газах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Двигатели Стирлинга: Сборник статей / Перевод с англ. Б.В. Сутугина; под ред. д.т.н., проф. В.М. Бродянского. – М.: Мир, 1975.
2. Двигатели Стирлинга / В.Н. Даниличев, С.И. Ефимов, В.А. Звонок и др.; под ред. М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1977.

Джумакулыев Б.

Сжиженный природный газ в настоящее время является наиболее перспективным видом топлива не только для автомобильного транспорта, но и для железнодорожного и морского, т.к. сжиженный природный газ, как вид топлива является экономически выгодным, потому что имеет низкую стоимость, а также и экологически безопасным, потому что в отработавших газах не содержится вредных примесей и пыли.

Сжиженный природный газ является перспективным энергоносителем XXI века, т.е. это криогенная жидкость с содержанием метана CH_4 не менее 86% и температурой кипения от минус 160°C. При регазификации из 1 м³ сжиженного природного газа получают около 600 м³ газа при нормальных условиях, т.е. 760 мм ртутного столба и 0°C.

Система впрыска газа для дизельного двигателя называется газодизелем. Это оборудование, которое делает возможным работу в системе газодизеля, при одновременном использовании двух видов топлива (дизельного и сжиженного природного газа), т.е. это система, работающая с воспламенением от сжатия.



Установка газобаллонного оборудования на дизельный двигатель имеет ряд преимуществ:

1. уменьшен затрат на дизельное топливо, т.к. сжиженный природный газ имеет более низкую стоимость;
2. значительное увеличение крутящего момента двигателя, а соответственно и его мощности;
3. повышение уровня экологической безопасности, за счет уменьшения выбросов загрязняющих веществ и пыли в атмосферу.

малыми передвижениями автомобиля. Поэтому более рационально устанавливать газобаллонное оборудование на дизельный двигатель автомобилей выполняющие систематические поездки на дальние расстояния.



Рисунок 4 – Газобаллонное оборудование на дизельный двигатель с механическим топливным насосом высокого давления

Подводя итог можно сделать вывод о том, что сжиженный природный газ на дизельном двигателе использовать:

1. достаточно экономически выгодно, но только на автомобилях выполняющих дальние перевозки.
2. экологически безопасно, т.к. в природном газе содержится минимальное количество токсичных веществ;
3. технически целесообразно, т.к. увеличивается ресурс двигателя за счет отсутствия вредных примесей, поэтому скопление смолянистых отложений в двигателях практически отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникин, Н. В. Анализ развития газобаллонного оборудования и перспектива применения на автомобильном транспорте [Текст] / Н. В. Аникин, К. А. Дорофеева // Сборник научных трудов преподавателей и студентов «Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России» : Материалы Национальной научно-практической конференции : 22 ноября 2018 г. – Ч. 1. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 25.

2. Гольяпин, В. Я. Использование природного газа в качестве моторного топлива в энергетических средствах сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] / В. Я. Гольяпин ; под ред. В. Ф. Федоренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Росинформагротех, 2005. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15739.html>

3. Дорофеева, К. А. Особенности применения метана в качестве одного из перспективных видов топлива для автомобильного транспорта [Текст] / К. А. Дорофеева, Н. В. Аникин // Сборник студенческих научно-практических работ «Актуальные вопросы применения инженерной науки»: материалы Международной студенческой научно-практической конференции, 20 февраля 2019. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 29-34.

4. Безруких, П. П. Справочник ресурсов возобновляемых источников энергии России и местных видов топлива. Показатели по территориям [Электронный ресурс] / П.П. Безруких. — Электрон. текстовые данные. — М. : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2007. — 272 с. — 978-5-98420-016-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/3686.html>

5. Береснев, А. Л. Особенности систем управления ДВС подвижных объектов на альтернативных видах топлива [Электронный ресурс] : монография / А.Л. Береснев, М.А. Береснев. — Электрон. текстовые данные. — Таганрог: Южный федеральный университет, 2015. — 150 с. — 978-5-9275-1574-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78691.html>
6. Кириллов, Н. Г. Природный газ как моторное топливо: газ сжатый или газ сжиженный [Электронный ресурс] / Н. Г. Кириллов — Электрон. текстовые данные // Газовая промышленность. — 2003. - № 2. - С. 74-75. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18257488>
7. Терентьев, Е. С. Применение газа в качестве топлива в ДВС [Текст] / Е.С. Терентьев, О.Ю. Ретюнский // Сборник научных трудов «Инновационные технологии в машиностроении» : Материалы VIII Международной научно-практической конференции. — Юргинский технологический институт, 2017. С. 78-81.
8. Техническая эксплуатация газобаллонных автомобилей: Учебное пособие /Н.Г. Певнев, А.П. Елгин, Л.Н. Бухаров. Под ред. Н.Г. Певнева. — 2-е изд., перераб. и дополненное. — Омск: Изд-во СибАДИ, 2010. — 202 с.
9. 4. Портал о газобаллонном оборудовании для автомобилей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://rezauto.ru/gbo/pokoleniya_gbo/opisanie-vseh-pokoleniy-gazovogo-oborudovaniya-dlya-auto.html
10. Успенский, И. А. Экологическая оценка выбросов ОГ трактора К-701 с ГБО при выполнении сельскохозяйственных работ [Текст] / И.А. Успенский, Л.Ю. Макарова, С.Д. Правкина // Сборник научных трудов, посвященный 55-летию инженерного факультета. — Рязань: РГАТУ, 2005. — С. 39-42.

Фам Х.Ф.

Лавриненко В.Ю.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЧАШКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ ДОРНОВАНИЕМ

Разработан технологический процесс восстановления детали чашки дифференциала грузового автомобиля методом пластического деформирования дорнованием.

Ключевые слова: дорнование, чашка дифференциала, компьютерное моделирование, программный комплекс Qform VX

Чашка дифференциала (рисунок 1) - корпусная деталь фланцевого типа, входящая в состав дифференциала заднего моста грузового автомобиля и выполняющая функции буфера, предотвращающие проскальзывание колес автомобиля при повороте. Для изготовления данных деталей широко используют серый чугун, модифицированный и ковкий чугуны, углеродистые стали.



Рисунок 1 - Чашка дифференциала грузового автомобиля: а – фотография детали; б – геометрическая модель детали

При эксплуатации данной детали происходит изнашивание наружной цилиндрической поверхности (рис.1, б – поверхность выделена цветом) вследствие воздействия внутреннего кольца подшипника качения. Величина износа цилиндрической поверхности составляет до 0,4 мм.

В данной работе была разработана технология восстановления изношенной наружной цилиндрической поверхности чашки дифференциала грузового автомобиля из чугуна марки ВЧ60 (ГОСТ 7293-85) путем пластического деформирования при дорновании отверстия. Механические свойства чугуна ВЧ60 приведены в таблице.

Таблица - Механические свойства чугуна ВЧ60

Предел прочности σ_B , МПа	Предел текучести σ_T , МПа	Относительное удлинение δ_5 , %
600	370	3

С использованием расчетных методик процессов дорнования внутренних отверстий [1, 2] был проведен предварительный теоретический расчет дорнования отверстия чашки дифференциала диаметром 51,6 мм для восстановления наружной цилиндрической поверхности.

На рисунке 2 приведена расчетная схема процесса дорнования.

Исходные параметры:

Внутренний диаметр до дорнования $d_3 = 51,6$ мм ($= 2 r_1$);

Наружный диаметр до дорнования $D_3 = 69,8$ мм ($= 2 r_2$);

Наружный диаметр после дорнования $D = 70,05$ мм;

Внутренний диаметр после дорнования d (не известен);

E – модуль упругости ВЧ60 (180000 МПа);

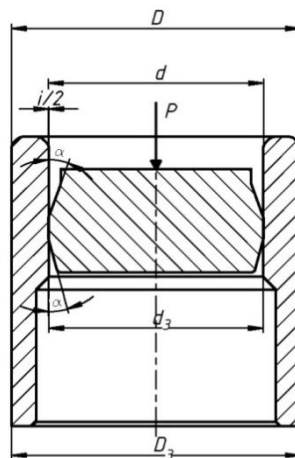
σ_{l_0} - предел текучести ВЧ60 (370 МПа);

p - истинное сопротивление деформированию

$$p = \sigma_{l_0} + D_m \left(\frac{\delta r_1}{r_1} \right)_{\max},$$

где $(\frac{\delta r_1}{r_1})_{\max}$ - максимальная относительная деформация;

D_m - модуль упрочнения для ВЧ 60 (232,32 МПа).



D - наружный диаметр после дорнования
 d - внутренний диаметр после дорнования
 D_3 - наружный диаметр до дорнования
 d_3 - внутренний диаметр до дорнования
 α - оптимальный угол дорна
 i - натяг

Рисунок 2 - Расчетная схема дорнования внутреннего отверстия

Расчет деформации:

Давление на стенке:

$$S_o = \frac{\frac{e}{2} \cdot \frac{\sigma_{l_0}}{E} \left(\frac{r_2^2}{r_1^2} - 1 \right) + \sigma_{l_0} \ln \frac{r_2}{r_1}}{1 + \frac{e}{E}}$$

где $e = \frac{4}{3} D_m$

$S_o = 112,09$ МПа

Радиальная деформация:

$$\frac{\delta r_1}{r_1} = \frac{\sigma_{l_0}}{E} \cdot \frac{r_2^2}{r_1^2} - \frac{2}{3} \cdot \frac{S_o}{E}$$

$$\frac{\delta r_1}{r_1} = 0,00334(0,334\%)$$

Расчет натяга и внутреннего диаметра:

Толщина стенки после дорнования:

$$S' = 0.5\{d_3(m-1) - i[1 - m(1 - \frac{\ln(m)}{2 - k_\sigma})^3]\}$$

$$m = \frac{r_2}{r_1}$$

$k_\sigma = \varepsilon_0 \cdot E / \sigma_s \cdot \beta$ - коэффициент осевых напряжений

$$d = d_3 + i$$

$$d_3 = 51,6 \text{ мм}, \beta = 1.15, \varepsilon_0 = 0.00334$$

$$D = d + 2 \cdot S' = 70.05 = d_3 + i + 2S' = 70.05 \text{ мм}$$

Отсюда: $i = 0,8 \text{ мм}$, $d = 52,4 \text{ мм}$ и $S' = 8,85 \text{ мм}$.

Расчет тягового усилия:

$$\left(\frac{\delta r_1}{r_1}\right)_{\max} = \frac{0,8}{51,6} = 0,0155$$

$$D_m = 232,32 \text{ МПа}$$

Истинное сопротивление деформированию p :

$$p = \sigma_{l_0} + D_m \left(\frac{\delta r_1}{r_1}\right)_{\max}$$

$$p = 370 + 232,32 \cdot 0,0155 = 373,6 \text{ МПа}$$

$\mu = 0,2$ - коэффициент трения (смазка- керосин)

$\alpha = 15^\circ$ (оптимальный угол дорна)

$$b = 0,45 d^{0.6} = 5 \text{ мм}$$

Удельное давление K_1 :

$$K_1 = \frac{p(1 + \frac{\mu}{\operatorname{tg}(\alpha)})}{1 - \mu \cdot \operatorname{tg} \alpha} \ln(1 + \frac{i}{d_1})$$

$$K_1 = \frac{373,6(1 + \frac{0,2}{\operatorname{tg} 15^\circ})}{1 - 0,2 \cdot \operatorname{tg} 15^\circ} \ln(1 + \frac{0,8}{51,6}) = 8,98 \text{ МПа}$$

Напряжение, необходимое для преодоления сил трения, образующихся в зоне цилиндрической ленточки $b = 5 \text{ мм}$ (рис.4).

$$K_2 = \frac{2p\mu}{d_3} b$$

$$K_2 = \frac{2.373.6.0,2}{51,6} = 2,89 \text{ МПа}$$

Дополнительная часть напряжения, идущая на дополнительные сдвиги:

$$K_{дон} = 0,28p(2tg\alpha + \mu)$$

$$K_{дон} = 0,28.373.6(2tg15^0 + 0,2) = 74,98 \text{ МПа}$$

Площадь давления F:

$$F = \frac{\Pi(D_3^2 - d_3^2)}{4} = \frac{\Pi(69,8^2 - 51,6^2)}{4} = 1735,321 \text{ mm}^2$$

Тяговое усилие:

$$P = F (K_1 + K_2 + K_{дон})$$

$$P = 1735,321 (8,98 + 2,89 + 74,98) = 150,701 \text{ кН}$$

Далее было проведено компьютерное моделирование предлагаемого технологического процесса дорнования внутреннего отверстия чашки дифференциала с использованием программного комплекса QForm VX.

На рисунке 3 показаны конечно-элементные модели инструмента (дорн и матрица) и заготовки (чашка дифференциала).

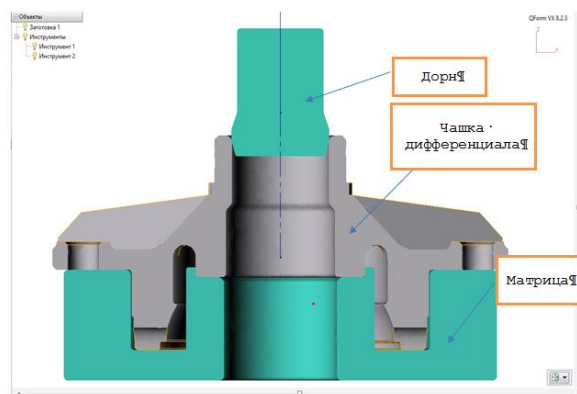


Рисунок 3 - Конечно-элементные модели инструмента и заготовки в программе QForm VX

В результате проведенного моделирования было установлено, что минимальный диаметр наружной цилиндрической поверхности после дорнования составит 70.036 мм с припуском на последующее шлифование 0,03 мм (рисунок 4), что соответствует данным теоретического расчета (70,05 мм).

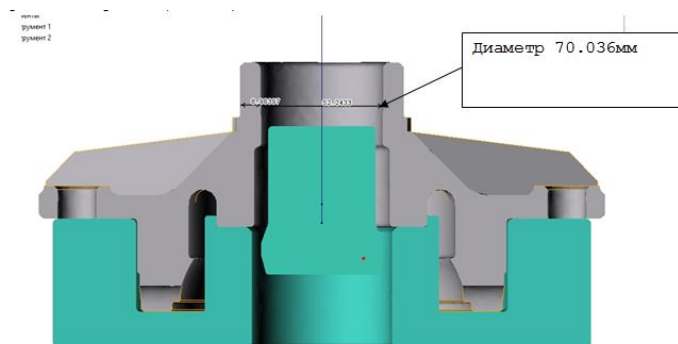


Рисунок 4 - Изменение внешнего диаметра чашки дифференциала после дорнования

Кроме того, был построен график зависимости силы дорнования от перемещения дорна (рисунок 5). При этом наибольшая сила дорнования составила 140,5 кН при перемещении дорна 12,89 мм. Теоретическая сила дорнования – 150,701 кН.

Инструмент 1 - Усилие Z, кН

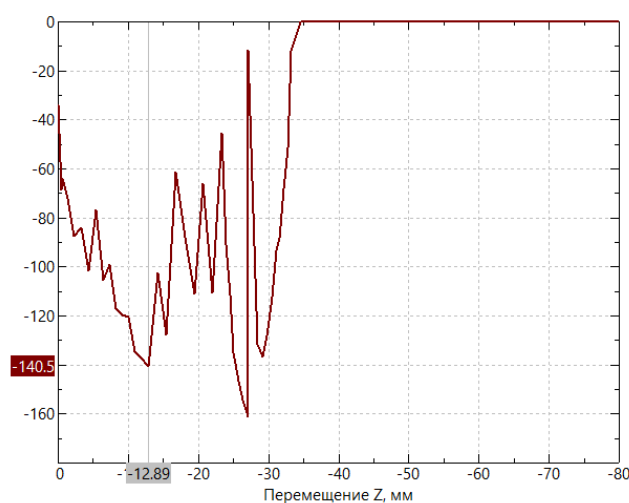


Рисунок 5 - График зависимости силы деформирования от перемещения дорна

Выводы:

1. В работе предложен технологический процесс восстановления чашки коробки дифференциала из чугуна ВЧ60 дорнованием.
2. Проведены теоретический расчет дорнования чашки дифференциал и определены размеры дорна и силовые параметры процесса дорнования.
3. Проведенное компьютерное моделирование процесса дорнования детали в программе QForm VX подтвердило данные теоретического расчета. При этом расхождение теоретического расчета и результатов компьютерного моделирования составило: по силе дорнования - 6,77%, по величине диаметра наружной цилиндрической поверхности после дорнования – менее 1%, по величине интенсивности пластической деформации – 2,9%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проскуряков Ю.Г. Дорнование отверстий. Свердловск: Машгиз, 1961. 192 с
2. Воронцов А.Л. Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением учеб. пособие: в 2 т. / А. Л. Воронцов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014.
3. <http://www.qform3d.com/products/qform>

Пронина Е.П.
Пашуков С.А.
Стрыгин С.В.

ГРУЗОПАССАЖИРСКИЙ ВЕЛОМОБИЛЬ

В работе рассматриваются особенности разработки грузопассажирского велосипеда, в том числе основные задачи проекта, его цель. Приводится описание конструкции, основных технических требований к грузопассажирскому велосипеду.

Ключевые слова: мускульный привод, проектирование, велосипед

Веломобили сегодня являются одними из самых экологичных транспортных средств. Веломобиль не требует горючего и будет двигаться до тех пор, пока хватает сил у водителя крутить педали. Компактные, бесшумные, multifunctional велосипеды способствуют решению транспортной проблемы городов.

В современном мире наблюдается распространение велотранспорта. Например, компания Evolo, базирующаяся в Алаве (Испания), разработала модель C-Evolo Z1 - оригинальный трехколесный велосипед, очень полезный для перевозки грузов. C-Evolo Z1 идеально подходит для развития городской логистики без загрязнения. Он обеспечивает высокую грузоподъемность (до 250 килограммов) и очень универсален, поскольку он может распространяться на всех видах дорог.

Предметом исследования является разработка грузопассажирского велосипеда (рис. 1), в том числе его модификаций.

Цель работы состоит в том, чтобы создать эффективный грузопассажирский велосипед, для передвижения человека и перемещения груза и/или двух пассажиров.



Рисунок 1 – Модель варианта конструкции грузопассажирского велосипеда

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1. Анализ аналогов грузопассажирских велосипедов.
2. Разработка модели грузопассажирского велосипеда.
3. Составление сметы проекта.
4. Подготовка производства грузопассажирского велосипеда.

Поставленные задачи решаются с применением методов теоретической и практической работы. Используется твердотельное моделирование средствами универсального программного комплекса «Т-Flex». Экспериментальные исследования проводились путём обобщения опытной эксплуатации имеющихся четырёх образцов велосипедов [1, 2].

Грузопассажирские велосипеды применяются как транспорт для передвижения по

дороге с твёрдым покрытием. Грузопассажирское транспортное средство с мускульным приводом, включает механизм для преобразования вертикального перемещения педалей к полотну дороги во вращательное движение колёс. Педали механизмов приводятся в движение человеком за счёт его силы тяжести и мускульной силы. В выполненном структурном исследовании обоснованы подвижности каждой кинематической пары основного механизма мускульного привода, а также – подвижность его кинематической цепи. Разработана конструкция механизма мускульного привода. Рама велосипеда изготавливается из конструкционного алюминиевого анодированного профиля размером 30х30 и элементов крепежа (в том числе быстросъёмных соединений), что даёт преимущество в отсутствии сварных соединений, требующих квалифицированного персонала и дорогостоящей технологической оснастки; пол и стенки грузового отсека выполняются из поликарбоната. Габарит грузопассажирского велосипеда обеспечивает прохождение с ним в стандартный дверной проём. Устойчивость трехколесной рамы освобождает водителя от необходимости иметь навыки езды на обычном велосипеде – достаточно обладать физической возможностью совершать пешие прогулки.

Разработанный технический проект грузопассажирского велосипеда является основой для организации производства экологичного вида транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент № 2533870 РФ, МПК В62М1/24. Мускульный привод транспортного средства и/или мускульного тренажера (варианты) / Гузюкин Владимир Петрович (RU), Пашуков Сергей Александрович (RU), Стрыгин Сергей Васильевич (RU) (РФ) - № 2012125423/11; приоритет от 19.06.2012, опубл. 20.11.2014 Бюл. № 32.
2. Патент на полезную модель № 122360 РФ, МПК В62М1/04; F16С 3/30. Мускульный привод транспортного средства / Гузюкин В.П., Пашуков С.А. Стрыгин С.В. (РФ) - № 2012125677/11, приоритет от 19.06.2012, опубл. 27.11.2012 Бюл. № 33.

Пашуков С.А.

Бозванов М.И.

Гавриков А.М.

РАЗРАБОТКА ШАРИКОВОГО ВАРИАТОРА НА ОСНОВЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ШАРИКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ

В работе описаны основные этапы разработки рабочей модели шарикового вариатора на основе дифференциальной шариковой передачи.

Ключевые слова: вариатор, дисковая передача, гипотрохоида.

В статье рассматривается вариатор с широкими техническими возможностями на основе дифференциальной шариковой передачи. В общем виде вариатор включает собственно дифференциальную шариковую передачу, зубчатую косозубую передачу и вал управления, привод управления(тормоз). Модель отличается технической и научной новизной. [1]

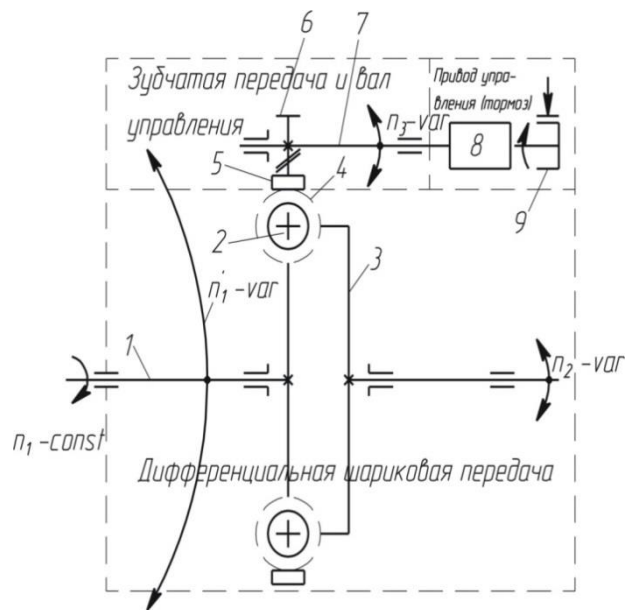


Рисунок 1 - Кинематическая схема дискового вариатора с управлением дополнительным приводом: 1 – вал ведущий, 2 – тело качения – шарик. 3 – сепаратор-вал ведомый, 4 – втулка; 5 – зубчатый венец, 6 – шестерня, 7 – вал управления, 8 – привод, 9 - тормоз

Вариатор может быть использован в машиностроении, транспорте, приборостроении, робототехнике, сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Основными конкурентными преимуществами предлагаемого устройства являются широкие технические возможности (возможность использования в режиме редуктора, вариатора и мультипликатора с реверсированием направления вращения выходного вала и его остановки).

Устройство состоит из основания, на котором установлен ведущий вал, его диск, второй диск, сепаратор с тремя пазами, с размещенными в них шариками, ведомый вал и привод, который служит для изменения частоты вращения второго диска или для абсолютной его остановки.

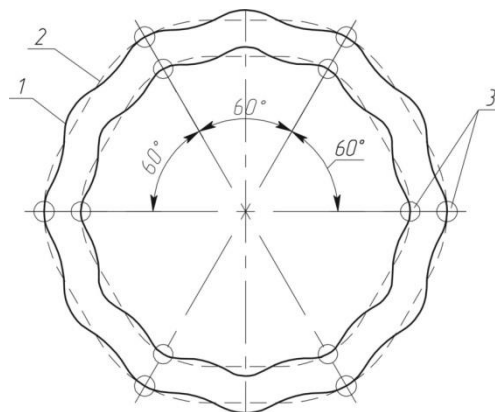


Рисунок 2- Синусоидные (кругосинусоиды или укороченные гипоциклоиды) дорожки качения в дисковой дифференциальной шариковой передаче: 1, 2 – кривые соответственно на ведущем и опорном дисках, 3 – шарик.

В дисковой дифференциальной шариковой передаче замкнутые дорожки качения выполняют в виде кругосинусоиды (по терминологии Р.М. Игнатищева [2]) или

гипотрохоиды (укороченной гипоциклоиды [3]), что выражает одну и ту же синусоидальную кривую (рисунок 2). Формы кривых кругосинусоид на ведущем и опорном дисках выражаются следующими уравнениями в полярных координатах:

$$\begin{aligned}\rho_1 &= r + a \cdot \sin b_1 \varphi, \\ \rho_2 &= r + a \cdot \sin b_2 \varphi,\end{aligned}\quad (1)$$

где a – амплитуда; ρ_1, ρ_2 – полярные радиусы соответственно ведущего и опорном дисках, r – радиус замкнутой оси общей синусоиды X , $b_1 = 1, 2, 3, \dots$, – число периодов на ведущем диске, $b_2 = 2b_1 = 2, 4, 6, \dots$, – число периодов на опорном диске.

Для этих же кривых получены уравнения в параметрической форме:

$$\begin{aligned}x_1 &= (R - m_1 R) \cos m_1 t + h_1 \cos(t - m_1 t) \\ y_1 &= (R - m_1 R) \sin m_1 t - h_1 \sin(t - m_1 t)\end{aligned}\quad (2)$$

$$\begin{aligned}x_2 &= (R - m_2 R) \cos m_2 t + h_2 \cos(t - m_2 t) \\ y_2 &= (R - m_2 R) \sin m_2 t - h_2 \sin(t - m_2 t)\end{aligned}\quad (3)$$

где $m_1 = r_1 / R$ – отношение радиуса производящей окружности r_1 к радиусу неподвижной окружности R на ведущем диске, причем $r_1 < R$; $m_2 = r_2 / R$ – отношение радиуса производящей окружности r_2 к радиусу неподвижной окружности R на опорном диске, причем $r_2 < R$;

t – угол поворота производящей окружности ;

h_1, h_2 – соответственно расстояния вычерчивающей точки от центра производящей окружности r_1 и r_2 на ведущем и опорном дисках, причем $h_1 < r_1$ и $h_2 < r_2$.

Параметры уравнений (2) и (3) находятся в следующих пределах и определенной связи.

Для функции (2) отношение:

$$m_1 = r_1 / R = P_1 / q, \quad (4)$$

где $r_1 = P_1$ – простое четное число, $R = q$ – простое четное число, выражающее количество периодов (вершин) на ведущем диске, при этом $m_1 < 1/2$, что свойственно укороченной гипоциклоиде.

Для функции (3) отношение

$$m_2 = r_2 / R = P_2 / q, \quad (5)$$

где $r_2 = r_1/2 = P_2$ – простое число, включая единицу, $R = q$ – простое четное число, выражающее количество периодов (вершин) на опорном диске, при этом $m_2 = m_1/2$ и $m_2 < 1/2$.

Расстояние h_2 с учетом с учетом (2), (3), (4) и (5):

$$h_2 = \frac{R - m_2 \cdot R}{R - m_1 \cdot R} \cdot h_1 = \frac{R - \frac{r_1}{2}}{R - r_1} \cdot h_1. \quad (6)$$

Число установленных ведомых тел (шариков) в этой конструкции передачи равняется числу периодов кривой на ведущем диске b_1 или $1/m_1$ соответственно в уравнениях (2) и (3). Такое же количество радиальных сквозных пазов имеет сепаратор – вал ведомый (см. рисунок 1).

Технические преимущества данной конструкции – повышение передаточного отношения, КПД и передаваемой мощности.

Модель разрабатывалась с помощью программы для трехмерного моделирования (T-Flex 3D CAD) и изготавливалась методом механической обработки.

Основание рабочей модели выполнено из листовой стали толщиной 10 мм для большей устойчивости. Стойка и опора вала выполнены из той же стали и прикреплены к основанию с помощью винтового соединения.

Диски выполнены из оргстекла для наглядности работы модели. Замкнутый паз на каждом диске выполнен фрезерованием на станке с ЧПУ, ввиду сложности и требуемой высокой точности кривой. Также выполнены сквозные пазы на сепараторе, изготовленном из стали.

Зубчатые колеса также выполнены с использованием станка с ЧПУ.

Рукоятки и вал выполнены из металла на токарном станке.

Часть деталей модели выполнены с использованием электродуговой сварки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент на изобретение №2162555 (РФ). Шариковый дисковый вариатор /авт. изобретения С.А. Пашуков. Заявл. 21.05.99 №9911116/28 опубл. 27.01.2001, Бюлл. №3.
2. А.С., №605926 (СССР). Планетарный редуктор для забойных двигателей / авт. изобр. Р.М. Игнатищев, Б.З. Школьников, Н.С. Сазонова, В.С.Веселов. Опубл. в Б.И., 1968, №27.
3. Математический энциклопедический словарь / Гл. ред. Ю.В. Прохоров, М., Сов. энциклопедия, 1988.

Калинкин Д.С.

ОТКРУЧИВАНИЕ ЗАРЖАВЕВШИХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПОСРЕДСТВОМ НАГРЕВА ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ СВАРКОЙ

В представленной работе проведён анализ способов разборки резьбовых соединений с выделением их преимуществ и недостатков. Выделен новый способ откручивания заржавевших резьбовых соединений посредством нагрева электроконтактной сваркой.

Ключевые слова: резьбовые соединения, электроконтактная сварка, окисление.

Резьбовые соединения широко используются в строительной, автотранспортной и подъёмно-транспортной технике, они очень практичны и имеют такие преимущества как: малые габариты, простота изготовления, возможность создания больших осевых сил, надёжность и удобство сборки, но главным критерием применения их в автомобиле служит то, что они относятся к разъёмным и легко демонтируются при ремонте.

С течением времени это преимущество может утратить свою силу. Большинство болтов и гаек выполняется из стали, с последующей оцинковкой, что несомненно повышает антикоррозийную устойчивость, но при длительной работе болтового соединения в агрессивных средах оно начинает окисляться и теряет свой главный плюс – удобство разборки. К самым коррозионно-подверженным соединениям относятся те, что работают в контакте с внешней средой, это крепления элементов подвески транспортных средств, крепёжные соединения деталей кузова, рамы и различных узлов и агрегатов устанавливаемых на них.

На данный момент в ремонтных мастерских используются следующие способы

разбора заржавевших резьбовых соединений:

1. Химический способ. Аэрозольная смазка WD 40, химическое средство, обладающее высокой проникающей способностью и разъедающее ржавчину, тем самым позволяющее снизить напряжения, возникшие в поверхности соприкосновения болта и гайки. Минусы этого способа: увеличенное время разбора соединения (требуется время для разъедания ржавчины), сравнительно невысокая вероятность разбора соединения, наличие расходного материала.

2. Вибрационный способ заключается в создании вибрации в паре болт-гайка, позволяющей частично ослабить напряжения созданные окислением и создать эффект «самооткручивания». Но при таком способе увеличивается вероятность разрушения болта или шпильки, что может быть критично при разборке некоторых узлов.

3. Радикальный способ. Некоторые узлы сконструированы так, что при разборке не обязательно раскручивать резьбовое соединение, а невысокая стоимость болтов, применяемых в данном соединении, позволяет удалять их с помощью срезания их УГШМ «болгаркой» или газовым резаком. Далеко не все соединения возможно разобрать этим способом, также решающим фактором может стать наличие запасных болта или гайки в ремонтной мастерской.

4. Термический способ с нагревом открытым пламенем. При этом способе резьбовые соединения нагреваются до температуры красного каления (700—900° С). При остывании различная степень расширения железа и ржавчины приводит к отслаиванию последней, а также к ее разрыхлению, что позволит легче разъединить соединение. Для данной операции на станциях технического обслуживания зачастую используют ручные газовые горелки или газовый резак. Этот способ по своей результативности наиболее эффективный, но также не лишён следующих недостатков: так как приходится работать со взрывчатыми веществами это влечёт за собой повышение требований безопасности, высокая вероятность повреждения окружающих элементов открытым пламенем, также нагрев может повлиять на термообработку не только болтового соединения, но и крепления самого демонтируемого изделия.

В ходе данной работы мною будет выделена еще одна разновидность термического способа облегчения разборки окисленного болтового соединения при помощи электроконтактной сварки. При данном способе нагрев осуществляется не за счет открытого пламени, а при помощи электрического тока, что позволяет избавиться от повреждения окружающих элементов открытым пламенем. Ещё одним преимуществом данного способа является отсутствие взрывчатых веществ, что упрощает использование этого метода с точки зрения техники безопасности. Также при нагреве электроконтактной сваркой не используется никаких расходных материалов. Но этому способу присущи следующие недостатки:

- В связи с тем что управление практически всей современной строительной и подъёмно-транспортной техникой осуществляется с помощью электронного блока управления, перед нагревом необходимого резьбового соединения требуется отсоединить массовую клемму с аккумулятора, или обесточить установку во избежание порчи ЭБУ.

- Электроконтактная сварка может нанести вред здоровью рабочего, во избежание чего, специалист пользующийся этим устройством должен быть проинструктирован по правилам использования этого устройства.

- Как и в термический способ с нагревом открытым пламенем, нагрев элетроконтактной сваркой может изменить термообработку нагреваемого элемента, но в отличие от вышеперечисленного способа не окажет сильного влияния на крепления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология электроконтактного нагрева заготовок/ [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<https://www.bestreferat.ru/referat-169962.html> (дата обращения: 11.03.2019)

Калинкин Д.С.

Метик В.В.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БЕСПОКРАСОЧНЫЕ МЕТОДЫ УДАЛЕНИЯ ВМЯТИН С КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ

Данная работа посвящена анализу беспокрасочных методов удаления вмятин с кузова автомобиля и выделения перспектив их развития.

Ключевые слова: *беспокрасочное удаление вмятин, удаление вмятин с помощью клея, неодимовый магнит.*

Наверное, у любого автомобилиста, даже у самого осторожного, рано или поздно возникала такая злокачественная опухоль на кузове транспортного средства, как вмятина, портящая его эстетическую составляющую. Это повреждение может возникать по разным причинам, таким как дорожно-транспортные происшествия, столкновения с посторонними предметами, попытками взлома, погодными условиями и даже актами вандализма.

Устранение последствий этих причин может дорого обойтись владельцу, но с каждым годом способов устранения вмятин становится всё больше, но самое главное, что цена приспособлений и трудоёмкость работ уменьшаются.

В данной работе речь пойдёт о перспективных методах беспокрасочного устранения вмятин. Здесь сразу стоит отметить, что серьезные повреждения кузова автомобиля этими способами не исправить. Также если на лакокрасочном покрытии имеются трещина или скол, то целесообразность такого ремонта значительно падает. Но если транспортное средство моложе 20 лет, то получение такой вмятины маловероятно, так как в краску современных автомобилей добавляют полимерные материалы, препятствующие её растрескиванию при деформации.

- Механическое выправление, при котором вмятина выправляется посредством воздействия на вмятину с внутренней стороны автомобиля с помощью различных рычагов, но данный метод не удобен тем, что не ко всем поверхностям транспортного средства возможно подлезть изнутри. Зачастую приходится разбирать салон автомобиля и снимать декоративные накладки, что ведёт к удорожанию выполняемой операции.

- Внешнее выправление при помощи клея. Этот способ довольно распространён в настоящее время. Поверхность подверженную дефекту обезжиривают (см. Рисунок 1), затем с помощью специального клея 1 наносимого клеевым пистолетом грибок с имеющимся на нём болтом 2 приклеивается на центр вмятины, после чего на болт одевается упорное коромысло 3 и наворачивается барашек 4. Далее, вращая барашек, поверхность вмятины выводят на нужный уровень.

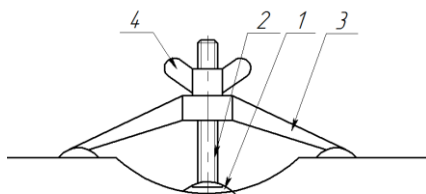


Рисунок 1 – Приспособление для беспокрасочного выправления вмятин при помощи клея

Когда процесс выравнивания будет завершён, конструкция разбирается и нанесённый клей удаляется с ЛКП. У этого способа можно выделить следующие недостатки: сложность удаления клея с ЛКП и риск вырвать краску с металла из-за того что силовое воздействие приходится на краску, а не на металл под ним.

- Удаление вмятин без покраски вакуумным методом по процессу аналогично клеевой технологии. Однако имеет преимущество. После завершения ремонта, не нужно удалять клей, рискуя повредить лакокрасочное покрытие или повторно деформировать поверхность. Удаление среднего размера вмятины на машине, производится с помощью вакуумной присоски.

Подготовительный процесс ограничивается очисткой рабочей поверхности. В установленной присоске создается вакуум при помощи электрического или ручного насоса. Как только обеспечится надежное прилегание, шланг отсоединяется и начинается выпрямление вмятин. После завершения работы, открывается специальный вентиль и присоска снимается с кузова транспортного средства.[1]

- Внешнее вправление с помощью магнита. Для выправления используется неодимовый магнит. Его силы вполне достаточно для выравнивания небольших вмятин.

Исправление повреждения выполняется в три этапа: между магнитом и поврежденной поверхностью помещается мягкий материал чтобы не нанести вред ЛКП; магнит притягивается к краям вмятины и постепенно оттягивается; инструмент необходимо двигать по кругу повреждения, постепенно подходя к центру, пока не достигнет его. Недостатком является то, что от больших вмятин этим способом не удастся избавиться. Но этот способ несомненно является одним из самых перспективных на сегодняшний день.

Проанализировав вышеперечисленные методы беспокрасочного удаления вмятин на кузове автомобиля, можно выделить следующие перспективы их развития:

- использование магнитов большей мощности;
- использование электромагнитов;
- замещение клеевых сопряжений электромагнитными;
- разработка новых клеевых компонентов, упрощающих их удаление, после окончания работ;
- создание коромысел пространственной формы, для втягивания вмятин больших размеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Способы удаления вмятин без покраски / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://autoremont2.ru/kuzov/udalenie-vmjatin-bez-pokraski.html> (дата обращения: 11.03.2019)
2. Способы выпрямления вмятины без покраски/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://infokuzov.ru/remont/vypryamlenie-vmyatin-bez-pokraski> (дата обращения: 11.03.2019)

*Герасёв А.С.
Калинкин Д.С.
Кирюшин И.Н.
Макаров В.С.*

ЛЁДОЗАЛИВОЧНАЯ МАШИНА «МОТОЛЁД»

Данная работа посвящена разработке прицепной лёдозаливочной машины с приводом от мотоблока.

Ключевые слова: *Лёдозаливочная машина, хоккейная коробка, качественный лёд.*

В советские годы в городе Рязани было построено много хоккейных коробок, предназначенных для проведения досуга и оздоровительного катания населения районов и микрорайонов города. Заливкой льда занимались, как правило, не профессионалы, а энтузиасты из числа местных жителей, либо работники ближайшего ЖЭУ. Соответственно процесс заливки на этих коробках не был проработан, а качество льда оставляло желать лучшего.

В годы рыночной экономики большая часть таких сооружений, расположенных во дворах и скверах города, пришли в упадок, были разобраны и утрачены безвозвратно. Те коробки, которые «дожили» до наших дней, сохранились, как правило, благодаря усилиям небезразличных жильцов окрестных домов, либо постановке на баланс спортивных клубов и спортивных школ города Рязани. Однако проблемы заливки льда не только не были решены, но и усугубляются. Это связано с отсутствием финансирования на оплату холодной и горячей воды для заливки льда, электроэнергии для освещения территории, а также на содержание, ремонт и восстановление конструкции.

Лица, ответственные за содержание дворовых площадок города, не заинтересованы в качестве льда, который заливается только для бумажной отчётности, следовательно, катание на коньках не только не приносит удовольствия, но и может причинить вред здоровью. Соответственно проблема качества льда на дворовых катках стоит достаточно остро.

Профессиональная заливка, применяемая в ледовых дворцах и на крупных спортивных объектах, подразумевает использование высокотехнологичных и очень дорогих лёдозаливочных комбайнов. Спортивной школе районного масштаба или объединению активных граждан не доступна возможность использования подобных машин, а, следовательно, заливка льда осуществляется «по-старинке» из шланга, подключённого к водопроводной трубе, либо пожарному гидранту методом веерного разбрызгивания. Такой способ не позволяет добиться нужной твёрдости льда и ровности его поверхности. Кроме того, упомянутые лёдозаливочные комбайны в силу своих габаритных характеристик не могут даже заехать внутрь коробок старой конструкции из-за отсутствия ворот необходимой ширины.

Наша команда предлагает решение этой проблемы с помощью разработки недорогой, компактной и простой в использовании лёдозаливочной машины.

Аналогом и прототипом нашей разработки является лёдозаливочная машина МКМ-1904-02 (УМКА), основными недостатками которой, в нашем случае, является высокая стоимость – более 4 млн. руб., а также габариты, приспособленные для работы только на коробках, оборудованных распашными воротами.

Основными техническими условиями для разработки нашей ледозаливочной машины служат габаритная ширина машины не более 800 мм, для возможности проезда в калитку стандартного размера, масса в снаряженном состоянии не более 400 кг, минимально возможный радиус поворота машины, возможность транспортировки в багажнике легкового автомобиля, либо микроавтобуса.

Исходя из вышеперечисленных условий, нами была разработана машина (см. Рисунок – 1,2) в виде одноосного прицепа к мотоблоку типа «Салют-5», на котором располагается ёмкость для горячей или тёплой воды объёмом 200 л, рампа в виде трубы с отверстиями для подачи воды на заливаемую поверхность, гидравлические шланги, питающие рампу водой от приводного насоса, закреплённого на корпусе мотоблока, и место оператора.

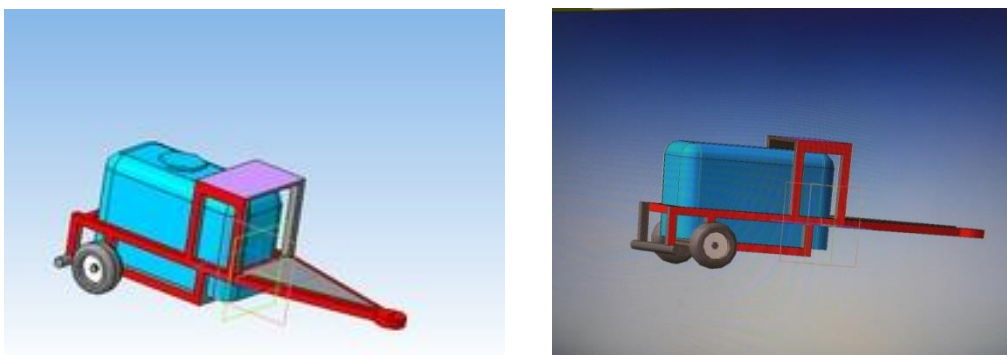


Рисунок 1 – 3D модель ледозаливочной машины

Как было сказано выше, тягачом для этого устройства служит мотоблок, определяющий скорость движения и маневровые характеристики агрегата.

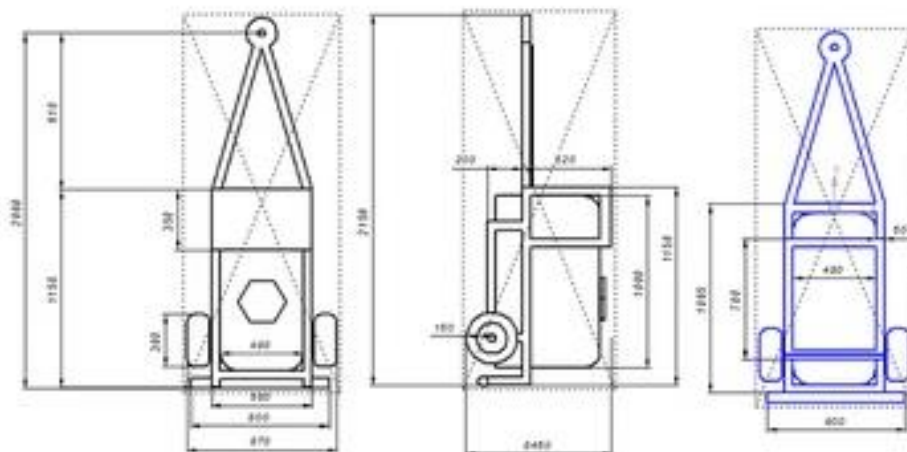


Рисунок 2 – эскиз общего вида ледозаливочной машины.

Для повышения тягово-сцепных свойств тягача мы рекомендуем использовать колёса, оборудованные шипованной резиной, либо гусеничную приставку. Для окончательного определения наилучшего типа движителя планируется проведение экспериментальных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ледозаливочная машина МКМ-1904-02 (УМКА) / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lzmkm.ru/продукция/маневренные-машины/мкм-1904-03-умка-ледозаливочная-машина/> (дата обращения: 12.03.2019)

Голяков Е.М.

Тинина Е.В.

Чудинин М.С.

РАСЧЕТ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ НА ЗДАНИЕ

В статье рассматривается воздействие ветра на высотные здания, особенности их аэродинамического расчета и анализ ветровой нагрузки на многоэтажное здание в городе Рязани.

Ключевые слова: ветер, нагрузки, расчет, аэродинамический, здание, давление, моделирование, компьютерное.

В зависимости от климатической зоны и месторасположения объекта постоянно формируются зоны с различными давлениями и направлениями потоков воздушных масс. Таким образом возникает горизонтальное перемещение воздуха – ветер. В крупных населенных пунктах при любых условиях всегда наблюдается взаимное действие ветра и строительного объекта: **ветровое давление на сооружение и деформация воздушного потока этим сооружением. В средних широтах европейской части России, в которых расположен город Рязань**, нагрузка от ветра на высоте до 10 м принимается равным 270 Па, а на высоте 100 м уже составляет 570 Па. Турбулентное течение воздуха около стен, его ударное воздействие усложняет аэродинамический расчет и проектирование конструкций.

Знание геометрии потока вокруг здания необходимо при проектировании территорий, так как здесь может резко увеличиваться скорость движения воздуха и появляться завихрения, что негативно сказывается на пешеходах. Например, улица, на которой никогда не дули сильные ветры, с возведением на ней многоэтажных зданий станет очень ветреной. Негативное воздействие ветра на пешехода начитается со скорости 5 м/с, а свыше этого значения ветер поднимает пыль и становится неприятным. Высокое здание это преграда для движения воздуха, ветер разбивается на несколько потоков, увеличивая в 2-3 раза скорость к углам. У основания небоскребов сила ветра может достигать таких величин, что валит пешеходов с ног.

Если для малоэтажных зданий ветровое давление принято считать равномерно действующим по высоте, то для современных высоток необходимо учитывать изменение скорости ветра по вертикали и горизонтали, а также в заветренной зоне. Аэродинамика влияет на конструктивную прочность здания, на разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций, а это, в свою очередь, определяет фильтрацию воздуха через наружные ограждающие конструкции и возможность открывания окон на верхних этажах.

Аэродинамический расчет и анализ объектов позволяет разместить все здания наиболее выгодным образом по отношению друг к другу, выбрать форму сооружения, обеспечивая требуемый микроклимат в помещениях и в районе строительства в целом.

Расчет ветровых нагрузок проводится моделированием в аэродинамических трубах и математическим моделированием с применением компьютерных технологий и программных

комплексов. Расчеты основаны на строительных нормах и правилах [1, 2]. Ветровая нагрузка определяется как сумма средней и пульсационной составляющих, все компоненты которых учитываются при высоте здания более 40 м. При компьютерном моделировании принято рассматривать здание прямоугольной формы, установленное на плоской поверхности земли. Скорость ветра принимается постоянной по высоте. Высотное здание моделируется плоским прямоугольником с различным соотношением сторон.

Анализ расчетных данных показывает, что аэродинамика высотных объектов имеет отрывной характер: за зданием образуется протяженная область, характеризующаяся малыми скоростями и высоким уровнем турбулентности. С увеличением высоты здания структура турбулентной зоны на подветренной стороне изменяет свою структуру и размеры, что влияет на ветровое давление по высоте здания в зависимости от рассматриваемой стороны по отношению к ветру, а обтекаемые потоки постоянно меняют свою скорость.

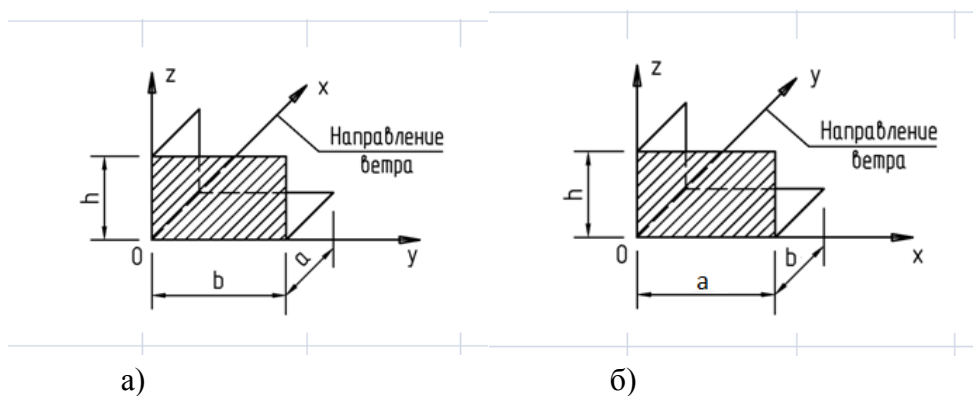
Для компьютерного моделирования в данной работе был выбран жилой 21-этажный дом в городе Рязани, расположенный на Касимовском шоссе – белая отметка на фотографии (рисунок 1). Ширина дома составляет 38,6 м, длина – 38,6 м, высота – 60 м, год введения в эксплуатацию – 2016. Внешние ограждающие конструкции имеют сложное строение: кирпич, керамические и гипсолитовые блоки. Согласно СНиП 2.01.07-85 здание относится к типу сооружений В: многоэтажное здание с постоянными по высоте жесткостью, массой и шириной поверхности. Здание имеет северный, южный, западный и восточный фасады (рисунок 1).

Город Рязань находится в ветровом районе II и относится по аэродинамики к типу местности В: городские территории, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м. Согласно розе ветров в городе господствует юго-западный перенос воздушных масс [2]. Топографический снимок показывает, что здание открыто прямому северному и восточному ветру – пойма реки Оки, с других сторон горизонта вокруг него имеется высотная застройка. С южной, юго-западной и западной сторон здание находится в ветровой тени от других строений и может попадать в сильные турбулентные зоны. Поэтому и должны учитываться ветровые нагрузки при проектировании внешних ограждающих конструкций.



Рисунок 1 – Фотография здания со спутника и расположение сторон горизонта

Так как стены здания расположены перпендикулярно сторонам горизонта, то можно рассмотреть действие ветра только по поверхности ZOY (западная или восточная стороны) и ZOX (северная или южная стороны) [1]. Схемы для расчета представлены на рисунке 2. Ось Z направлена по высоте здания. В работе рассматриваются южный и западный фасады здания.



а) западный фасад; б) южный фасад

Рисунок 2 – Схемы распределения фасадов здания по расчетным поверхностям

Для компьютерного моделирования была составлена программа в Microsoft Excel. Коэффициенты, необходимые для расчетов, и нормативные составляющие определялись по СНиП 2.01.07-85 [1]. В таблице 1 представлены значения ветрового давления по поверхности ZOY, в таблице 2 – по поверхности ZOX для двух точек по высоте здания.

Также с помощью составленной программы были получены графические зависимости распределения нормативного и расчетного ветрового давления по высоте здания. На рисунке 3 представлен график для западного фасада поверхности ZOY для расчетных значений ветрового давления.

Таблица 1 – Результаты расчета по поверхности ZOY

Номер точки	Высота точки над уровнем грунта, м	Нормативное давление, кПа	Расчетное давление, кПа
1	15	193	271
2	59	455	637

Таблица 2 – Результаты расчета по поверхности ZOX

Номер точки	Высота точки над уровнем грунта, м	Нормативное давление, Па	Расчетное давление, Па
1	15	199	279
2	59	477	668

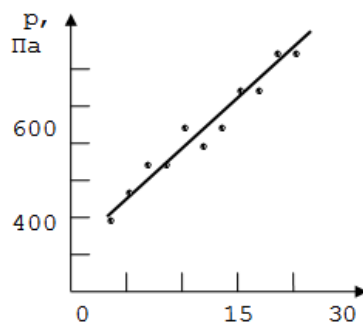


Рисунок 3 – График зависимости расчетного ветрового давления от высоты здания для западного фасада

Полученные данные показывают, что расчетные значения ветрового давления для рассматриваемого здания значительно превышают нормативные, что создает дополнительные нагрузки на здание, изменяет процесс фильтрации воздуха через внешние ограждающие конструкции и вызывает увеличение скорости ветра на территории застройки, создавая дискомфортные условия для пешеходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. Карты районирования территории СССР по климатическим характеристикам: Изд. офиц. - М.: Госстрой России, 2004.
2. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. – М.: Изд-во стандартов, 2003.

Зуева Е.С.

Корягина Н.В.

Тинина Е.В.

АНАЛИЗ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ

В статье рассматривается влияние внешних ограждающих конструкций на микроклимат помещений и проводится анализ теплового режима помещений жилых и общественных зданий, расположенных в городе Рязани.

Ключевые слова: микроклимат, конструкции, внешние, режим, тепловой.

Работоспособность человека, его полноценный отдых и здоровье в целом в значительной степени зависят от созданного микроклимата в помещении, то есть от теплового, воздушного и влажностного режимов. Микроклимат обеспечивается всеми видами ограждающих конструкций и системами вентиляции, кондиционирования воздуха и отопления.

Особенности климата района строительства накладывают определенные требования на режим эксплуатации помещений и на типологические требования к проектированию. Город Рязань относится к холодному типу погоды, поэтому закрытые пространства должны защищать человека от воздействия внешней среды.

В холодный период года из-за низких температур наружного воздуха, их постоянного перепада и ветра через наружные конструкции могут возникать достаточно интенсивные потоки тепла, значительно охлаждая внутренние поверхности и воздух в помещении. В этом случае отопительной системы будет недостаточно для поддержания требуемого режима. В теплый период года может наблюдаться перегрев помещений, что также приводит к ухудшению микроклимата и нарушению условий для работы и отдыха человека [1]. На теплозащитные свойства конструкций оказывают влияние неплотности в ограждении, атмосферная и грунтовая влага, то есть влагообмен, воздухообмен и паропроницание. Например, инфильтрация воздуха, повышенное влагосодержание материалов зимой ведет к значительному росту теплопотерь.

Нормы по тепловому режиму помещений и характеристики ограждений и материалов представлены в строительных стандартах [2-5]. Они необходимы для теплового расчета

ограждающих конструкций. Основная цель теплофизического расчета ограждающих конструкций – это придание им оптимальных теплозащитных свойств.

В данной работе проводится анализ теплового режима различных помещений в зданиях города Рязани в холодный период года. Внешние ограждающие конструкции отличаются по размерам и строению. Наблюдение велось в течение нескольких месяцев, при этом фиксировались температуры на внутренних поверхностях внешних конструкций, наружного и внутреннего воздуха.

Для анализа были выбраны четыре разных помещения.

1. Жилой дом. Седьмой этаж, внутреннее помещение. Отапливаемый объем 87,5 м³. Площадь внешней ограждающей конструкции 15 м², площадь светового проема 6 м². Строение внешней конструкции: несущие ж/б конструкции, толщина 200 мм, кирпич белый, штукатуренный, толщина 520 мм. Строение светового проема: пластиковое окно с двойным стеклопакетом, одностворчатое. Отопительная система: центральное отопление многоквартирных домов, батареи чугунные, 10 секций. Ориентация помещения – юг.

2. Жилой дом. Третий этаж, внутреннее помещение. Отапливаемый объем 48,6 м³. Площадь внешней ограждающей конструкции 8,1 м², площадь светового проема 2,7 м². Строение конструкции: несущие ж/б конструкции, толщина 200 мм, кирпич белый, штукатуренный, толщина 520 мм. Строение светового проема: пластиковое окно с двойным стеклопакетом, одностворчатое. Отопительная система: центральное отопление многоквартирных домов, батареи пластиковые, 8 секций. Ориентация помещения – юг.

3. Жилой дом. Первый этаж, угловое помещение. Отапливаемый объем 27 м³. Площадь внешней ограждающей конструкции 9 м², площадь светового проема 1,98 м². Строение конструкции: кирпич красный облицовочный, толщина 120 мм, шлаковые блоки, штукатуренные, толщина 610 мм. Строение светового проема: пластиковое окно с тройным стеклопакетом, одностворчатое. Отопительная система: индивидуальное отопление, батареи пластиковые, 10 секций. Ориентация помещения – северо-запад.

4. Учебная аудитория. Третий этаж, угловое помещение. Отапливаемый объем 97,8 м³. Площадь внешней ограждающей конструкции 18,3 м², площадь трех световых проемов 10,7 м². Строение конструкции: кирпич белый, штукатуренный, толщина 520 мм. Строение светового проема: пластиковые окна с двойным стеклопакетом, одностворчатые. Отопительная система: центральное отопление многоквартирных домов, батареи чугунные, в сумме 30 секций. Ориентация помещения – юго-запад.

Согласно СНиП [4] для климатического подрайона города Рязани в холодное время года нормируемое значение температуры внутреннего воздуха для жилых помещений составляет +18-20 °С, для высших учебных заведений – +18 °С. Комфортность для человека в помещении обеспечивается при температуре воздуха +22 °С и при температуре ограждающих поверхностей +14 °С. Если конструкции имеют температуру менее +10 °С, то человеку будет холодно, если более +18 °С, то человеку будет жарко. В идеале, зимой поверхности должны быть не более чем на 4 °С холоднее воздуха в помещении.

В таблице 1 представлены средние значения измеренных температур.

Таблица 1 – Результаты измерения температуры

Значения температуры наружного воздуха, °С	Номер помещения	Средние значения температуры, °С	
		Температура воздуха на внутренней поверхности ограждения	Температура внутреннего воздуха помещения
+8...+10	1	20	26
	2	19	24
	3	19	22
	4	18	21
-1...+1	1	19	25
	2	19	23
	3	19	22
	4	16	21
-10...-12	1	17	23
	2	16	20
	3	16	21
	4	14	18

Анализ полученных результатов показал, что на температуру воздуха внутри помещения влияют все параметры и характеристики конструкций и расположение помещения. В рассматриваемых помещениях температура не опускалась ниже нормируемого значения, хотя в ряде случаев разность температур стены и внутреннего воздуха была более 4 °С. В первом и втором помещении при температурах наружного воздуха от нуля градусов и выше становится жарко, но ощущение комфорта для каждого человека индивидуально.

В целом, во всех помещениях созданы оптимальные условия по микроклимату для отдыха и работы человека с точки зрения температурного режима.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богословский, В. Н. Строительная теплофизика: учеб. для вузов. 3-е изд. / В. Н. Богословский. – СПб.: АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД, 2006. – 400 с.
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – М.: Изд-во стандартов, 2004.
3. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. – М.: Изд-во стандартов, 2003.
4. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях: Изд.офиц. - М.: МНТКС, 1999.
5. СНиП II-3-79. Строительная теплотехника. – М.: Изд-во стандартов, 1995.

Тинина Е.В.
Федосова Е.В.

АНАЛИЗ ОБРАЗЦОВ АСФАЛЬТОВОГО ПОКРЫТИЯ ДОРОГ В ГОРОДЕ РЯЗАНИ

В статье исследуется влияние погодных условий и реагентов на дорожное покрытие и изменение физических свойств материалов.

Ключевые слова: асфальт, образец, анализ, плотность, испытания, лабораторные.

Представить современные города и автомагистрали без асфальтового покрытия невозможно. Любой вид асфальта можно назвать одним из наиболее востребованных строительных материалов.

Асфальт, как «горная смесь», был известен с глубокой древности. Но только с XIX века дорожные покрытия начинают делать из битумно-минеральных смесей. В России изготовление асфальта было налажено в 1873 году. Широкое и повсеместное его применение связано с тем, что он оказался наиболее подходящим материалом для всех типов дорог: его слой более ровный, менее шумный, быстрее наносится, легко ремонтируется и убирается, он обладает необходимой шероховатостью и на нем хорошо держится дорожная разметка.

Любой вид асфальта состоит из одинаковых компонентов, но в разных пропорциях и с разными размерами зерен. В зависимости от этого, [асфальт](#) делится на марки [1]. У каждой марки существует своя технология укладки, условия эксплуатации и срок службы.

У асфальтного покрытия есть свои плюсы и минусы. Одно из преимуществ это возможность применения техники для асфальтирования больших площадей. Недостатком асфальта считается его запах: в технологии изготовления смеси используются битумные смолы, именно они при нагревании дают неприятный запах, создавая тем самым некомфортные условия в жилых зонах.

При производстве асфальтовых смесей и разработке технологий их укладки закладываются определенные свойства материала: плотность, пористость, экологичность, прочность, морозо- и водостойкость, износостойкость и другие. Плотность асфальта является одной из важных характеристик. Она зависит от его марки и вычисляется по образцам, взятым из смеси в лабораторных условиях. При расчетах получают два варианта: плотность с учетом пор и истинная плотность без учета объема пор. Для определения условий эксплуатации вводят коэффициент уплотнения покрытия асфальта через 10 дней после его укладки – не менее 0,93 %. Например, плотная смесь имеет плотность в пределах 2340 кг/м³, пористая – до 2300 кг/м³, мелкозернистые асфальтобетонные смеси имеют разброс по плотности от 2380 до 2343 кг/м³.

Контроль плотности также осуществляется по данным лабораторных испытаний образцов выбранных уже из действующих покрытий. Она будет характеризовать физическое состояние материала: как ведет себя покрытие в реальных условиях под воздействием влаги, положительных и отрицательных температур, реагентов, механических нагрузок. Здесь можно определить среднюю плотность материала с учетом пористости структуры как отношение массы материала к объему занимаемого пространства. Средняя плотность дает представление о механической прочности, степени влагопоглощения, коэффициенте теплопроводности и других факторах, которые возникают в ходе эксплуатации. После

определенного времени службы плотность асфальта всегда увеличивается и может превышать величину 2400 кг/м³.

Для проведения анализа дорожных покрытий дорог в городе Рязани были взяты три образца асфальта с проезжей части улицы Пожалостина со сроком эксплуатации около 40 лет. В ходе эксплуатации в течение нескольких десятилетий асфальт подвергался воздействию окружающей среды, перепадам температур, реагентам и нагрузкам со стороны городского транспорта. Образцы имели толщину 55 мм и приблизительно одинаковый объем, при внешнем осмотре не было обнаружено трещин и крупных капилляров, на вид материал был сухим. Также визуально была определена структура асфальта – как плотная со средним размером зерен 10 мм. Такую асфальтовую смесь можно отнести к мелкозернистой. При ее укладке поверхность получается практически ровной и гладкой. Сегодня мелкозернистую смесь часто используют на спортивных площадках и придомовых территориях.

Перед началом испытаний были определены плотности образцов (по объему вытесненной воды). Средняя плотность составила 2451 кг/м³. Далее каждый образец хранился при определенных условиях:

- образец № 1: хранение на открытом воздухе при нормальных условиях и периодическом смачивании водой;
- образец № 2: хранение в сухом состоянии в герметичном пакете при температуре -5 °С;
- образец № 3: хранение в герметичном пакете после обработки солью при температуре -5 °С.

Через 45 суток образцы визуально осматривались, и снова рассчитывалась их плотность. Внешний вид остался без видимых изменений. Результаты расчета плотности образцов асфальта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты проведенных испытаний

Номер образца	Средняя плотность материала, кг/м ³	
	до испытаний	после испытаний
1	2451	2451
2	2451	2000
3	2451	2285

Как показал анализ образцов в ходе эксплуатации у асфальтного покрытия всегда увеличивается плотность: начальная плотность всех образцов была более 2400 кг/м³ – после десятилетий эксплуатации, а, значит, в нем образовывались поры или капилляры, изменяющие его структуру, плотность и прочность. Нормальные условия хранения ни каким образом не сказались на величину средней плотности, а перепады температуры и обработка соль привели к уменьшению ее значения. То есть в ходе эксплуатации постоянно происходит изменение плотности покрытия, его деформация. Изменение прочности покрытия при дополнительных транспортных нагрузках сокращает срок службы.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014.

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА

Аннотация: Данное исследование подчеркивает актуальность изучения технологий получения высокооктановых компонентов автомобильных бензинов, а также предлагает пути улучшения производственных процессов каталитического риформинга бензинов и фракций вторичного происхождения.

Ключевые слова: каталитический риформинг, катализаторы, высокооктановые компоненты бензина, риформат.

Установка каталитического риформинга бензинов и фракций вторичного происхождения на алюмоплатиновом катализаторе предназначена для переработки прямогонных бензинов с установок гидрокрекинга, фракций КПА в высокооктановые компоненты автобензина, также получается ароматизированный катализат для получения растворителей. При этом осуществляется ароматизация с предварительной гидроочисткой и последующей стабилизацией продуктов реакции.

Наибольшее распространение процесс каталитического риформинга получил для производства высокооктанового компонента автомобильных бензинов. Данная технология представляет собой совокупность процессов, протекающих в отдельных блоках установки:

- получение высокооктанового компонента автомобильных бензинов;
- стабилизация риформата;
- подогрев сырья риформинга[1].

В настоящее время достаточно остро стоит задача получения максимальной прибыли от реализации качественного высокооктанового компонента бензинов отечественного производителя, в соответствии с технологическим регламентом и требованиями экологической безопасности. Таким образом, анализ существующей технологии каталитического риформинга и поиск новых путей оптимизации, весьма актуальны.

Изучению процесса каталитического риформинга посвящен ряд отечественных и зарубежных исследований. Необходимо отметить, что исследования проводились изолированно, следовательно, требуется анализ и систематизация полученных результатов, а также проведение дополнительных исследований.

При проведении каталитического риформинга изменяются характеристики катализатора и технологического оборудования. На начальном этапе не удастся предвидеть эти изменения, а измерить их в процессе эксплуатации установки с необходимой точностью невозможно[2]. Поэтому, необходимо разработать приемы адаптации технологических параметров процесса при эксплуатации установок.

Применяемые способы управления процессом каталитического риформинга используют в качестве показателей эффективности только технологические критерии, не учитывая требования экологической безопасности и экономические параметры установки, функции экологического мониторинга при эксплуатации установки не выполняются.

Необходимо искать пути повышения эффективности работы установок каталитического риформинга, предполагающие снижение себестоимости получаемой

продукции, увеличение целевой продукции, сокращение энергозатрат на производство и простоев установки[3].

По нашему мнению, это возможно, если применять более эффективные катализаторы, снижать давление до минимально возможного, использовать непрерывную регенерацию катализатора за счет новых установок или реконструкции имеющихся.

Энергозатраты можно уменьшить, сокращая расход топлива, а именно, повышая коэффициент полезного действия печей на установке и эффективность работы теплообменников. Для повышения эффективности теплообменников и расхода топлива, применять пластинчатые теплообменники.

Повышение стабильности и продолжительности работы катализаторов позволит сократить простои оборудования.

Не менее важным является экологический аспект. На всех этапах переработки нефти происходит загрязнение атмосферного воздуха углеводородами, оксидами серы, азота, углерода и 3,4-бенз(а)пиреном.

В таблице 1 приведены количества веществ, образующихся на нефтеперерабатывающих предприятиях и выбрасываемых в атмосферу.

Таблица 1- Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за 2018 год

Загрязняющие вещества	Выбрасывается без очистки		Всего выброшено в атмосферу загрязняющих веществ	Установленные нормативы на выбросы загр. веществ, т/год	
	всего	в том числе от организован. источник. загр.		ПДВ	ВСВ
Углеводороды	646,654	120,454	646,654	623,103	-
Диоксид серы	8524,472	7584,357	8524,472	12590,942	270,748
Оксид углерода	603,485	485,724	603,485	1804,980	-
Оксид азота	1007,534	1007,534	1007,534	1796,009	91,900
3,4 – Бенз-(а)-пирен	0,00051	0,00039	0,00051	0,000618	-

Состав и сочетание углеводородов определяют токсичность нефтепродуктов и выделяющихся газов[4].. Например, тяжелые бензины более токсичны, чем легкие. Значительно возрастает токсичность нефтепродуктов при переработке высокосернистой нефти, особенно комбинация углеводородов и сероводорода.

Борьба с подобными выбросами должна решаться мерами технологического порядка. К ним относятся:

- замена резервуаров с шатровыми крышами на резервуары с плавающими крышами;
- герметизация оборудования;
- автоматическое регулирование процессов;
- предотвращение срабатывания предохранительных клапанов;
- применение развитой факельной системы.

Также, выбросы оксида углерода (II) можно уменьшить каталитическим дожиганием до диоксида углерода. Уменьшение выбросов диоксида серы необходимо осуществлять обессериванием сжигаемого топлива.

По принятой технологии в процессе каталитической гидроочистки сероводород и другие сернистые соединения извлекаются в виде серы или серной кислоты и выброс сероводорода в атмосферу в значительной мере исключается.

Все мероприятия по охране воздушного бассейна должны быть направлены на строгое соблюдение технологического режима, максимальное использование образующихся газов, уменьшение потерь углеводородов, сокращение выбросов вредных веществ в период неблагоприятных метеоусловий, разработку и усовершенствование методов контроля и очистки выбросов в атмосферу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. Уфа: Гилем, 2002. 672 с.
2. Химия нефти и газа: Учеб. Пособие для вузов/ А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др.; Под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драбкина. – 3-е изд., доп. и испр. – Спб: Химия, 1995. – 448 с.
3. Технология переработки нефти и газа. Ч. 3-я Черножуков Н.И. Очистка и разделение нефтяного сырья, производство товарных нефтепродуктов. Под ред. А.А. Гуреева и Б.И. Бондаренко. – 6-е изд., пер. и доп. – М.: Химия, 1978 г. – 424с., ил.
4. Шитскова А.П., Новиков Ю.В., Гурвич Л.С., Климкина Н.В. Охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей промышленности – Москва: Химия, 1991г., 176с.

Данилова Е.В.

Гальченко С.В.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ КАК ПРИОРИТЕТНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ

Статья посвящена рассмотрению вопроса загрязнения городской среды тяжелыми металлами с точки зрения их влияния на окружающую природную среду и организм человека

Ключевые слова: *тяжелые металлы, загрязнение тяжелыми металлами, канцерогенность, окружающая среда*

С ростом и развитием городов неразрывно связаны прогрессы в развитии промышленности. Большинство городов образовывались вокруг промышленных комплексов. Однако усложнение технологического процесса и появление новых видов промышленного производства поначалу не подразумевали под собой заботу о населении и окружающей среде: все промышленные отходы поступали в природную среду. Некоторые химические вещества и соединения не наносят вреда, быстро рассеиваясь или растворяясь в воде, тем самым обеспечивают буферность (самоочищение) окружающей природной среды. Другие же, напротив, являются опасными не только для природы, но и для человека.

Одним из самых сильных по действию и наиболее распространенным является загрязнение тяжелыми металлами. К тяжелым металлам относят более 40 металлов периодической таблицы Д.И. Менделеева с атомной массой свыше 50 атомных единиц. Это, например, медь, железо, цинк, хром, кобальт, молибден, свинец, ванадий, ртуть и другие. Они поступают в воздух с выбросами предприятий, в водоемы с промышленными стоками, затем депонируют в почву или напрямую попадают в организм человека (посредством питьевой воды). Поэтому они представляют большой интерес для различных служб, осуществляющих контроль качества окружающей среды.

Среди источников поступления тяжелых металлов в окружающую среду выделяют стационарные (аэрозольные выбросы и сбросы промышленных предприятий черной и цветной металлургии, машиностроения, нефтеперерабатывающих заводов, заводов по переработке аккумуляторов и др.) и передвижные (выбросы автомобильного транспорта) [1].

Тяжелые металлы попадают в атмосферный воздух городов с промышленными выбросами в виде тонких аэрозолей, благодаря чему могут переноситься на дальние расстояния [2]. Под действием физических процессов вещества депонируют в почву или водоемы, где уже имеют свойство к накоплению. Тяжелые металлы обладают высокой степенью миграции, но в органо-минеральных соединениях.

Поступление тяжелых металлов в бессточные воды обеспечивает их накопление в водоеме. В этом случае они могут стать источниками вторичного загрязнения – образования опасных загрязнений при химических реакциях с другими веществами и соединениями, которые выступают в качестве катализаторов или усилителей негативного воздействия элемента; а также в ходе физико-химических процессов [1,2].

Тяжелые металлы, поступая в почвенную среду, накапливаются, особенно высоки концентрации в верхних гумусовых горизонтах [2,3]. Существуют пути естественного очищения почв от загрязняющих веществ, например, промывной режим почв (характерно для пойменных почв), выщелачивание, всасывание тяжелых металлов растениями и накопление их в тканях (фиторемедиация) [3], также оказывают влияние процессы деградации почв (водная и ветровая эрозии, дефляция и др.). Но некоторые из этих способов осуществляются с достаточно медленной скоростью.

В отличие от органических веществ тяжелые металлы не разлагаются и имеют свойство постепенно накапливаться в живых организмах, попадая в них через дыхательные пути, с питьевой водой, пищей и т.д. Их биологическая роль заключается в участии в биологических процессах как микроэлементы. Но если рассматривать их влияние с точки зрения медицинской экологии, то при превышении предельно-допустимой концентрации в живых организмах они могут привести к опасным для здоровья заболеваниям. В основном это заболевания почек, печени, общая токсикация организма, канцерогенез, что негативно сказывается на здоровье людей, а вследствие этого ухудшение уровня жизни населения в конкретном населенном пункте. Ионы тяжелых металлов засоряют выводящие каналы (печень и почки), снижая их способность к фильтрации. Вследствие чего в организме накапливаются продукты жизнедеятельности, вызывая интоксикацию организма.

Проблема загрязнения тяжелыми металлами актуальна для многих городов России. Основная опасность этого загрязнения заключается в свойствах металлов накапливаться в биологических тканях, а также от сложности механизмов очищения от них.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теплая Г. А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы). [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека «Cyberleninka» – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tyazhelye-metally-kak-faktor-zagryazneniya-okruzhayuschey-sredy-obzor-literatury>
2. Человек и экология: [Сборник / Ред. Н. Филипповский]. - М.: Знание, 2010. - 96 с.
3. Гальченко, С.В. Оценка влияния техногенных выбросов на экологическое состояние урбанизированных систем (на примере города Рязани) [Текст]: дис. ... канд. биол. наук / РГСХА имени П.А. Костычева. — Рязань, 2002. — 160 с.

Бузынин В.К.
Колчанов Д.Н.
Миронова Е.И.
Мурог И.А.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ УПОРЯДОЧИВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

В данной работе рассмотрены некоторые способы сортировки однотипных данных, массивов. Описаны алгоритмы этих методов.

Ключевые слова: массив, алгоритм, сортировка, сортировка выбором, сортировка обменов, пузырьковая сортировка, сортировка вставками, сортировка включением, быстрая сортировка, шейкерная сортировка.

Очень часто в повседневной жизни мы сталкиваемся с большим количеством однотипных данных, представляющие собой единое целое. Для этого эти данные объединяют в массивы и проделывают манипуляции уже с ним. Одной из задач обработки массива является его сортировка: перегруппировка элементов в определенном порядке.

Существует большое количество методов сортировки. Каждый из них имеет свои недостатки и преимущества. Количество методов постоянно увеличивается, а сами методы постоянно модифицируются.

Каждый алгоритм имеет свою «сложность», то есть максимальное число шагов алгоритма. Прежде чем оценивать простоту и сложность методов упорядочивания данных, рассмотрим некоторые их алгоритмы. Рассмотрим их для сортировки массива по неубываю.[2]

Идея метода сортировки выбором (Selection sort) состоит в том, чтобы сортировать последовательность элементов путем поиска максимального элемента и переносе его на последнее место. Далее, сравниваем оставшиеся элементы и среди них выбираем наибольший, его ставим на предпоследнюю позицию. Продолжаем так до тех пор, пока не достигнем поставленных результатов.

Алгоритм сортировки обменов (Bubble sort) или пузырьковая сортировка, меняет местами два соседних элемента, если первый элемент массива больше второго. Эти действия проводятся до тех пор, пока алгоритм не отсортирует весь массив. Этот метод чаще, чем другие, используется в учебных целях благодаря своей простоте.[1]

Алгоритм сортировки включением (Insertion sort) сортирует массив по мере прохождения по его элементам. Сначала сравниваем первый и второй элементы. При необходимости переставляем их. Теперь они составляют отсортированную часть массива. Далее на каждой итерации берется следующий элемент. Сравнивается с каждым элементом в уже отсортированной части массива, после чего элемент вставляется на свою позицию. Действия выполняются до тех пор, пока на выходе не получим отсортированный массив.

Работа алгоритма шейкерной сортировки или двунаправленной пузырьковой сортировки похожа с сортировкой обменов, только просмотр элементов массива осуществляется в двух направлениях: с первого до последнего и от последнего до первого. При этом, при просмотре от начала до конца, наибольший элемент занимает последнюю

позицию, а при обратном пробеге наименьший попадает на первое место. Элементы переставляются также, как и при пузырьковой сортировке.

Быстрая сортировка (Quick sort), как и предыдущий алгоритм, является модификацией сортировки обменом. Здесь массив делится на две части, выбирается разрешающий элемент. Это может быть или первый, или последний, или средний элемент последовательности. Далее элементы, которые меньше разрешающего перемещаются в левую часть массива, а большие – в правую. Далее каждая часть делится еще на две части – подмассивы и там происходит такое же действие. Алгоритм для сортировки подмассивов рекурсивно вызывает сам себя. Деление последовательности продолжается до тех пор, пока не останется один элемент.

Работать с упорядоченными данными намного удобнее, поэтому алгоритмы сортировки занимают центральное место в исследованиях учёных. Методы модифицируют, улучшают для их более быстрой и эффективной работы, поскольку объём информационных массивов постоянно увеличивается, и, следовательно, процесс их сортировки нужно оптимизировать.[1]

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://habr.com/ru/post/2740177>
2. <https://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11472?page=2>

Булекова К.А.

Лызлова М.В.

РАСЧЕТ ПРИЗЕМНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДОВ СЕРЫ И АЗОТА ПРИ СГОРАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕЧАХ

Приведен расчет приземной концентрации для оксидов серы и азота при сгорании двух различных видов топлива. Рассмотрена зависимость приземной концентрации от высоты и температуры выхода дымовых газов.

Ключевые слова: Максимальная приземная концентрация, ПДК, безопасное расстояние.

Большинство технологических процессов переработки нефти сопровождаются нагревом сырья в технологических печах. В настоящее время эксплуатируется более 3000 трубчатых печей различных конструкций (шатровые, коробчатые и др.) и размеров. В качестве топлива используются углеводородные газы или жидкие углеводороды. Полное сгорание топлива приводит к образованию дымовых газов, которые содержат оксиды углерода, серы, азота. Попадая в атмосферу данные вещества наносят вред растениям, подкисляют почву, ускоряют процессы коррозии металлов, разрушают каменную облицовку зданий [1,2]. Степень опасности загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха выбросами вредных веществ определяется путем сравнения приземной концентрации вредных веществ (C , мг/м^3), с максимально разовой предельно-допустимой концентрацией ($\text{ПДК}_{\text{м.р.}}$) [3].

В настоящей работе была рассчитана величина максимальной приземной концентрации оксидов серы (SO_2) и азота (NO_2) для выброса газовой смеси из

одиночного источника с круглым устьем при сгорании газообразного и смешанного топлива. Для выполнения расчета даны следующие величины: высота трубы H (от 30 м до 40 м), диаметр трубы D (1,5 м), температура выхода дымовых газов T (от 160 °С до 270 °С) и объем выброса V_1 (8,3 м³/с). Концентрация загрязнений в дымовых газах C (мг/м³) приведена в таблице 1.

Таблица 1- Концентрация загрязнений в дымовых газах

	C , мг/м ³	
	SO ₂	NO ₂
ПДК максимальные разовые мг/м ³	0,5	0,085
Фоновые концентрации для Рязани, C_{ϕ} , мг/м ³	0,11	0,011
Жидкое топливо + газообразное топливо 70:30	100	74
Газообразное топливо	33	97

Расчет максимальной приземной концентрации вредных веществ производился по следующей методике [3]. Расчет произведен с варьированием нескольких параметров, таких как высота трубы технологической печи и температура газо-воздушной смеси на выходе из печи. Составы жидкого (ЖТ) и газообразного (ГТ) топлив не изменялись. Полученные результаты зависимости приземной концентрации SO₂ (синий контур), NO₂ (оранжевый контур) и максимальной приземной концентрации вредных веществ (серый контур) от высоты трубы (H , м), температуры (T , °С) и безопасного расстояния до жилой застройки (X , м) для жидкого и газообразного топлива представлены на рисунках 1 и 2.

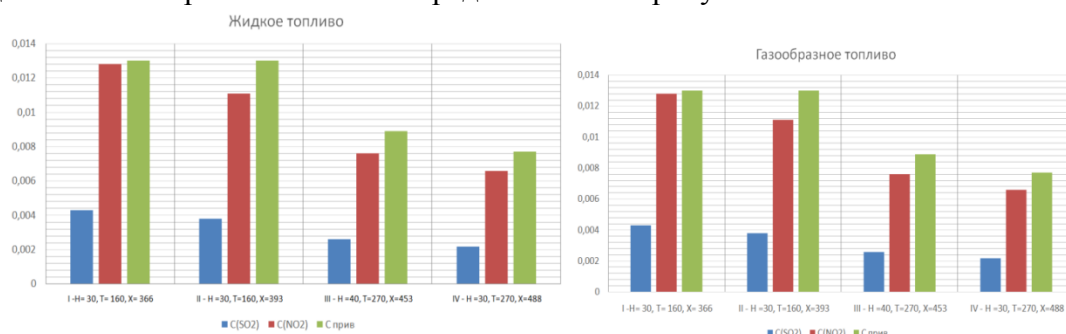


Рисунок 1, 2 – Зависимости приземных концентраций SO₂, NO₂ и максимальной приземной концентрации от высоты трубы, температуры и безопасного расстояния для жилой застройки

Расчет максимальной приземной концентрации SO₂ и NO₂ показал, что безопасное расстояние до жилой застройки от одиночного источника выброса увеличивается с повышением температуры дымовых газов и высоты трубы независимо от типа сгораемого топлива. Приведенная к диоксиду азота максимальная приземная концентрация (т.к. NO₂ относится к наибольшему второму классу опасности) показала, что условие $C_{\phi}^n + C_{\phi}^n \leq ПДК_{\phi,р.}^n$ соблюдается как для дымовых газов, полученных при сгорании ГТ, так и СТ. При изменении высоты трубы для одного типа топлива при одной и той же температуре выходящих газов увеличивается безопасное расстояние до жилой застройки, но при этом уменьшается величина максимальной приземной концентрации.

Таким образом, на величину приземной концентрации SO₂, NO₂ влияют:

- количество образующихся дымовых газов, что связано с производительностью установки и объемом сжигаемого топлива;

- тип топлива и его химический состав, и, следовательно, количество оксидов серы и азота в дымовых газах;
- температура отходящих дымовых газов, которая зависит от назначения установки и технологических параметров процесса, и температура окружающего воздуха, определяемая месторасположением установки и временем года ее эксплуатации;
- конструктивные особенности печей: тип и размеры дымовых труб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агабеков В.Е. Нефть и газ: технологии и продукты переработки /В.Е. Агабеков, В.К. Косяков. – Ростов н/Д: Феникс, 2014.- 458 с.
2. Капустин В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. Под ред. О.Ф. Глаголевой – М.: КолосС, 2012.-456 с.
3. Технологические расчеты установок переработки нефти: Учеб. Пособие для вузов / Танатаров М.А., Ахметшина М.Н., Фасхутдинов Р.А. и др. - М: Химия, 1987.-352 с.

Fedonov M. V.

Melnik G.I.

ON CHANGES TO THE DEFINITIONS OF THE MAIN UNITS OF SI

This article discusses the definitions of the core values of the International System of Units, adopted at the XXVI General Conference on Weights and Measures in November 2018. They determine baseline values using physical constants and come into force on May 20, 2019.

Keywords: *international system of units, physical constants, new definitions.*

Since ancient times, mankind needed to measure various quantities. With the development of civilization, the requirements for measurements increased, but they had to go a long way before a measurement system was formed. The development of science, technology and production required a comparison of the results of experiments, verification of theoretical statements and experimental results. This led to the emergence of standards. At first it was the standards of weight and length, which later became known as standards. In the twentieth century, a second, ampere, kelvin, and candela were added to the basic kilogram and meter. With these basic values, the International System of Units SI was approved in 1960. In 1971, they added the seventh basic unit - the mole. This system of units is still the main measurement system in almost all countries of the world. Currently, especially with the development of new directions in science and technology, there is a need to clarify the definitions and standards of basic basic quantities.

The use of models at one time played a huge role in the development of international trade, research, improvement of production. However, the use of models in the form of a kilogram prototype from a platinum-iridium alloy or a meter in the form of a platinum ruler no longer makes it possible to achieve the required measurement accuracy. Such models depend on external conditions, are subject to change over time. Therefore, in the twenty-first century, much work was carried out to revise the standards of basic physical quantities. It was decided to proceed to the definition of base quantities through the fundamental physical constants. This allows you to achieve the stability of standards, which is necessary to improve the accuracy of measurement and calibration of devices.

On November 16, 2018, the XXVI General Conference was held in Paris, in which new, more accurate physical definitions were obtained. Now they are expressed not through objects of the real world, but through abstract mathematical constants. Second, meter and candela are previously expressed in terms of constants, so their definitions will only be refined. These changes will improve the SI, without changing the size of the units, which will ensure compatibility with existing measurements. New system SI definitions are coming in on May 20, 2019. According to the decision of the XXVI GKMV, new definitions of kilogram, ampere, Kelvin and mole are now determined on the basis of Planck's constant, elementary electric charge, Boltzmann constant and Avogadro number, respectively. The second, meter and candela are calculated by the frequency of the transition radiation between the ground state levels of the cesium-133 atom, the speed of light in a vacuum and the maximum value of the luminous efficacy of radiation, respectively. Exact values of constants and definitions of basic values are given in [1]. More details can be found in [2].

Let's take a closer look at each of the seven core units of the International System of Units (SI).

A **Kilogram** is a unit of mass, which determines the gravitational interaction with other bodies and inertia. The definition used so far is based on the prototype, which is stored in Sevres (France). All substances during storage can lose atoms due to evaporation processes and can adsorb atoms from the environment. For over a hundred years, such changes have occurred with the model. Although these changes have reached only 60 micrograms, they play a significant role in measuring milligrams. Scientists have found that mass can be measured through the energy of individual photons. Two formulas are used for this: the equivalence of mass and energy $E=mc^2$ and photon energy $E = h\nu$. Nowadays, it has become possible to determine the mass using watt (current) scales, which calculate the electrical power. Using the Josephson effect and the quantum Hall effect, the mass is obtained directly proportional to the Planck constant.

New definition: 1 **kilogram** is Planck constant divided by $6,626070040 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ [1].

The **Kelvin** is the unit of thermodynamic temperature in the International System of Units (SI). The definition used now is based on a triple point of water of 273.16 K. The accuracy of this temperature is affected by the isotopic composition of water, the composition of the material in which it is located. The molecular composition of water according to the Annex to the International Temperature Scale is almost impossible to achieve. Therefore, it was proposed to associate the Kelvin with the Boltzmann constant. Kelvin will be equal to the change in temperature, leading to a change in the energy of one degree of freedom kT .

New definition: «The **Kelvin**, the symbol K, is the unit of thermodynamic temperature, which is determined by establishing a fixed numerical value of the Boltzmann constant $k=1,380649 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} (\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1})$ » [1].

The **Mole** is a unit of measure of a quantity of a substance. By definition, currently in force there are as many structural elements in a mole as there are 12 carbon atoms with a mass of 0.012 kg. Under the structural elements understand the atoms, molecules, ions. The number of these elements in the mole is determined by the Avogadro constant. Now the definition of a mole is tied to the mass.

New definition: the **Mole** is the amount of a substance in a system that contains $6.022140857 \times 10^{23}$ specified structural units [1].

To accurately determine the Avogadro number, scientists created an ideal pure-silicon-28 sphere. By measuring the diameter of the sphere with a laser, you can determine the number of atoms.

The **Ampere** - a unit of measurement of electric current. Now ampere is determined by the force interaction of two parallel conductors of infinite length, through which current flows. In practice, it is impossible to measure this force, because there are no such conductors. It was proposed to introduce a new definition not through a thought experiment, but through another constant - the electron charge.

New definition: *The **Ampere**, symbol A, is the unit of electric current in the SI. It is determined by fixing the numerical value of the elementary charge equal to $1,602\,176\,634 \cdot 10^{-19}$, when it is expressed by the unit C, which is equal to A·s, where the second is defined in $\Delta\nu_{Cs}$ [1].*

In experiments to determine the ampere need a single-electron pump. Such a device is used to create a quantum current. A high degree of current quantization up to one electron was obtained using carbon nanotubes and superconducting electrodes.

The **Meter** by the first definition was equal to $1 \cdot 10^{-7}$ of a quarter of the length of the Paris meridian. Later, a model was made on astronomical and geodetic measurements. But the error of such a meter was great. Later, abandoned geographic measurements and adopted a prototype meter, according to which 31 models were made. The prototype meter and its two test copies are stored in Sevres (France) at the International Bureau of Weights and Measures.

In 1960, the definition of a meter was taken to be 1,650,763.73 wavelengths in a vacuum of the transition between the levels of 2p₁₀ and 5d₅ krypton atoms 86. Since 1983, the meter is determined through the fundamental constant - the speed of light in a vacuum. Thus, *the **Meter** is the distance traveled by the light in vacuum in 1: 299 792 458th of a second.* [1].

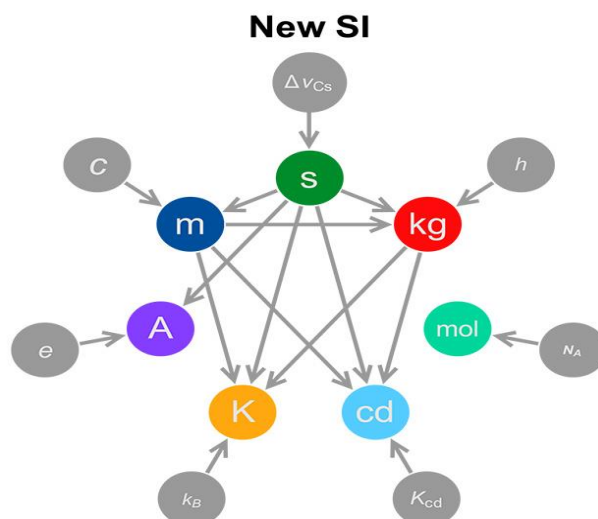
The **Second** is a measure of time. The definition of a second has been adjusted over several centuries. It was defined as 1/86400 average solar day. Since the Earth's rotation around the axis is uneven, amendments were introduced. With the development of technology in the 60s of the last century, atomic clocks appeared. The transition in cesium-133 atoms was taken as a basis. But this definition had to be clarified in 1977, extrapolating the value of a second to the value at absolute zero.

New definition: *The **Second** is a unit of time; its value is set by fixing the numerical value of the frequency of the hyperfine splitting of the ground state of the cesium-133 atom at a temperature of 0 K equal to exactly 9,192,631,770 when it is expressed by the SI unit s^{-1} , which is equivalent to [Hz](#) [1].*

The **Candela** is the seventh major SI unit. In these units the intensity of light is measured. The human eye perceives visible light with different frequency sensitivity. The maximum sensitivity is at a wavelength of 555.016 nm. With the help of a special device - a full radiator, reproducible candela was achieved with an accuracy of 0.5%.

New definition: *The **Candela**, symbol cd, is the unit of luminous intensity in a given direction; its value is determined by establishing the numerical value of the luminous efficiency of monochromatic radiation with a frequency of $540 \cdot 10^{12}$ Hz exactly equal to 683, if it is expressed by the SI unit of $m^{-2} kg^{-1} s^3 cd sr$, or $cd sr W^{-1}$, which is $lm W^{-1}$ [1].*

In pic.1 shows the connection between the basic physical quantities and the fundamental constants through which they are expressed in the new structure of the International System of Units.



Pic.1 - Basic units of the International System of Units (SI)

In conclusion, it should be noted that the Decisions of the XXVI General Conference on Weights and Measures, held on November 13-18, 2018, are called by the world community a “historical landmark”. Now, the basic values of the units of measure of the International System of Units (SI) are not completely connected with artifacts. In fact, since May 20, 2019, a new system of units has been adopted, which will be used in almost all countries of the world.

REFERENCES

1. <https://www.bipm.org/utls/en/pdf/CGPM/Convocation-2018.pdf>. Draft Resolution A. On the revision of the International System of Units (SI)
2. Мельник, Г. И. Международная система единиц (СИ). Изменения определений основных единиц. Учебное пособие / / Г. И. Мельник, Е. В. Тинина. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2019. – 23 с.

Морозов А.Р.

Потапов Д.С.

Мельник Г.И.

РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СМЕСЕЙ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО ФИЗИКЕ

В статье рассматривается использование метода рефрактометрии для определения концентрации двухкомпонентных смесей при проведении лабораторного практикума по физике.

Ключевые слова: показатель преломления, рефрактометрия, двухкомпонентная смесь

Несмотря на то, что основы оптического рефрактометрического метода анализа веществ были заложены достаточно давно, до сих пор этот метод остается одним из широко используемых для изучения характеристик различных веществ. Этим способом можно исследовать прозрачные и непрозрачные жидкости, а так же газы. К достоинствам метода можно отнести простоту выполнения измерений, быстроту проведения анализа, малые количества вещества для проведения эксперимента.

В рефрактометрическом методе измеряемой характеристикой является показатель

преломления исследуемого вещества n . Относительный показатель преломления определяется отношением скоростей распространения света в двух разных средах v_1 и v_2 и выражается законом Снеллиуса

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta},$$

где α - угол падения луча, β - угол преломления. Если речь идет о показателе преломления жидких и твердых тел, то говорят об относительном показателе преломления по отношению к воздуху.

Величина показателя преломления вещества зависит от таких физико-химических характеристик как плотность ρ , диэлектрическая проницаемость ε и поляризуемость α , которая зависит от строения молекулы.

При измерениях надо учитывать температуру вещества, поскольку показатель преломления в зависимости от температуры изменяется в соответствии уравнением степенного ряда

$$n^t = n^{20} + k_1(t - 20) + k_2(t - 20)^2 + \dots,$$

где n^t - показатель преломления при температуре t , n^{20} - показатель преломления при 20°C , k_1 и k_2 - температурные коэффициенты. Если температура при проведении эксперимента ниже 20°C , поправку вычитают от полученной в результате измерений величины показателя преломления, если температура выше 20°C – поправку прибавляют.

Показатель преломления зависит так же от длины волны света. Явление называется дисперсией, чем меньше длина волны, тем больше угол преломления.

Если проводятся исследования растворов, то наблюдается прямо пропорциональная зависимость показателя преломления от концентрации растворенного вещества. Зависимость рассчитывается по уравнению

$$n_p = n_0 + F\omega,$$

где n_p и n_0 - показатели преломления раствора и растворителя, F - рефрактометрический коэффициент, ω - массовая доля растворенного вещества. Это явление используется в лабораторном практикуме по разделу физики «Оптика», где в лабораторной работе исследуется зависимость показателя преломления от концентрации раствора поваренной соли в воде.

Настоящее исследование посвящено модернизации лабораторной работы, которая позволит изучать не только оптические характеристики растворов, но и бинарные смеси двухкомпонентных соединений. Для определения показателя преломления используется рефрактометр Аббе, принцип действия которого основан на явлении полного внутреннего отражения. Устройство этого рефрактометра позволяет использовать для измерений «белый» свет за счет наличия специального компенсатора.

В данной работе в качестве двух компонентов для смеси были взяты этиловый спирт (этанол $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) и бутиловый спирт (бутанол $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$), показатели преломления которых различны. Известно, что с увеличением количества атомов в молекуле показатель преломления увеличивается. Были измерены показатели преломления для чистых спиртов, а также были приготовлены смеси спиртов с различными концентрациями компонентов.

Эксперимент проводился при температуре 21,5 °С, поэтому проводился пересчет показателя преломления по формуле

$$n^{20} = n^t + 4,0 \cdot 10^{-4} (t - 20),$$

где $4,0 \cdot 10^{-4}$ - температурный коэффициент показателей преломления для этилового и бутилового спиртов. Результаты измерений представлены в таблице.

Таблица Показатели преломления смеси спиртов для разных концентраций

n при $t=21,5^\circ\text{C}$	1,3614	1,3635	1,3690	1,3721	1,3763	1,3782	1,3814	1,3833	1,3855	1,3876	1,3952
n при $t=20^\circ\text{C}$	1,3620	1,3641	1,3696	1,3727	1,3770	1,3788	1,3820	1,3839	1,3861	1,3882	1,3958
Концентрация бутанола в смеси, %	0	9	20	31	42	50	58	64	71	79	100

Показатель преломления бинарной смеси является аддитивной величиной, процентное содержание одного из компонентов X (например, бутанола) может быть рассчитано по формуле

$$n_{\text{смеси}}^{20} \cdot 100 = n_{\text{б}}^{20} \cdot X + n_{\text{э}}^{20} \cdot (100 - X).$$

На рисунке 1 видно, что показатель преломления бинарной смеси этилового и бутилового спиртов линейно изменяется в зависимости от состава. Полученный график представляет калибровочную кривую в координатах показатель преломления – концентрация.

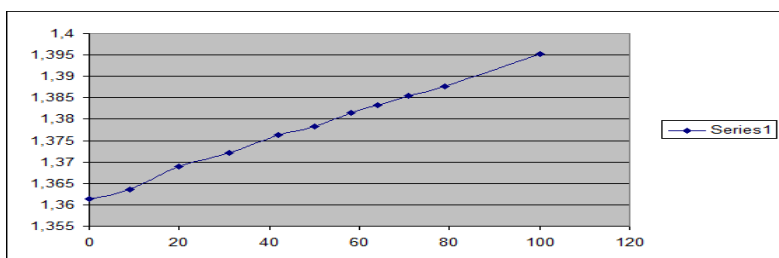


Рисунок 1 График зависимости показателя преломления смеси этанол-бутанол от концентрации бутанола

По результатам этой работы можно отметить, что рефрактометрический метод позволяет проводить количественный анализ не только водных растворов, но и бинарных смесей. Выполнение лабораторной работы развивает и формирует способности применять современные методы исследований, планировать и проводить эксперимент, обрабатывать и анализировать результаты исследований.

Коняева А.С.

Гальченко С.В.

СТОЧНЫЕ ВОДЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА РЯЗАНИ

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме очистки сточных вод. Выделяются и описываются характерные особенности методов очистки водных масс. Автор стремится проследить процесс всех этапов очищения воды от загрязнений.

Ключевые слова: *очистки сточных вод, биологическая очистка, химическая очистка, механическая очистка.*

Население земли все чаще стало задаваться вопросом качества воды, и что нужно сделать, чтобы избежать её загрязнения. В наше время, дабы человек не употреблял

загрязненную воду, применяется очистка сточных вод – комплекс мероприятий, направленный на уничтожения различных загрязнений из водной массы. Она проводится на специально предназначенных сооружениях. В комплексную очистку сточной воды входят несколько этапов: механический, химический и биологический.

Любой вид очистки осуществляется в отдельных специальных очищающих сооружениях. В первую очередь сточные воды проходят механическую очистку, где водные массы освобождаются от нерастворимых составляющих. Для проведения механической очистки используют:

- решетки и сита, которые позволяют очистить воду от крупных загрязнений минерального и неорганического происхождения;
- песколовки для очистки от песка, шлака, битого стекла и иного мелкого мусора.
- мембранные элементы используются при глубочайшей очистке и возврате воды в производственный цикл.

На данном этапе можно считать, что очистка сточных вод в основном закончена, но вода, которую могут употреблять люди и использовать производства, должна быть более чистой для этого она должна пройти дополнительную очистку. Впоследствии механической очистки вода отправляется в первичный отстойник. На них осаждаются взвешенные вещества.

Далее идет биологическая очистка сточных вод, здесь происходит очистка водных масс от вредоносных органических веществ. На данном этапе происходит минерализация воды и устранением фосфора и азота.

Дальше вода снова отправляется во вторичные отстойники.

Очищение воды от растворенных смесей происходит на химическом этапе. Для того, чтобы извлечь многие вещества необходимо отделить их от воды. Это достигается с поддержкой физико-химических методик очистки сточных вод: сорбция, флотация; гиперфильтрация, эвапорация, выпаривание, кристаллизация, центрифугирование, электрохимическая и ионная очистка.

В нашем городе Рязани главные очистные сооружения для очистки сточных вод совмещены с ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания», она содержит установку биологической очистки сточных вод. Основными загрязняющими веществами, содержащимися в городских стоках, являются нефтепродукты, взвешенные вещества, хлориды, соли цинка и железа, азот аммония [4].

Вся водная масса из рязанской канализационной сети вначале попадает на песколовку. Песколовка чистит воду от песка и иных маленьких компонентов. Все жёсткие составляющие остаются в данных отсеках (по левую сторону на рисунке), а прочее масса нечистот поступает на следующую фильтрацию по каналам (с правой стороны рисунка).

Для последующего очищения сточных вод используется активный ил. Во время такой очистки проводится минерализация водных масс, с последующим удалением фосфора и азота. Для очистки используются анаэробные и аэробные микроорганизмы. Это простые организмы, что применяют загрязняя воду с целью личного кормления.

После ультрафиолетового обеззараживания сточных вод все оставшиеся мельчайшие организмы гибнут и впоследствии вода становится полностью чистой.



Рисунок 1– Поступление воды в песколовку [2]

После очищения сточных вод от абсолютно всех опасных бактерий и примесей вода возвращается в природу.

ЛИТЕРАТУРА

1. ИНФО62 Новости Рязани. [Электронный ресурс] URL: <https://62info.ru/news/okruzhayushchaya-sreda/34996-ryazani-bolee-vod-sbrasyvayutsya-ochishchennymi/>
2. Живой журнал [Электронный ресурс] URL: <https://shok-darvina.livejournal.com/1188317.html>
3. ТисГрупп. [Электронный ресурс] URL: <https://ryazan.tisgroup.ru/stati/ochistka-stochnyix-vod>
4. Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс] <http://www.mnr.gov.ru/press/news/>
5. Информация о состоянии окружающей среды в городе Рязани. [Электронный ресурс] URL: <https://admrzn.ru/gorodskaya-sreda/upravlenie-blagoustrojstva/informatsiya-o-sostoyanii-okruzhayushej-sredy-v-gorode-ryazani>

Косырева А.Д.

Гальченко С.В.

ВЛИЯНИЕ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

В данной статье описывается негативное воздействие летучих органических соединений (ЛОС) на организм человека, приведены основные заболевания, вызываемые ими. Также, в работе представлен анализ выбросов ЛОС для Рязанской области, как крупного промышленного региона.

Ключевые слова: летучие органические соединения, загрязнение, организм человека, атмосферный воздух

На сегодняшний день наблюдается усиленное загрязнение атмосферы городов вредными выбросами промышленных предприятий и отработанными газами транспортных средств, что обуславливается стремительным увеличением количества автомобилей и проблемами с жестким экологическим контролем в нашей стране. По этим причинам изменяется качество и безопасность атмосферного воздуха для жизнедеятельности человека

и других организмов, создается угроза их здоровью городских жителей.

По результатам исследований последних десятилетий установлено, что летучие органические соединения (бензол, ксилол, толуол, фенол, бутилацетат) составляют более 25% от доли всех загрязняющих выбросов от стационарных источников в Рязанской области [1].

В нашем регионе хорошо развита промышленная сфера деятельности, которая включает более 200 объектов, оказывающих воздействие на атмосферу. К их числу относятся: АО «Рязанский нефтеперерабатывающий завод» и АО «Виско-Р» (производство химволокна), которые являются основными источниками выброса бензола; предприятия теплоэнергетики (АО «Новорязанская» ТЭЦ, «Дягилевская» ТЭЦ и АО «Рязанская ГРЭС»), занимающие одно из первых мест по количеству загрязнения атмосферного воздуха; заводов металлургии (АООТ «Центролит», АО «Металлург»); производство строительных материалов (концерн «Цемент»). Поэтому экологическая ситуация Рязанской области далека от идеальной. А такие опасные для человека вещества, как оксид углерода и летучие органические соединения (ЛОС) расположены на первом месте по валовому выбросу промышленных предприятий города и автотранспорта (рисунок 1).

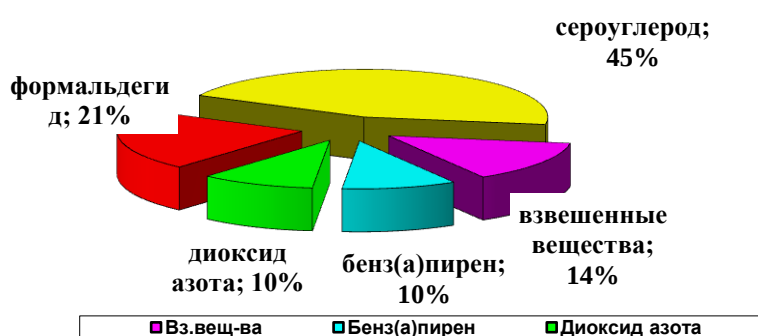


Рисунок 1 – Уровень загрязнения воздуха в Рязани в 2017 году [1].

Летучие органические соединения – это токсичные газообразные химические вещества, загрязняющие атмосферный воздух и впоследствии просачивающиеся в жилые помещения. Если их концентрация превышает ПДК, они оказывают сильнейшее воздействие на здоровье, так как вступают во взаимодействие с химическими соединениями, присутствующими в нашем организме. В частности, ЛОС негативно влияют на дыхательную систему человека; проникают в листья растений, понижая их способность к фотосинтезу; повышают кислотность атмосферных осадков. Кроме того, они способствуют образованию озона вблизи поверхности Земли, так называемый приземной озон, который является составляющей смога и даже в небольших концентрациях может стать причиной серьезных заболеваний. К основным летучим органическим соединениям относятся бензол, толуол и ксилолы.

Бензол (C_6H_6 , PhH), входящий в состав сырой нефти, проникает в окружающую среду со сточными водами и газообразными выбросами производств основного органического синтеза, нефтехимических и химико-фармацевтических производств, ионообменных смол, лаков, красок и искусственной кожи, также он является составной частью выхлопных газов транспортных средств. Бензол с высокой скоростью переходит в газообразное состояние из загрязненных водоемов в атмосферу и способен изменять химический состав почвы, через

которую проникает в растения. Такие летучие органические вещества как бензол и ксилол, могут загрязнять и питьевую воду через ее источник, в который будут поступать сточные воды с производств, преимущественно нефтеперерабатывающей промышленности.

Бензол обладает ярко выраженным канцерогенным и мутагенным воздействием на живые организмы. При высоких дозах его концентрации происходит так называемая «хроническая бензольная интоксикация», проявляющаяся в виде поражения крови и кроветворных органов, центральной нервной системы, что сопровождается потерей сознания и смертью [2].

Толуол – ядовитое вещество общетоксического действия, вызывающий острые и хронические отравления. Постоянное взаимодействие даже с незначительными дозами толуола приводят к ухудшению работы сердечно-сосудистой системы и негативно влияют на кровь. Толуол может проникать в организм даже через кожу без повреждений, при этом вызывая эндокринные нарушения и снижает работоспособность. Это вещество обладает высокой растворимостью в липидах и жирах и способен накапливается в клетках центральной нервной системы.

Также, к группе летучих органических соединений относится формальдегид, который по своей природе очень токсичен, влияет на нервную систему человека, на многие органы и вызывает необратимые последствия для здоровья человека. Главное пагубное воздействие формальдегида заключается в том, что он сопутствует появлению раковых опухолей как у животных, так и у людей. Последствия для здоровья от длительного пребывания в зоне воздействия выбросов формальдегида включают нарушения функции глаз, носа и горла, свистящее дыхание и кашель, усталость, сыпь на коже; тяжелые аллергические реакции.

Наиболее опасными из ЛОС являются хлорсодержащие растворители и галогенсодержащие углеводороды (фреоны). Газообразный хлор при взаимодействии с другими химическими соединениями может наносить вред окружающей среде, жизни и здоровью человека. Он может вызывать аллергические раздражения и затруднение дыхания, что приводит к заболеванию органов дыхания, вызывает отек легких, удушье, смерть.

Галогенсодержащие углеводороды при синтезе образуют диоксин, который даже в малых количествах способен вызывать заболевания печени, резкое снижение иммунитета. Но даже несмотря на высокую токсичность галогенсодержащих углеводородов, они используются в промышленности [3].

Общее заключение о негативном влиянии на организм человека летучих органических соединений приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Основные виды токсикологического воздействия ЛОС на организм человека

Виды токсичного воздействия	Определение	Перечень основных ЛОС
Сенсибилизирующее	Развитие аллергических заболеваний	Толуол, этиленгликоль, бензол
Мутагенное	Изменение наследственной информации человека	Толуол, этиленгликоль, бензол, фреон
Эмбриотропное	Гибель эмбриона человека	Ксилол, толуол, бензол, фреон
Гонадотропное	Воздействие на репродуктивную функцию человека	Ксилол, бензол
Тератогенное	Повреждение зародыша человека с возникновением аномалий и пороков развития	Ксилол, толуол, фреон

Таким образом можно сделать вывод, что загрязнение атмосферного воздуха и окружающей среды в целом летучими органическими соединениями представляет огромную опасность для жизни и здоровья человека и других живых организмов. Поэтому требуется разработка мероприятий по минимизации неблагоприятного воздействия, основанных на изучении закономерностей миграции данных веществ, что особенно актуально для Рязани и Рязанской области. Так как по сравнению с другими регионами, здесь наблюдается повышение показателей заболеваний раком, в частности, раком кожи и эндокринной системы, заболеваний глаз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Рязанской области в 2017 году/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://admrzn.ru/gorodskaya-sreda/upravlenie-blagoustrojstva/informatsiya-o-sostoyanii-okruzhayushej-sredy-v-gorode-ryazani> (дата обращения: 13.03.2019)
2. Вредные вещества в промышленности. 4.1.Изд. 6-е, испр. Л., Изд-во "Химия", 1971 г., 832 с.
3. Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов. Справ, изд./ Под ред. В.А. Филова- Л.: Химия, 1989.-732 с.

Титков С.С.

Гальченко С.В.

ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной работе рассмотрены источники загрязнения атмосферного воздуха, воды и почв Рязанской области. Также приведены статистические данные по отдельным видам загрязняющих веществ и сделан вывод о необходимости принятия мер к стабилизации экологической обстановки в регионе.

Ключевые слова: экология, источники загрязнения, промышленные предприятия, рязанская область

Рязанская область расположена в центре европейской части России. Площадь ее территории составляет 39,6 тыс. км² с населением 1121,5 тыс. человек и средней плотностью населения 28,3 человек на 1 км². И на 2017 год объем загрязняющих выбросов в окружающую среду составил 235,3 тыс. тонн [2].

Источники загрязнения окружающей среды делятся на два типа: стационарные и передвижные. В Рязанской области расположено множество промышленных предприятий, фабрик и заводов различных отраслей производства, которые являются основными и самыми крупными стационарными источниками загрязнения атмосферного воздуха, почвы и водоемов. Наиболее крупные и значимые из них: «Рязанская нефтеперерабатывающая компания», «Новорязанская ТЭЦ», «Рязанский картонно-рубероидный завод» в городе Рязань; «Рязанская ГРЭС» город Новомичуринск; «Михайловцемент»; «Касимовское управление подземного хранения газа»; «Гавриловское управление магистральных газопроводов»; «Истинское УМГ». Также нельзя не упомянуть проходящую через

Рязанскую область трассу федерального значения М5 «Урал». Интенсивный поток автомобилей, двигающихся по ней, в значительной мере влияет на состояние атмосферного воздуха, и является основным передвижным источником загрязнения, наряду с автомобилями организаций и жителей области.

Негативные воздействия на окружающую среду подразделяются на: загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение поверхностных вод, и загрязнение почвы. Начнем их рассмотрение с загрязнения атмосферного воздуха.

В Рязанской области по данным, Министерства природных ресурсов и экологии РФ [1] предоставляемым предприятиями, экспертами было установлено, что выбросы в атмосферу от предприятий составили 27,2 тыс. тонн на 2015 год, что на 7,8 тонн меньше чем в 2014 году. Состав загрязняющих веществ от стационарных источников остался неизменным. В его основу по-прежнему входят летучие и нелетучие органические соединения, окислы азота, сернистый ангидрид, оксид углерода и т. д. При этом за период времени с 2010 по 2015 год видна тенденция к снижению количества выбросов от промышленных предприятий. Данные по каждому классу веществ приведены в таблице (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика загрязняющих выбросов от стационарных источников [2]

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Выбросы от стационарных источников, тыс. тонн/год, в том числе:	57,4	52,1	50,2	43,4	33,72	27,2
- углеводороды, включая ЛОС	30,23	30,35	29,54	23,74	14,17	13,29
- сернистый ангидрид	10,39	10,37	4,02	9,31	10,41	6,67
- окислы азота (диоксид азота)	5,03	4,84	4,97	5,05	4,51	3,93
- оксид углерода	4,56	4,29	4,02	4,15	3,58	2,58
- прочие газообразные	0,4	0,37	0,35	0,33	0,44	0,15
- твердые	1,12	1,02	1,08	0,97	0,28	0,46

Для Рязани, как и для любого другого города Российской Федерации, характерно более интенсивное увеличение числа частных автомобилей на фоне автомобильного транспорта общественного пользования и транспортных средств промышленных предприятий. Кроме того, повышается интенсивность транзитного движения по трассе М5 «Урал». Подобная динамика влечет за собой увеличение поступления вредоносных продуктов сгорания двигателей автомобилей в окружающую среду. В их приоритетное число входят углеводороды, оксид углерода, сернистый ангидрид, окислы азота, сажа и другие. По официальным данным ГИБДД по Рязанской области, на сегодняшний день, количество автомобилей увеличилось на 21 тысячу единиц, по сравнению с 2010 годом [1]. А на

выхлопные газы приходится около 80% от общего объема выбросов в атмосферный воздух, что делает автомобиль одним из главных источников загрязнения.

Техногенное загрязнение поверхностных вод является главной причиной низкого качества водных ресурсов Рязанской области. В среднем за год сброс сточных вод в поверхностные водные объекты составляет 200 млн м³. Очистными сооружениями в достаточной степени укомплектованы не все предприятия и это приводит к тому, что 15% сточных вод попадают в реки загрязненными. Самыми крупными источниками загрязнения поверхностных вод являются: «Водоканал» в г. Рязани, Скопинский завод автоагрегатов, мебельный завод «Виско-Р», «Рязанская ГРЭС», Рыбновское и Скопинское МПЖКХ. Таким образом основными городами – загрязнителями водных ресурсов области являются следующие населенные пункты: Рязань, Скопин, Касимов, Сасово и Шилово.

Кроме выше сказанного, на качество воды влияет деятельность сельскохозяйственного комплекса, а также неграмотное канализационное обеспечение городов и поселков. В некоторых районных центрах эксплуатируется устаревшее очистное оборудование, либо оно вовсе не предусмотрено на отдельных участках, что влечет за собой наличие загрязняющих сбросов. Это, в итоге, приводит к неудовлетворительному качеству питьевой воды, потребляемой населением, и возникновению опасности распространения кишечных инфекций, дизентерии и гепатита А.

Наиболее негативное влияние на экосистемы оказывает загрязнение почвы тяжелыми металлами, к которым относят *высокотоксичные*: медь, свинец, мышьяк, кадмий и *менее токсичные*: кобальт, молибден и олово. Высокое содержание данных загрязнителей наблюдается в районе автомагистралей и в промышленных зонах городов. Также немаловажную роль в загрязнении почвы играет весенний подъем уровня воды в реке Ока, что влечет за собой распространение частиц тяжелых металлов на большие расстояния и депонирование на землях сельскохозяйственного назначения.

К числу источников загрязнения почв можно отнести и сельскохозяйственные предприятия. Наибольшее негативное влияние наносят навозохранилища, находящиеся в неудовлетворительном состоянии, и птицефабрики. Навозосодержащие стоки от них используют в качестве удобрения, но при чрезмерной концентрации они наносят вред почвам и считаются загрязнителями.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о необходимости предотвращения загрязнения окружающей среды по всем рассмотренным направлениям. Если не уделить должное внимание состоянию экосистемы Рязанской области в настоящий момент, то последствия такого халатного отношения могут стать необратимыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». URL: <https://gosdoklad-ecology.ru/2017/subjects/cfo/ryazanskaya-oblast/> (дата обращения 15.03.19).
2. Администрация города Рязани. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Информация о состоянии окружающей среды в городе Рязани. URL: <http://admrzn.ru/gorodskaya-sreda/upravlenie-blagoustrojstva/informatsiya-o-sostoyanii-okruzhayushej-sredy-v-gorode-ryazani> (дата обращения 15.03.2019).

Голова Т.П.
Сивиркина А.С.

АСИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДА

Присмотревшись к зданиям города, мы можем заметить, как разнообразны постройки. У всех разный вид, разная фактура, дизайн. То, что мы замечаем в первую очередь – это правильность линий, их четкость, зеркальная симметрия или наоборот асимметрия. Многие здания обладают четко симметричными элементами или пристройками, одинаковая и спокойная расцветка говорит о строгости и масштабности подобного строения, некоторые же здания, наоборот, поражают своими с первого взгляда беспорядочными окнами или подъездами – они совершенно асимметричны, но при этом их красота и величие ничуть не пропадает.

Ключевые слова: Симметрия, асимметрия, здания, строения.

Асимметричные композиции в процессе развития архитектуры возникали как проявление сложных жизненных циклов окружающей среды и устоев общества. Конечные формы таких композиций были результатами неповторимого сочетания факторов. Асимметрия поэтому индивидуальна, что на нее могли повлиять с непредсказуемой стороны, в то время как в принципе самой симметрии заложена правильность, общность, признак, связывающий все сооружения.



Рисунок 1. Бизнес-кристалл вырос в Чанчжоу

В результате желания поддержать любую симметрию, будь то форма, цвет или дизайн строения, авторы вынуждены подчиняться не только в соотношении размеров, расстановке архитектурных акцентов, но и в направленности системы пространств и объемов к главным частям здания или конструкции, расположение которых может не совпасть с геометрическим центром.

Асимметричная композиция может складываться даже из симметричных элементов, связи между которыми не подчинены закономерностям симметрии. Части такого ансамбля могут быть симметричными, но вместе они задают новую совершенно ни на что не похожую конструкцию, с отсутствующей симметрией.

Примером подобной асимметрии является Эрехтейон на Акрополе в Афинах (рисунок 2). Благодаря асимметрии композиция обладает динамичностью, гибкостью и подвижностью форм. Особенности его объемно-пространственного построения были вызваны и сложностью посвящения — храм относит нас сразу к двум божествам — Афине и Посейдону, кроме того, рельеф выбранного места строительства был достаточно сложный.



Рисунок 2. Храм Эрехтейон на Акрополе в Афинах

Асимметрией в композиции можно добиться совершенно противоположных результатов, если их зрительный центр сдвинуть к одному из флангов, то они будут смотреться более динамично и подвижно, в то время как расположенный центр в середине – придаст строению статичности и грузности.

Секрет правильно задуманного и спроектированного асимметричного здания заключается в том, что единство асимметричной композиции достигается не равенством по весу или размерам частей и их расположения, а зрительном равновесием. Композиционная связь частей строится, не относительно оси симметрии, а относительно оси равновесия.

Чаще всего применение асимметрии при решении композиционных задач обуславливается желанием уйти от идеальной строгости и придать сооружению более живописный неповторимый своеобразный характер. Благодаря асимметрии возможно уйти при дополнительном встраивании объектов стройки в уже существующие ансамбли, без какого-то глобального нарушения традиций и характера.

Асимметричные объекты более «живые», динамичные, легкие и более современные, так как позволяют видеть гибкость, легкость, кручение, движение во времени или под действием ветра.

Направленность, динамизм композиции — важное средство проявления жизненных процессов. Ось – главное направление движения, именно благодаря ей мы можем стремиться во влекущем направлении.



Рисунок 3. Аль-Хамра в Кувейте – один из самых асимметричных небоскрёбов мира.

Поэтому устремленное вверх сооружение создает ощущение легкости, вытянутое по диагонали – движение в заданном направлении, закрученное вокруг своей оси – движения танца или дуновение ветра, а равновеликое – ощущение статики, покоя.

Асимметричные проекты придумывают смелые архитекторы, не боящиеся отклонений

от норм и стандартов. Правильно подобранные объекты вживляются в окружающую их действительность, вливаются в инфраструктуру или рельеф сложной местности. Они украшают собой любые объекты расположенные вблизи, притягивают к себе интерес, но в то же время и подчеркивают красоту и четкость линий своих строгих симметричных соседей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болдов С.Е., Сивиркина А.С. Правильные и неправильные формы в строительстве из дерева. Новые технологии в учебном процессе и производстве// Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60-летию института. Рязань, Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. 2016. – С. 366 - 369.

2. Антонов А.О., Сивиркина А.С. Правильные и полуправильные многогранники в строительстве и архитектуре //Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы 11 межвузовской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов РИ (филиал) МГОУ. – Рязань: Рязанский институт МГОУ, 2013. – С. 41-44.

Гуськова В.А.

Сивиркина А.С.

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

В работе особое внимание акцентируется на необычных сторонах применения теории вероятностей в жизни человека в исследованиях таких великих ученых, как А. Эйнштейн, Э. Шрёдингер, Х. Эвертт и других.

Ключевые слова: *вероятность, параллельные Вселенные, теория игр.*

Вероятность – это понятие, которое сопровождает нас постоянно, так как каждому из нас знакомы такие слова, как случай, наугад, ожидать, верить, риск, шанс, неопределенность. Кроме того, у каждого человека есть своя интуиция и мы часто в речи произносим слово «возможно», а это и есть применение теории вероятностей.

Первые попытки доказать и сформулировать понятия теории вероятностей были предприняты в связи с изучением азартных игр (кости, карточные игры, рулетка) с целью определения у играющих шансов на большой денежный выигрыш. Дальнейшее свое развитие теория вероятностей получила при изучении стрельбы, кучности выстрелов и вероятной зоны поражения при залповой стрельбе.

Первыми учеными, занявшимися изучением сложных структур на основе бросания костей стали Блез Паскаль и Пьер Ферма, чуть позже Христиан Гюйгенс открыл миру такое понятие как «шанс».

Якоб Бернулли предложил доказательство закона больших чисел, а первые предельные теоремы доказали Лаплас и Пуассон. Наши ученые П.Л. Чебышёв, А.А. Марков, А.М. Ляпунов нашли доказательство закону больших чисел, центральной предельной теореме и разработали теорию цепей Маркова.

Наконец, в 1933 году А.Н. Колмогоровым была предложена система, благодаря которой, теория вероятностей получила современный вид.

Теорию вероятностей можно проиллюстрировать на многих довольно понятных большинству задачах и примерах, но на ней также базируется такое довольно сложное

понятие, как квантовая теория, которое начал исследовать еще Альберт Эйнштейн. С одной стороны, парадоксы квантовой механики представляются чрезвычайно трудно разрешимыми, а с другой – квантовая теория – самая успешная теория, которую разработал человеческий разум, но она зависит от случая, вероятности и удачи.

В отличие от теории Ньютона, которая дает ясные ответы, квантовая теория основывается только на предположениях, возможностях и случайных событиях. С вероятностью можно связать такие современные понятия, как ЭВМ, лазеры, Интернет и т.д.

На данный момент обсуждается тема декогерентности. Эта теория гласит, что все параллельные Вселенные возможны, но волновые функции потеряли когерентность (не колеблются в унисон) и уже не могут взаимодействовать. Другими словами, рядом с нами постоянно находятся и мамонты, и амазонки, и викинги и для всех нас, его вселенная является «настоящей», просто все эти сосуществующие вселенные не настроены в тон друг с другом.

Нобелевский лауреат Стивен Вайнберг сравнивает параллельные вселенные с радиоволнами. Через радио проходят сигналы множества радиостанций со всех сторон света, но настраивается оно только на одну конкретную частоту, то есть на одну станцию. При этом она не когерентна с другими передающими станциями.

Вероятность не просто управляет нашей жизнью, она делает ее интереснее, загадочней, может даже сложнее и одновременно проще.

Вероятность способна помочь решить нам множество задач, но также она формулирует и задает новые проблемы.

Вероятность настолько безгранична, что проникает во все моменты нашей жизни. Ведь комбинация генов при нашем рождении, это тоже ничто иное, как вероятность того, что именно мы родились на свет, именно такими и от наших родителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колмогоров А.Н., Журбенко И.Г., Прохоров А.В. Введение в теорию вероятностей // М.: «Наука», 1982.
2. Уиттл П. Вероятность // М.: «Наука», 1982.
3. Тарасов Л.В. Мир, построенный на вероятности // М.: «Просвещение», 1984.

Гуськова В.А.

Сивиркина А.С.

ПРОБЛЕМА ЗАДАЧ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

Математика – точная наука. И, казалось бы, уже есть на всё ответ. Но существует семь интересных и важных задач, из которых решена пока только одна. Что это за задачи, какая решена, кто их придумал и сколько заплатят хотя бы за решение одной, вы узнаете в моей работе.

Ключевые слова: математика, задачи тысячелетия, гипотеза Пуанкаре, гипотеза Римана.

Основоположителем всех «математических головоломок» можно считать Давида Гильберта. В далёком 1900 году на Международном конгрессе математиков в Париже он

предложил список из 23 проблем математики. Решены на данный момент 16 из 23, одна из них включена через 100 лет в новые проблемы – задачи тысячелетия, которые уже предложены Международным институтом Клэя из Кембриджа [1].

Начать изложение проблем можно с гипотезы Римана, той самой, которая даже спустя 100 лет не смогла найти своего решения. Простые числа начинают изучать еще в начальной школе, и они преследуют нас на всём протяжении изучения курса математики. Да, это те самые числа, которые в той дроби не сократились, и ты получил оценку «удовлетворительно» за контрольную. Но, ничего, у тебя есть шансы поквитаться, если найдёшь решение гипотезы Римана.

Расположение простых чисел – самое удивительное в природе математики. Ученые нашли функцию распределения этих чисел. Она показывает количество простых чисел меньше или равных определённому числу, например, для 10 нужно 4 простых числа. Теперь ждём контрпример и 100 тысяч долларов США твои.

А что же доказал Григорий Перельман? Резиновую ленту натянутую на сферу можно плавно стянуть в точку, а натянутую на бублик – нельзя. Но это всё же гипотеза Тёрстона, хотя и обобщает гипотезу Пуанкаре. Любое трёхмерное многообразие, как наша Вселенная, подобно трёхмерной сфере – это и есть гипотеза Пуанкаре. В 2006 году доказательство Перельмана признали, а в 2010 году предложили награду, от которой он отказался.

Что с остальными пятью? Можно смело пытаться доказать или найти контрпример. Остановимся на равенстве классов P и NP [2]. И снова мы вернёмся в школьную программу, где мы только начали проходить квадратные уравнения. И самый быстрый способ решения их – это дискриминант – решение задачи класса P (Polynomial time) – алгоритм решения, который можно, даже нужно заучить. Но если у тебя за квадратные уравнения тоже 3, то не расстраивайся, ведь скорее всего ты решал способом подбора – NP задачи (Non-deterministic Polynomial time). Получается, что квадратное уравнение решается обоими путями и относится к обоим классам. Сейчас мы знаем только одно: таких задач много, но можно ли их все решить обоими быстрыми путями. Для некоторых задач просто нет быстрого алгоритма, что усложняет задачу. На эту задачу уже потрачено 40 лет, но нет ни одного решения.

Если ты строитель, то сейчас снова повторим тему про кирпичи, которая, конечно же, твоя самая любимая. На очереди гипотеза Ходжа. Если ты «уникальщик», то это твоя тема и можешь смело защищать диплом этой гипотезой. Есть простые – «кирпичики» – и сложные геометрические объекты. Чем сложнее объект, тем более трудоёмко его изучение. Но ученые – люди хитрые и ленивые, поэтому придумали изучать сложный объект по простым «кирпичикам», у которых уже известны все свойства. Получается «конструктор», где есть возможность узнать свойства сложного объекта. Но гипотеза Ходжа связана и с «кирпичиками», и со сложными объектами, поэтому она верна для некоторых частных случаев. Но и решения, что она неверна, пока что тоже нет [3].

А эта теория понравится всем, кто всё ещё поклонник гидравлики, которая построена только на практических доказательствах. Хотя, перейдём к квантовой физике, которая описывает сложнодоступный мир элементарных частиц. Всё-таки слабое и сильное взаимодействие объединилось через физику и геометрию в уравнение. За это спасибо физикам Янгу и Миллсу. Но это был математический изыск, пока не было экспериментальных подтверждений, но в общем виде еще не решена данная теория. С

помощью основ теории Янга-Миллса был предсказан бозон Хигса, найденный в 2012 году.

И снова гидравлика. Воздушные потоки, турбулентность, течение жидкости – всё это и многое другое уже описано уравнениями Навье-Стокса. Но всё это до сих пор для частных случаев, где отбрасываются части уравнений, которые не влияют на конечный результат. Но в общем виде решения уравнений не известны [4].

Гипотеза Бёрча-Свиннертон-Дайера [5] необычна тем, что еще в своё время Эвклид для уравнения $x^2 + y^2 = z^2$ дал полное описание решений. Для более сложных уравнений поиск решений уже становится трудным. Гипотеза связана с описанием алгебраических уравнений 3 степени – эллиптических кривых. Пока что она является единственным относительно простым общим способом вычисления ранга для эллиптических кривых.

Математика – часть нашей жизни, мы – это математика. Изучать ее – важно и престижно. Неважно, кто ты: технарь или гуманитарий, ты всё равно рано или поздно обратишься именно к математике. Это бесконечная наука и жить она будет столько, сколько будет жить человек. В мире еще множество загадок, в этой работе освещена только малая часть. Закончить работу хочется словами венгро-американского математика Джона фон Неймана: «Если люди отказываются верить в простоту математики, то это только потому, что они не понимают всю сложность жизни».

ЛИТЕРАТУРА

1. Devlin, Keith J. (2002), The Millennium Problems: The Seven Greatest Unsolved Mathematical Puzzles of Our Time, Basic Books, ISBN 0-465-01729-0.

2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8%D1%82%D1%8B%D1%81%D1%8F%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%8F>.

3. Сивиркина А.С., Миронова Е.И. Организация исследования темы "Приближенное решение кратных интегралов" для студентов технического вуза // В сборнике: Современные тенденции в фундаментальных и прикладных исследованиях сборник научных трудов по материалам Третьей Международной научно-практической конференции. 2015. С. 119-123.

4. Дмитриева М.Н., Сивиркина А.С. История, состояние и перспективы развития учебных дисциплин на кафедре математики, физики и медицинской информатики // В книге: Материалы ежегодной научной конференции рязанского государственного медицинского университета имени академика и.п. павлова 2016. С. 155-158.

5. Carlson, James; Jaffe, Arthur & Wiles, Andrew, eds. (2006), The Millennium Prize Problems, Providence, RI: Американское математическое общество и математический институт Клэя, ISBN 978-0-8218-3679-8.

Ночуйкина А. Ю.

Сивиркина А.С.

СКАНИРОВАНИЕ И СИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ РАЗНЫХ ТИПОВ

Статья посвящена системам оптического распознавания информации. Рассматриваются их назначения и преимущества. Особое внимание уделяется сканеру. Также определяется актуальность использования сканирования.

Ключевые слова: *оптическое распознавание символов, электронный вид, сканер, пантелеграф, телефакс, сканирование, огромные массивы данных.*

Оптическое распознавание символов с англ. optical character recognition, OCR – это перевод (механический или электронный) изображений некоторого рукописного или печатного текста в текстовые данные, представленные в электронном документе в компьютере, например, в текстовом редакторе. Распознавание «бумажной» версии документа в современном мире широко применяется для преобразования печатных документов, книг или статей в электронный вид, для автоматизации данных учёта в бухгалтерии и бизнесе или для публикации текста на web-странице, или для более компактного хранения на флеш-накопителях. Визуальное распознавание символов позволяет редактировать текст, хранить его в более удобной и практичной форме, осуществлять поиск нужной информации, демонстрировать или распечатывать материал, не теряя в качестве, анализировать информацию, а также быстро и без потерь мгновенно передавать на любые расстояния. Оптическое распознавание текста является актуальной проблемой в современных областях распознавания образов, искусственного интеллекта и компьютерного зрения. Последние программы распознавания не ошибаются, как человек, могут проверить текст на ошибки, отформатировать его или дополнить красочными иллюстрациями или схемами с таблицами.

Ведущие позиции на российском рынке удерживают такие программы для распознавания текста, как FineReader и CuneiForm, которые, несмотря на свои замысловатые названия, отечественного производства и вполне хорошего качества.

Устройство, выполняющее преобразование изображения с плоского носителя, чаще всего бумаги, в цифровой формат называется сканером.

Первое устройство для передачи изображения на расстояние было изобретено флорентийским аббатом Джованни Казелли. Впоследствии оно получило название пантелеграф.

В 1902 году немецким физиком Артуром Корном была запатентована технология фотоэлектрического сканирования, которая вскоре стала именоваться телефаксом. Затем был изобретен планшетный способ сканирования.

Во время сканирования сканер преобразовывает графику листа, текст и плёнку в цифровой образ. Процесс осуществляется автоматически и требует от пользователя только вспомогательных операций, например, смены сканируемой страницы.

Сканер применяется практически во всех сферах нашей повседневной жизни. Все данные и архивы переводят в цифровую форму хранения, потому что в таком виде легче хранить и пользоваться огромными массивами данных. Сканирование активно используют в специализированных информационных технологиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гукин Д., Ратбон Э. «ПК для чайников». Издание 4-е, Москва: Аст-Пресс, 2006г.
2. http://www.microbs.ru/hardware_pc/scan.shtml.

*Рябова Т.Л.
Афанасова Е.П.
Сивиркина А.С.*

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМПЬЮТЕРА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

В данной статье рассматриваются факторы воздействия компьютера на здоровье человека, отклонения, вызванные негативными факторами, а также меры их профилактики.

Ключевые слова: компьютер, воздействие, здоровье, профилактика.

Все большее и большее количество людей, начиная с самого раннего возраста и до глубоко пожилого вынуждены проводить время за экраном персонального компьютера, который превратился в постоянного спутника современного человека. Но до сих пор ни среди производителей, ни среди пользователей компьютерной техники нет единого мнения в том, насколько вредно и опасно для организма человека такое тесное ежедневное общение с техникой. Поэтому целью данной работы является выявление негативного воздействия компьютера на наше здоровье, как постоянных пользователей. Большинство специалистов полагает, что при разумном использовании польза от использования компьютера превышает вред.

Тем не менее следует помнить, что существуют следующие негативные факторы воздействия на человечески организм:

- загрязнение воздуха вредными веществами и пылью;
- электромагнитное излучение, которое включает рентгеновскую, ультрафиолетовую и инфракрасную области;
- опасность возникновения возгорания и пожара при перегреве электронных компонентов компьютера;
- недостаточная освещенность рабочей зоны местным и естественным освещением;
- повышенная яркость местного источника света;
- блики экрана монитора;
- мерцание изображения;
- неподвижное пребывание в одном положении и повторение однотипных движений;
- умственное перенапряжение;
- повышенная нагрузка на органы зрения;
- нервно-эмоциональные и стрессовые состояния.
- Как же все это может отразиться на нашем организме:
- регулярные головные боли;
- проблемы с волосами и кожей;
- быстрая утомляемость;
- боли и сухость в глазах;
- аллергия;
- боли в спине, пояснице;
- боль в руках;
- невозможность сосредоточиться;

- проблемы со сном;
- плохая память.

Рассмотрим подробнее каждый фактор.

Компьютер и зрение. Глаз человека по своей природе не адаптирован к постоянному слежению за плоским экраном, он предназначен для восприятия объемного изображения. В результате чего происходит утомление глаз из-за бликов и мерцания экрана, в глазах появляется зуд, боль, покраснение и сухость.

Для снижения негативного воздействия монитора компьютера необходимо учитывать следующие рекомендации:

- следует выбирать только качественные мониторы;
- яркость монитора должна соответствовать освещенности в комнате;
- необходимо соблюдать 60-см дистанцию от глаз человека до монитора;
- Чаще моргать или отдыхать и делать гимнастику для глаз в течение десяти минут через каждый час работы за компьютером.

Компьютерное излучение. Влияние компьютерного излучения на человеческий организм пока недостаточно изучено. Современные жидкокристаллические мониторы считаются намного более безопасными, чем их предшественники. Однако, все равно следует знать, что компьютер «сушит» воздух, поэтому необходимо регулярно проветривать рабочее помещение и регулярно проводить в нем влажную уборку. Рекомендуются также пользоваться ионизатором или увлажнителем воздуха.

Компьютер и заболевания мышц и суставов. Застывшее однообразное сидячее положение за компьютером приводит к боли в кистях, плечах, шее, к покалыванию в ногах, возникает искривление позвоночника и развивается мышечная слабость. Тяжелым последствием постоянного сидения за компьютером может стать артрит суставов и истончение костной ткани, а также «туннельный синдром запястья», который возникает из-за повреждения нерва, проходящего между сухожилиями, в результате при работе с мышью и клавиатурой.

Для профилактики этих заболеваний следует выполнять следующие правила:

- каждый час прерываться на небольшую разминку (можно выполнить элементарные физические упражнения: повороты шеи, корпуса, наклоны, вращения, рывки или просто походить по помещению);
- правильно организовать рабочее место, а именно: подобрать удобный компьютерный стол, кресло, лампу.

Синдром компьютерного стресса. Постоянные пользователи, не ограничивающие свое времяпрепровождение за компьютером, очень часто подвергаются психологическим стрессам, у них повышается риск возникновения серьезных нарушений многих органов:

- общее недомогание;
- проблемы со зрением;
- неприятие реальности;
- невозможность сосредоточиться и работать;
- игромания;
- финансовая зависимость.

Для борьбы с данными психическими нарушениями пользователю следует ограничить время препровождения за компьютером, найти интересы в реальной жизни, больше

проводить времени с близкими и друзьями.

Таким образом, компьютер – это очень полезная вещь, которая значительно облегчает процесс работы или учебы, и теперь есть практически в любом доме, а иногда даже не один. Но каждому пользователю следует помнить, что вред от него может перевесить пользу, если пренебрегать профилактикой и не соблюдать несложные рекомендации по работе с компьютерной техникой.

Сёма А. В.

Сивиркина А.С.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ДЕНЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ

Статья посвящена миру электронных денег, изобретенных относительно недавно, при этом уже повлияв на развитие компьютерной техники, и кроме того, своим появлением совершивших такой же переворот, какой в прошлые столетия вызвали бумажные деньги, быстро потеснившие металлические монеты, что позволяет предположить, что «электронные» безналичные деньги в ближайшем будущем вовсе могут вытеснить наличные.

Ключевые слова: электронные деньги, электронный кошелек, интернет, платежные системы, «Яндекс.Деньги».

Эволюция денег – процесс непрерывный. Все знают о золотых и серебряных монетах, которые собственно и стоили цену металла, из которого сделаны. Затем появились бумажные банкноты, стоимость на которых просто написана. Теперь есть средства платежа, которые даже невозможно потрогать руками и увидеть глазами – электронные деньги. Так что может себе позволить человек с пустым portmone?

Если не вдаваться в экономические тонкости и говорить простым языком, то электронные деньги можно охарактеризовать, как виртуальный аналог наличным деньгам. Если в реальной жизни для расчётов мы чаще всего используем наличные деньги, то в интернете такой валютой будут электронные деньги. При этом важно не путать электронные платежные системы с безналичными расчетами при помощи банковских карт. Говоря об электронных деньгах, мы подразумеваем именно виртуальные платёжные системы, которые фактически сами по себе являются эмитентами своих денег, то есть они сами выпускают свои деньги.

После этого возникает логично вопрос: в какой же валюте выпускаются электронные деньги по каким курсам их необходимо конвертировать. На самом деле практически все электронные деньги привязаны курсом реальных валют. Это означает, что 1 рубль в платежной системе, например, «Яндекс.Деньги», равняется одному рублю, который вы используете в реальной жизни. То же самое касается и остальных валют: будь то доллары, евро, фунты и так далее. Возникает другой вопрос: зачем вообще нужны электронные деньги, зачем их нужно изучать и использовать. Выгод от использования электронных денег очень и очень много. Разумеется, есть и недостатки, однако преимущества значительно весомей.

Давайте разберемся какие выгоды мы получаем от использования электронных денег. В первую очередь это конечно же **скорость**. В современном мире ничто так не ценится как время и скорость производимых операций. В этом плане электронные деньги абсолютный лидер на всём платёжном рынке. Электронные платежи осуществляются практически мгновенно, при этом не стоит забывать о том, что у вас пропадает всякая необходимость присутствовать при этом в магазине. Вы можете оплачивать любые товары и услуги, не выходя из дома. Сейчас идёт очень сильная популяризация электронных денег, поэтому всё больше и больше площадок в интернете работают на прием электронной валюты. Если ещё 5-7 лет назад имея деньги на электронном кошельке вставал вопрос о том, куда их потратить, то сейчас такие вопросы даже не возникают. Сейчас оплатить при помощи электронных денег можно всё что угодно от билета на самолёт до коммунальных платежей, при этом все процессы происходят прямо на вашем компьютере и отпадает всякая необходимость куда-то ехать или стоять в очередях.

Следующее преимущество — это **мобильность**. Всё что вам нужно для того, чтобы расплатиться электронными деньгами – это знать свой логин и пароль. Вам не нужно иметь при себе кошелек с деньгами и карточками. В данном случае вся информация о вашем электронном кошельке, о состоянии счетов хранится в так называемом облаке, то есть на сервере платёжной системы. Где бы вы не находились, вы всегда можете расплатиться своими электронными деньгами. Появляется и ещё один плюс: дело в том, что электронные деньги очень легко конвертировать между собой. Если к примеру, вам не нужны рубли, а нужны доллары, то вы без проблем сможете их обменять на любом виртуальном обменнике, при этом все будет сделано моментально и совсем с небольшой комиссией. Исходя из этого можно сказать об ещё одной выгоде от использования электронных денег – это **экономию**.

Следующее преимущество – это **безопасность**. Имея умный кошелек, вам не нужно беспокоиться о том, что у вас его украдут. Конечно же есть риск взлома вашего аккаунта с электронными деньгами, однако, если следовать рекомендациям по безопасности вашего электронного кошелька, подобные случаи практически исключены. Более того, любая платёжная система при возникновении спорных ситуаций всегда старается разобраться в проблеме.

Следующий неоспоримый плюс электронных денег – это их **доступность**. В данном случае имеется в виду не доступность в денежном эквиваленте, а доступность в плане времени платёжной системы. Магазины которые принимают электронные деньги доступны 24 часа в сутки, 7 дней в неделю. Даже если вы проснетесь среди ночи с мыслью о том, что вам необходимо срочно пополнить мобильный телефон, то никаких проблем с этим не будет. Сервисы по оплате доступны всегда, при этом исключён человеческий фактор, всё происходит автоматически.

И последнее преимущество, не уступающее всем вышеперечисленным – это **контроль**, имеется ввиду контроль всех трат. Сервисы электронных платёжных систем введут историю платежей. Данные о покупках всегда у вас на виду, вы видите: сколько было потрачено, в каком магазине и на какой товар. Вести подробную статистику с наличными деньгами довольно сложно, поэтому электронные деньги в этом плане куда более контролируемый процесс. Помимо этого история платежей является доказательством, вы всегда можете предъявить запись вашего кошелька подтверждая тем самым, что и в какое время, и в каком

магазине было куплено. Как видно, электронные деньги — это очень удобный инструмент, которым несомненно должен уметь пользоваться любой современный человек.

Рассмотрим виды электронных денег, которые могут встретиться на просторах интернета. На самом деле их очень много. Это могут быть деньги «Майл.ру», «Яндекс.Деньги», «PayPal», «WebMoney» и другие. Новые платежные системы появляются чуть ли не каждый день. Отличие между ними минимальное, фактически разница только лишь в той компании, которая является эмитентом тех или иных средств, то есть разница только в ярлычке. Фактически «Rbk.money» – это одна валюта, а «Яндекс.Деньги» – это другая валюта. Обе они привязаны к российскому рублю, однако расплачиваться мы можем ими только в том случае, если интернет магазин принимает «Rbk.money» или «Яндекс.Деньги», то есть каждая платежная система работает по отдельности. Если интернет магазин принимает «Яндекс.Деньги» то расплатиться с «Rbk.money» у нас может не получиться. Из этого следует, что если вам нужна валюта какой-то другой платежной системы, то вам необходимо произвести обмен валют, например, поменять «Rbk.money» на «Яндекс.Деньги» или наоборот.

Однако, при всех видимых преимуществах электронных денег есть и недостатки.

К числу таковых можно отнести:

- Обращение электронных денег не регламентируется законодательно;
- Требование наличия специализированных инструментов для проведения платежей;
- Нет разработанных средств защиты электронных денег от подделок;
- Не все продавцы продукции принимают платежи посредством электронных денег;
- Нет никаких государственных гарантий добросовестности эмитентов и надежности электронных денег.

Таким образом, можно сделать вывод, что пользоваться электронными деньгами следует аккуратно. Надо помнить, что это те же банкноты, которые лежат в кошельке, только в электронном виде. Еще они не поддерживаются золотым запасом государства. По большому счету, это просто выдумка той или иной организации, которая несет за них ответственность. Поэтому на настоящем этапе развития таких систем, эксперты рекомендуют использовать электронные деньги только как платежное средство, а не накопительное. И аккуратно подходить к крупным платежам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карваи К. В. Электронные платежные системы и возможные пути их развития /МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2013, № 13. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/elektronnye-platezhnye-sistemy-i-vozmozhnye-puti-ih-razvitiya> .

2. Мусалаева С. А. Электронные деньги и платежные системы // Проблемы современной экономики. 2010. № 4. URL:.

3. Иванов О.М., Мамута М.В. Электронные деньги в российской платежной системе. Перспективы дистанционного финансового обслуживания // Банковское дело. – 2008. – №10, стр.65-70

4. Электронный ресурс https://spravochnick.ru/dengi/denezhnaya-sistema/elektronnye_denezhnye_sistemy

MEDICAL INTELLECTUAL COMPUTER TECHNOLOGIES

The impact of Intellectual computer technology (IMT) in medicine has been so huge despite the fact that the future is very promising with more aspect of medicine yet to be explored and made better. Medicine will lead the industrial area of revolution and one of the major catalysts for change is going to be artificial intelligence. We shall consider only medical education and research, missing the largest information technologies role in medical care.

Ключевые слова: *medical systems, communication technologies,*

Medical Education Information communication technology is assisting medical education in various ways such as in college networks and internet. Computer-assisted learning (CAL), Virtual reality (VR), Human patient simulators are some options. With the help of university networks and Internet, the medical students as well as the teachers may stay in contact even when they are off college. Rapid communication can be established with the help of e-mails and course details, handouts, and feedbacks can be circulated easily. Also translation application tools are helping to minimizing the barriers of communication between scientist, students, teachers, etc who speak different languages. The Internet provides opportunities to gain up-to-date information on different aspects of health and disease and to discuss with colleagues in different continents via net conferencing. Free access to Medline, various medical journals, online textbooks and the latest information on new development in medicine also encourages learning and research. CAL is considered as an enjoyable medium of learning and very suitable for conceptually difficult topics. Interactive digital materials for study of histopathology, anatomy and heart sounds are used widely. Development of anatomical three dimensional (3D) atlases of various internal organs using computed tomography and magnetic resonance imaging are very illustrative and help the students to understand the subject matter clearly. Another development is of "Advanced Life Support" (ACLS) simulators and Haptics "the science of touch" simulators are used in medical education to develop various clinical skills such as ECG interpretation, appropriate intervention such as ABC, drugs, injections, defibrillation without working on a real patient.

Medical Research Designing treatment plans: IBM Watson launched its special program for oncologists – and I interviewed one of the professors working with it – which is able to provide clinicians evidence-based treatment options. Watson for Oncology has an advanced ability to analyze the meaning and context of structured and unstructured data in clinical notes and reports that may be critical to selecting a treatment pathway. Then by combining attributes from the patient's file with clinical expertise, external research, and data, the program identifies potential treatment plans for a patient. Assisting repetitive jobs: IBM launched another algorithm called Medical Sieve. It is an ambitious long-term exploratory project to build the next generation "cognitive assistant" with analytical, reasoning capabilities and a wide range of clinical knowledge. Medical Sieve is qualified to assist in clinical decision making in radiology and cardiology. The "cognitive health assistant" is able to analyze radiology images to spot and detect problems faster and more reliably. Radiologists in the future should only look at the most complicated cases where human supervision is useful. Precision medicine: Artificial intelligence will have a huge impact on genetics and genomics as well. Deep Genomics aims at identifying patterns in huge data sets of

genetic information and medical records, looking for mutations and linkages to disease. They are inventing a new generation of computational technologies that can tell doctors what will happen within a cell when DNA is altered by genetic variation, whether natural or therapeutic. Craig Venter, one of the fathers of the Human Genome Project is working on an algorithm that could design a patient's physical characteristics based on their DNA. With his latest enterprise, Human Longevity, he offers his (mostly affluent) patients complete genome sequencing coupled with a full body scan and very detailed medical check-up. The whole process enables to spot cancer or vascular diseases in their very early stage.

Conclusions. There is no argument over the influence of ICT in medicine. But there are still many areas which need to be improved before we could utilise ICT to its full extent. Last but not the least, however advanced the technology gets, it can never replace the interaction the doctors and students require with the patient and the clinical judgments which make great doctors. So, in the pursuit of modern technologies, we should be careful that the doctor patient relationships do not get overlooked.

ЛИТЕРАТУРА

1. Adatsy K. Selom, Doroshina N.V. INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY IN MEDICINE. I ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ОСНОВЫ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ», Рязань, РязГМУ, 2017. С. 56-57.
2. Дорошина Н.В., Дмитриева М.Н., Кабанов А.Н. Технологии интеллектуальной обработки данных при изучении дисциплин естествен-но-математического цикла студентами медицинского вуза. Журнал «Школа будущего», №4, 2017. С.17-28.
3. Головин П.А., Нечаев В.А., Нечаев Д.А. Экспертные системы для классификации болезней в медицинской диагностике // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2006. №29. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekspertnye-sistemy-dlya-klassifikatsii-bolezney-v-meditsinskoy-diagnosticske> (дата обращения: 22.03.2019).

Андреева Т.А.

Гальченко С.В.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г. РЯЗАНИ

В данной статье рассматривается проблема загрязнения атмосферного воздуха в крупном промышленном центре Российской Федерации – г. Рязани. Приводится анализ динамики выбросов загрязняющих веществ с 2010 по 2017 гг. от стационарных и передвижных источников на основе официальных данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

Ключевые слова: экология, атмосферный воздух, поллютанты, глобальная проблема современных городов, г.Рязань

Одной из глобальных проблем современного человечества является загрязнение атмосферного воздуха. К сожалению, несмотря на то, что во многих странах нашей планеты ведется борьба с вредными выбросами, чище воздух не становится. Это связано с тем, что

воздух способен «путешествовать» по всей нашей огромной Земле. Чистый воздух из одних мест перемещается в другие, а на его место снова приходит загрязненный. Это бесконечный круговорот. Поэтому решить проблему загрязнения атмосферного воздуха может лишь все человечество, а не отдельные части.

Атмосферный воздух, воздух, которым дышит человек, представляет собой тонкий слой в высоту не более 5 км, что по сравнению с космическими расстояниями ничтожно мало. Именно этот слой обеспечивает жизнь на нашей с вами планете [2].

Вещества, которые загрязняют атмосферный воздух равномерно распределяются не только в атмосфере, но и уходят за ее пределы. Уже на высоте 3-18 км они проникают в облака, что влечет за собой выпадение опасных осадков, кислотных дождей. Кроме того, на отметке в 40 км вредные вещества достигают озонового слоя – надежного защитника от ультрафиолета. При отметке в 100 км вредные вещества способны создавать «парниковый эффект», который меняет климат планеты кардинальным образом.

Российская Федерация не занимает лидирующих позиций в списке стран с самым загрязненным атмосферным воздухом. Однако, состояние воздуха в нашей стране далеко не идеальное. За состояние атмосферного воздуха в Российской Федерации отвечает ряд законов, таких как ФЗ-7 «Об охране окружающей среды», ФЗ-96 «Об охране атмосферного воздуха», и специальные документы [3] [4]. В этих документах установлены нормы экологической нагрузки на воздух, а также прописаны действия по предотвращению загрязнения и санкции за нарушение правил. Однако эти законы не всегда работают.

Воздух в Российской Федерации нельзя назвать экологически чистым, но есть множество стран, где его загрязнение еще выше. В нашей стране основное загрязнение атмосферного воздуха, около 65%, происходит в Уральском, Северном и Центральном районах.

Рязань находится в Центральном экономическом районе Российской Федерации и не является исключением из списка городов, чьи предприятия активно загрязняют не только атмосферный воздух, но и окружающую природу в целом.

Основными предприятиями, загрязняющий атмосферный воздух, можно назвать следующие:

- 1) Рязанская ГРЭС;
- 2) Новорязанская ТЭЦ;
- 3) ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»;
- 4) ОАО «Рязанский завод по производству цветных металлов» и многие другие заводы и фабрики.

К сожалению, воздух в г. Рязани не является эталонным в плане своей чистоты. В 2017 году были произведены наблюдения на 4 станциях нашего города. Результаты показали, что объем выбросов загрязняющих веществ вырос на 5,9% по сравнению с 2016 годом. Однако, по сравнению с 2010 годом сократилось количество выбросов от стационарных источников. разница составила 28,3 % (диаграмма 1) [1].

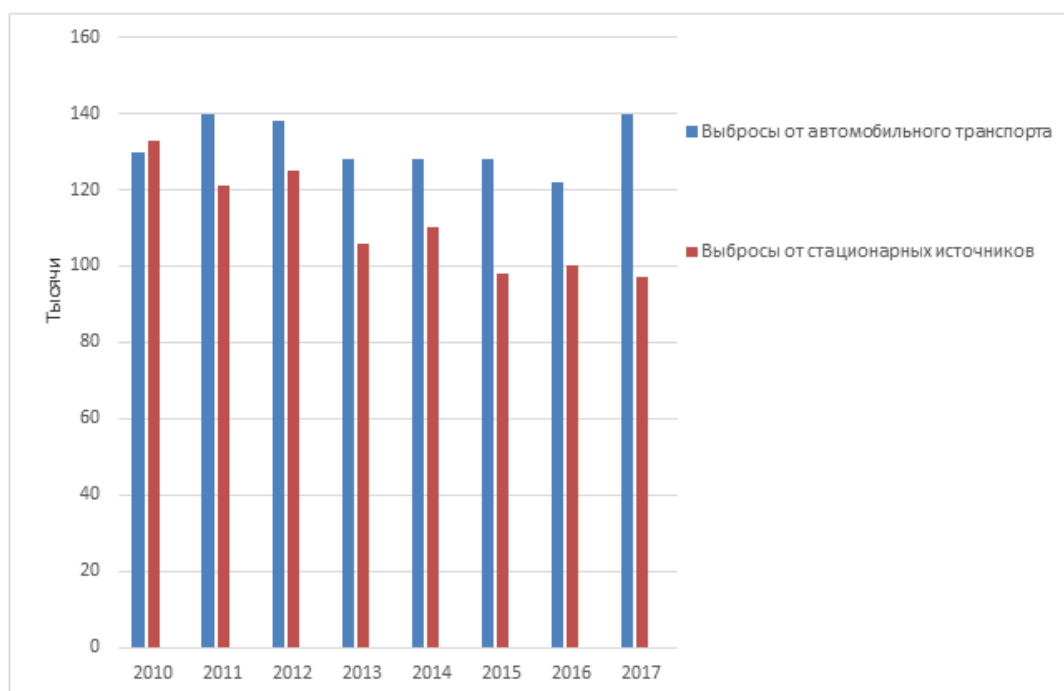


Диаграмма 1 – Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников

По сравнению с результатами измерений прошлых лет, начиная с 2010 года, наблюдается сокращение выбросов твердых веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 24,9%. Также наблюдается значительное сокращение выбросов углекислого газа – на 34,9%, диоксида серы и оксидов азота на 20 и 17,2%, соответственно. Кроме этого прослеживается значительное уменьшение выбросов ЛОС (летучих опасных соединений). Их доля сократилась на 79,5% (табл. 1) [1].

Таблица 1 – Структура выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников

Выбросы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Всего	133,9	121,5	123,5	103,2	108,0	98,5	99,5	96,0
Твердые вещества	20,9	13,6	14,1	10,8	17,7	16,8	14,6	15,7
CO	14,1	13,1	11,6	13,0	11,5	9,6	10,5	9,2
SO ₂	26,5	25,3	24,5	21,3	28,0	21,8	26,8	21,2
NO _x	20,6	20,4	19,3	20,6	19,8	20,1	20,1	17,7
ЛОС	35,6	31,4	30,4	21,7	8,5	8,3	8,1	7,3

Таким образом, состояние атмосферного воздуха в г. Рязани за последние 8 лет изменилось в лучшую сторону. Наблюдается сокращение выбросов как общего объема загрязнителей, так и каждого из приоритетных загрязнителей. При этом, несмотря на положительные тенденции, воздух все еще нуждается в бережном отношении к себе, постоянном контроле, мониторинге и проведении природоохранных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, [Электронная версия] <https://gosdoklad-ecology.ru/2017/>, 2017 год (дата обращения 13.03.2019);
2. А.С. Степановских Экология. Учебник для вузов [Электронная версия] <http://ekolog.org/books/27/> добавить М.: ЮНИТИ-ДАНА (дата обращения 13.03.2019)
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды (с изменениями на 29 июня 2018 года) [Электронная версия] <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения 13.03.2019)
4. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями на 29 июня 2018 года) [Электронная версия] <http://docs.cntd.ru/document/901732276> (дата обращения 13.03.2019)

Сорокина О.Н.

Семина С.В.

Тихонова О. В.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА: ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

В статье рассматриваются отличительные черты информационной экономики. Выделяются основные стадии и наиболее значимые факторы формирования информационного сектора экономики России.

Ключевые слова: *информационная экономика, информационное общество, информационно-коммуникационные технологии.*

Информационной экономикой называют новейшую отрасль экономической науки, которая изучает, как правильно применять современные информационные технологии в сфере электронных данных, также вышеупомянутый термин означает науку об изучении экономической теории современного информационного общества [1].

Впервые термин «информационная экономика» был употреблен в 1976 году. Предприниматель Стэнфордского центра Марк Порат защитил диссертацию под этим названием [2]. В работе «Информационная экономика» автор провёл исследование и спрогнозировал стремительный переход от классического производственного капитала к производству информации. Опираясь на указанную работу, специалисты выделяют следующие условные стадии развития информационной экономики:

- первое применение информационных технологий в производстве;
- массовое внедрение вышеуказанных технологий во все сферы производства и введение системы стандартизации;
- рост уровня производительности в области производства информационных технологий и конкуренции в сфере добычи информационных ресурсов;
- постепенный переход к преобладающему производству знаний и информации.

Специалисты считают, что информационную экономику следует рассматривать как вспомогательную и незаменимую часть индустриальной экономики, потому что именно эта

отрасль экономики способствовала перерождению предыдущей в постиндустриальную.

В наши дни человечество находится на рубеже между постиндустриальным обществом и информационным. Человеческий труд всё так же незаменимо задействуют на предприятиях, заводах и т.д., следовательно, от индустриального общества мы ушли не далеко.

В то же время отличительной чертой современного общества является стремительное развитие рынка информационных услуг. В нашей стране этому способствовали Федеральная целевая программа «Электронная Россия (2002-2020 гг.)» [3] и государственная программа «Информационное общество (2011–2020 гг.)» [4]. В рамках осуществления данных программ решался ряд задач:

- формирование нормативно-правовой базы в сфере информационных услуг;
- обеспечение доступности услуг электросвязи на территории РФ;
- внедрение телекоммуникационных и информационных технологий во все сферы жизнедеятельности;
- увеличение количества граждан, пользующихся электронными госуслугами.

Главным современным капиталом являются деньги, именно поэтому возрастает значимость экономики и финансов. Банковская сфера является одной из приоритетных отраслей экономики с точки зрения внедрения информационных технологий.

Например, в Российской Федерации 5 % банковских учреждений пользуются системой Интернет-банкинга. Данная система этих банков предоставляет возможность на покупку или продажу валюты, на перевод денежных средств по своим счетам в иностранных деньгах и рублях, на оплату коммунальных платежей и многое другое.

В 20014 году компания Marksw Webb изучила данную систему Интернет-банкинга в 30 кредитных учреждениях в России и выставила им соответствующую оценку. Лучшими считаются системы следующих банковских учреждений: Альфа банк, банк «Санкт-Петербург», Банк24.ру.

Большой популярностью в последнее время пользуется платежный сервис QIWI. Платежи можно совершать через терминалы, личный кабинет на сайте и мобильные приложения. С помощью QIWI можно оплачивать практически всё. Аналогом указанной платежной системы являются электронный кошелёк "Яндекс. Деньги" и "Вебмани".

Также информационная компания «Нева-инвест» представляет в Российской Федерации информационную торговую систему, которая опирается на программный продукт QUIK. Данный продукт обеспечивает удаленный доступ к торгам через Интернет.

Говоря о предмете исследования информационной экономики, можно выделить:

- экономические отношения, складывающиеся в процессе производства, распределения, обмена и потребления научно технической информации;
- изучение применения полученной информации в различных отраслях производства [5].

Таким образом, главной задачей информационной экономики является изучение нынешнего состояния современного комплекса программно-технических средств и способов их применения в различных сферах деятельности: образовании, медицине, производстве товаров и услуг и т.д.

Можно выделить ряд факторов, благоприятствующих формированию информационной экономики в России. Это информатизация образования [6] и науки, повышение

информационной культуры населения страны, внедрение инновационных форм деятельности в производственную сферу, формирование рынка информационных услуг [7].

С другой стороны, свое влияние на становление информационной экономики в России оказывают и сдерживающие факторы, среди которых наиболее значимыми являются: низкий уровень компьютеризации населения и образовательных учреждений, нехватка специалистов, в достаточной степени владеющих современными программными средствами, недостаточное финансирование различных отраслей экономики и предпринимательства с целью внедрения инновационных технологий.

Формирование информационного сектора экономики нашей страны является основой успешного функционирования в глобальном экономическом пространстве. Воплощение в жизнь основных принципов информатизации, повышение информационной культуры и развитие рынка информационных услуг – основные факторы, которые будут способствовать преодолению разрыва между Россией и экономически развитыми странами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационная экономика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://answer.pro/articles/509-informatsionnaya-ekonomika>.
2. Информационная экономика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://utmagazine.ru/posts/9452-informacionnaya-ekonomika>.
3. Перспективы развития информационной экономики в России с позиции экономической теории [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberpedia.su/12xe4d.html>.
4. Кузнецов, А.В. Становления информационной экономики в России / А.В. Кузнецов, Л.Н. Щербакова // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум - 2016» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016023408>.
5. Гусева, С.А. Применение прикладного программного обеспечения для принятия управленческих решений в строительстве / С.А. Гусева, О.В. Тихонова // Новые технологии в учебном процессе и производства: Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции./ Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. – Рязань: ООО «Рязаньпроект», 2018. – С. 417-419.
6. Тихонова, О.В. Использование дистанционных образовательных технологий в системе высшего образования / Тихонова О.В., Чихачева О.А. // Новые информационные технологии в научных исследованиях: материалы XX Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2015. – С. 59-61.
7. Губайдуллина, Д.М. Эволюция и факторы формирования информационной экономики в России / Д.М. Губайдуллина, Л.В. Барт // Креативная экономика. – 2010. – Том 4. – № 5. – С. 55-59.

Чернышова Д.Р.

Тихонова О. В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НАУЧНОГО КРАУДФАНДИНГА

В статье рассматривается проблема научного краудфандинга на современном этапе развития цифровой экономики. Описываются правила использования краудфандинга для финансирования проектов.

Ключевые слова: краудфандинг, сбор средств, научные проекты, финансирование.

Большинство талантливых людей, учёных не испытывают недостатка фантазий и интересных, полезных идей. Но одной из главных проблем, возникающих при их реализации, является недостаток денежных средств. Получить помощь от крупных компаний и спонсоров очень сложно, а порой невозможно. Это сильно ограничивает возможности людей для воплощения их задумок. В современном обществе совсем недавно (в конце XX века) появился процесс, который стали называть краудфандинг.

Краудфандинг (от англ. crowdfunding) – это один из современных способов коллективного добровольного сбора средств на проекты, в том числе научные. Действует он по принципу "С миру по нитке". Любой заинтересованный наукой человек может помочь реализовать чью-нибудь идею, переводя некоторую сумму в качестве пожертвования или оплачивая всю стоимость проекта. Авторы проекта привлекают спонсоров различными вознаграждениями в будущем. Это может быть автограф или участие в путешествии, прямой доступ к исследованиям и образовательным базам, консультации ученых, слава и причастность к важным научным прорывам. Запуская кампанию по сбору средств на краудфандинговой платформе, инициаторы заявляют параметры своего проекта, такие как цель проекта, необходимая сумма для его реализации, срок, за который указанная сумма должна быть собрана [1].

Процесс краудфандинга помогает изучить аудиторию, которая будет участвовать в финансировании данного проекта, и оценить, важен ли для них результат идеи. Народная поддержка позволяет с уверенностью реализовывать проект, не тратя деньги на объявления, исследование рынка и анализ маркетинга.

Среди правил использования краудфандинга в науке можно выделить следующие [2].

1. Публичный расчёт всех расходов, включающий оплату труда (зарплата и премии), консультативные и контрактные услуги, аренду и услуги налоговой службы, расходы на материалы, расходы на поездки (командировочные, транспортные расходы) и т.д. Фразу "Деньги лишними не бывают" ни в коем случае употреблять нельзя, поскольку потенциальные спонсоры могут направить свои средства на финансирование другого проекта.

2. Прозрачный ход сбора, т.е. необходимо, чтобы информацию видели не только те, кто уже сделал взнос, но и те, кто только собирается это сделать.

3. Перед публикацией реквизитов их обязательно нужно протестировать. При переводе денег на счёт, система может выслать сообщение об анонимном получателе, что в свою очередь может являться причиной отказа от участия в сборе средств.

4. Нужно помнить, что помощь не всегда бывает денежной. В научных проектах могут быть заинтересованы рекламодатели. Например, менеджеры рекламных агентств могут

включить проекты в свои медиа планы и тем самым привлечь аудиторию.

Площадки для народного сбора денег существуют и в нашей стране. Несмотря на низкий средний доход граждан, уровень который сильно отличается от зарубежного, суммы на проекты собираются часто. Некоторые авторы собирают на таких площадках от 30 до 300 тысяч рублей.

К сожалению, на краудфандинговых площадках очень мало именно научных проектов. Популяризация научного знания у нас происходит очень медленно, ученые боятся делиться своими идеями и не доверяют СМИ. Лишь несколько последних проектов, такие как ПостНаука, Теории и Практики, Политехнический музей, пытаются сдвинуть ситуацию с места [3]. Но остаются те же проблемы, что и на всеобщей платформе: возможное отсутствие внятного результата, долгосрочность научного проекта и невозможность дать спонсорам что-то взамен. Развитие системы краудфандинга в России помогло бы решить проблему финансирования научных проектов, низких зарплат научных сотрудников и тотальной утечки мозгов.

В заключении хочется сказать, что краудфандинг является перспективным инструментом привлечения инвестиций для реализации проектов, поэтому он может развиваться в посткризисный момент, на этапе формирования инновационной экономики и век информационных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Опыт научного краудфандинга — плюсы и минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://4science.ru/articles/Nuzhno-li-sobirat-dengi-na-nauku-cherez-kraudfanding>.
2. Патласов, О.Ю. Краудфандинг: виды, механизм функционирования. Перспективы народного финансирования в России / О.Ю. Патласов // Наука о человеке: гуманитарные исследования, 2015. – № 2(20). – С.209-219.
3. Краудфандинг для науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/planeta/blog/157577>.

Корягина Н.В.

Зуева Е.С.

Тихонова О. В.

ОБУЧАЮЩИЙ ТЕСТ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ

В статье рассматриваются основные компоненты электронного учебно-методического комплекса, используемого для организации самостоятельной работы студентов. Основное внимание уделяется структуре обучающих тестов и приемам их разработки.

Ключевые слова: дистанционные образовательные технологии, учебно-методический комплекс, обучающие тесты, самостоятельная работа обучающихся.

Одним из приоритетных направлений образовательных программ является дистанционное обучение, реализация которого неразрывно связана с внедрением в учебный

процесс эффективных информационных технологий. В настоящее время в мировой практике накоплен большой опыт применения дистанционного обучения, и в России эта форма обучения находится в стадии бурного развития. Активно развиваются и внедряются технологии дистанционного обучения в высших учебных заведениях г. Рязани, которые являются перспективными направлениями организации самостоятельной работы студентов как для заочной, так и для очной форм обучения [1, 2].

В Рязанском институте (филиале) Московского политехнического университета на кафедре "Информатика и информационные технологии" постоянно ведется поиск новых форм, методов и средств обучения. К их числу относится тестирование в системе электронной поддержки образовательного процесса.

На кафедре разработаны и внедрены в учебный процесс электронные учебно-методические комплексы для студентов по различным дисциплинам, включающие тексты лекций и видео-лекции, пособия по решению типовых задач, справочные материалы, варианты индивидуальных заданий и систему тестовых заданий [3, 4].

Преподаватели и студенты разрабатывают тесты не только для текущего и промежуточного контроля знаний, но и для устранения пробелов в обучении. Обучающие тесты позволяют студенту лучше усвоить материал и отработать навыки решения практических задач.

На основании многолетнего опыта работы преподавателей кафедры был создан банк тестовых заданий для студентов в соответствии с образовательными программами по различным направлениям подготовки [5]. Тест по каждой теме состоит из нескольких групп заданий и может включать как теоретические вопросы, так и расчетные задачи. Расчетные задания позволяют студентам освоить методы решения типовых задач. Ввод числовых значений после проведения расчетов осуществляется с клавиатуры, при этом необходимо предусмотреть разные формы записи ответа. Задания внутри каждой группы выбираются случайным образом.

Структура обучающего теста несколько отличается от контрольного. Его отличительной чертой является незамедлительное комментирование ответов обучающихся, внесение необходимых указаний. Даже если всего лишь добавить к вопросам теста по математическому анализу ссылки на соответствующие формулы, правила, то его ценность для обучающегося многократно возрастёт.

Тест по теме "Неопределенный интеграл", разработанный авторами статьи, включает задания двух уровней сложности. К первому уровню относятся интегралы, которые можно решить с помощью табличных формул и метода внесения множителя под знак дифференциала. Второй уровень - это методы интегрирования по частям, замены переменной, разложение на элементарные дроби.

Создавая тест, можно назначить сколько угодно попыток для ответа на каждый вопрос. Конкретно в нашем обучающем тесте их три: самостоятельное выполнение задания, получение подсказки с указанием метода решения, ознакомление с подробным решением. Несколько попыток дадут студенту возможность понять свою ошибку, осмыслить задачу и усвоить метод ее решения [6].

Представленный подход к выполнению заданий будет способствовать полноценному, качественному усвоению знаний, позволит студенту лучше ориентироваться в учебном материале.

Таким образом, систематически применяемое компьютерное тестирование позволяет мотивировать студентов на ритмичную работу над учебным материалом в течение семестра, дает возможность осуществлять самоконтроль при подготовке к занятиям или экзаменационной сессии и является эффективной формой управляемой и контролируемой самостоятельной работы обучающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асаева, Т.А. Организация учебного процесса в рамках дистанционного обучения на основе модульного подхода / Т.А. Асаева, О.В. Тихонова, О.А. Чихачева, Ю.И. Арабчикова // Российский научный журнал, 2018. – № 4 (61). – С. 122-127.
2. Тихонова, О.В. Дистанционные курсы как средство усовершенствования образовательного процесса в вузе / Тихонова О.В., Чихачева О.А. // Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке: материалы II международной научно-практической конференции [Электронное издание]. / Ответственный редактор И.А. Тихонова, А.А. Цененко. – Московский университет им. С.Ю. Витте; Филиал Московского университета им. С.Ю. Витте в г. Рязани, 2016. – С. 83-87.
3. Тихонова, О.В. Специфика разработки дистанционных курсов по разделам дисциплины "Математика" / О.В. Тихонова, О.А. Чихачева // Информационные системы и коммуникативные технологии в современном образовательном процессе: материалы международной научно-практической конференции. – Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова; Центр социально-психологических исследований, 2016. – С. 84-87.
4. Тихонова, О.В. Использование дистанционных образовательных технологий в системе высшего образования / Тихонова О.В., Чихачева О.А. // Новые информационные технологии в научных исследованиях: материалы XX Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2015. – С. 59-61.
5. Чихачева, О.А. Использование компьютерных технологий при изучении дисциплин экономико-математического блока / Чихачева О.А., Тихонова О.В., Асаева Т.А. // Новые информационные технологии в научных исследованиях и в образовании "НИТ 2014": материалы XIX Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. – Рязань: РГРТУ, 2014. – С. 77-79.
6. 5 секретов создания обучающих тестов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newtonew.com/school/5-tips-tests-that-teach>.

Просветова А.В.

Тихонова О. В.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

В статье рассматривается история появления и развития теории логарифмов. Приводятся примеры практического применения логарифмов в различных сферах жизнедеятельности человека.

Ключевые слова: логарифмы, логарифмическая спираль, логарифмическая линейка, естественно-научные дисциплины.

Предпосылками возникновения теории логарифмов является потребность в сложных расчетах, которая остро ощущалась в течение 16 столетия, поскольку в это время стремительно росло число приближенных вычислений, преимущественно в астрономии. Усовершенствование приборов, исследование планетных перемещений и др. деятельность требовали сложных арифметических расчетов.

Тогда математики с целью упрощения вычислений изобрели логарифмы. В 1614 г. математиком из Шотландии Джоном Непером были составлены первые логарифмические таблицы, которые помогли астрологам и инженерам, геодезистам и морякам упростить расчеты.

Спустя десять лет после возникновения логарифмов Непера, Гунтер, английский ученый разработал логарифмическую линейку. Эта линейка помогла астрологам и инженерам при вычислениях, она позволяла быстро получать результат с точностью до трех значащих цифр.

В начале 21 столетия логарифмическая линейка приобрела второе рождение в наручных часах. В часы встраивалась логарифмическая линейка, которая была выполнена в виде крутящихся колец со шкалами около циферблата. Изготовители называли подобные приборы «навигационная линейка».

В математике есть такое понятие, как логарифмическая спираль, которая была впервые описана Декартом (1638 г., опубликовано в 1657 г). Это кривая, для которой касательная в каждой точке образует с радиус-вектором в этой точке один и тот же угол (рисунок 1). Декарт показал, что это условие равносильно тому, что полярные углы для точек кривой пропорциональны логарифмам радиус-векторов [1].

В полярных координатах кривая задается уравнением

$$r = a \cdot e^{b\theta} \quad \text{или} \quad \theta = \frac{1}{b} \ln\left(\frac{r}{a}\right),$$

где θ – угол отклонения точки от нуля,

r – радиус-вектор точки,

a – коэффициент, характеризующий радиус витков,

b – коэффициент, характеризующий

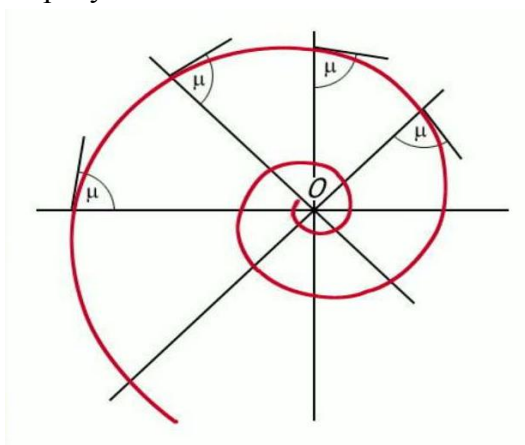


Рисунок 1 – Логарифмическая спираль расстояние между витками.

Логарифмическая спираль является ярким примером проявления логарифмической

зависимости в природе. Живые существа, как правило, растут, сохраняя единую форму своей фигуры. Однако раковины морских существ растут лишь в одном направлении. Для того чтобы не растягиваться в длину, им приходится скручиваться, при этом, рост совершается таким образом, что бы оставалась аналогия раковины с ее начальной формой [2]. Раковины многих улиток, моллюсков, и даже рога млекопитающих, таких как архары закручены согласно логарифмической спирали (рисунок 2).

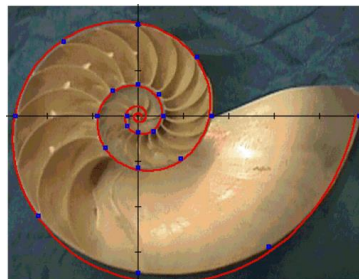


Рисунок 2 – Раковина моллюсков

Одни из наиболее популярных пауков, эпейра, когда плетет свою паутину, нити, закручивает около центра по логарифмическим спиральям. В подсолнухе семена находятся согласно дугам, которые также похожи на логарифмической спирали.

Логарифмы нашли применение во всех научных областях: экономике, физике, механике, геологии, информатике, химии, биологии и др.

В экономике логарифмическая функция используется при исследовании производственной функции, которая описывает взаимосвязь между факторами производства и полученным результатом. Выделение в качестве основного аргумента издержек, инвестиций и т. д. позволяет аналитически задавать функции издержек, инвестиционной функции и других частных случаев производственной функции [3]. Широкое применение логарифмы нашли и в финансовой математике: определение параметров при инвестировании средств.

В физике уровень интенсивность звука оценивается по шкале децибел по формуле
$$N = 10 \cdot \lg \left(\frac{I}{I_0} \right),$$
 в сейсмологии при вычислении магнитуды землетрясения используют формулу
$$M = \lg \frac{A_1}{A_2}.$$

В гидротехнике согласно логарифмической спирали выгибают трубу (рисунок 3), по которой течет поток воды к лопастям турбины. Вследствие такого рода конфигурации трубы, затраты энергии на изменение направления движения в этой трубе становятся наименьшими, и давление воды используется с наибольшей производительностью.

Логарифмические линии встречаются не только в точных науках, но и в искусстве. Своеобразные геометрические линии нередко встречается в картинах знаменитых художников. При этом живописец зачастую действует подсознательно, а искусствовед, когда изучает композицию, обнаруживает в ней упрощенную геометрическую схему.

Так в 1509-1510 г. великий живописец Рафаэль создавал свою знаменитую композицию, но его работа не была завершена. Позднее его эскиз был гравирован великим графиком из Италии Маркантонио Раймонди. Он и завершил знаменитую гравюру «Избиение младенцев» (рисунок 4).



Рисунок 3 – Радиально-осевая турбина длиной.

На эскизе Рафаэля проведены красные линии, исходящие от смыслового центра композиции – вдоль фигуры малыша, девушки, прижимающей его к себе, бойца с занесённым мячом и далее по фигурам такой же группы в правой части эскиза. Если объединить все данные фигуры ломанной пунктирной линией, то получается логарифмическая спираль, с довольно большой точностью [2].

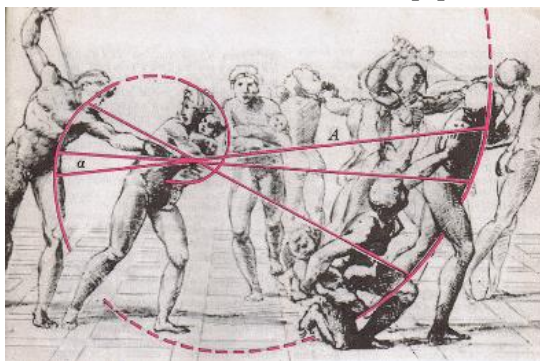


Рисунок 4 – Гравюра «Избиение младенцев»

Неизвестно, писал ли на самом деле Рафаэль золотую спираль, когда создавал свою композицию или лишь "ощущал" ее. Но с полной уверенностью можно отметить, что гравёр Раймонди данную спираль заметил.

Логарифмы и логарифмическая функция, несомненно, помогли человеку следовать путём технического прогресса и объяснить множественные секреты природы.

Таким образом, можно прийти к выводу, что математика является универсальным языком, который применяется как механизм постижения мира, в нем можно заметить красоту, гармонию, а самое главное проявление закономерности в предметах, которые на первый взгляд никак не связаны с областью математического знания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Студенческая библиотека онлайн. Логарифмическая спираль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/2216222/matematika_himiya_fizika/logarifmicheskaya_spiral.
2. Применение логарифмов в различных сферах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stydopedia.ru/1x1b3c.html>.
3. Сергеева, И.Г. Использование логарифмических функций для построения моделей устойчивого развития промышленных предприятий / И.Г. Сергеева, Д.О. Духанина // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент», 2015. – №3. – С. 132-142.

*Нгуен Минь Ган
Дмитриева М.Н.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

В статье рассматривается вопрос использования информационных технологий в обучении иностранных студентов как на русском языке так и на языке-посреднике естественнонаучным дисциплинам в медицинском вузе. Показывается возможность осуществления посредством этого языковой и предметной адаптации таких студентов в том числе и в русскоязычных группах. Отмечается, что при этом возрастает роль наглядности, моделирования, дифференциации и доступности в обучении. Современные медицинские информационные системы разного профиля (в стоматологии, фармации и др.) выступают необходимым средством профессиональной подготовки будущих медицинских работников.

Ключевые слова: *информационные технологии, иностранные студенты, обучение естественнонаучным дисциплинам, языковая и предметная адаптация, моделирование, медицинские информационные системы.*

В современном высшем образовании стало традицией обучение иностранных студентов и внедрение элементов академической мобильности в России и за рубежом. Большинство медицинских специальностей охвачено таким процессом и в Рязанском государственном медицинском университете и накоплен огромный опыт. Особое внимание занимает процесс обучения таких студентов базовым общеобразовательным дисциплинам: математика, физика, информатика и др. на русском языке и языке-посреднике (английский, французский). С одной стороны это предметы, не относящиеся к профильным, не включенные в список вступительных экзаменов (собеседований). С другой стороны, это предметы, формирующие основу для изучения профессиональных вопросов (физиология, гигиена, биостатистика). Возникает необходимость заинтересовать студентов изучением этих предметов, помочь сформировать им навыки использования современных методов (физических, математических, информационных) изучения и моделирования физиологических и медико-биологических процессов.

Для обеспечения информационной составляющей обучения иностранных студентов предусмотрен сайт университета, функционирующий на трех языках.

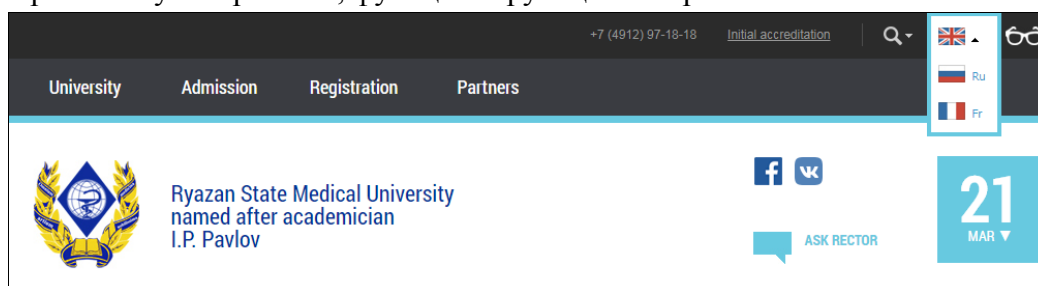


Рисунок 1. Официальный сайт РязГМУ (многоязычный режим)

Помимо информации об университете, расписании занятий, документах и новостях, студенты могут использовать материалы кафедр по преподаваемым дисциплинам (вопросы к зачету, лекции, методические материалы), а также осуществить вход в ЭБС (электронную

библиотечную систему). Все это, несомненно, облегчает поиск нужной учебной информации и адаптации студентов в новой языковой среде.

Непосредственно в процессе изучения математики и физики особую роль играет наглядность и прикладной характер решаемых задач. Зачастую уровень подготовки иностранных студентов очень разный и рассчитывать на скрупулезную расчетную работу всех не приходится. Выходом в сложившемся положении явилось использование ИТ для демонстрации процессов, наглядного описания расчетов, построение графиков зависимостей. Такими средствами являются например, MS Excel, Advanced Grapher, Power Point.

Хорошо зарекомендовал себя анализ биологических данных на примере следующей задачи. Исследовать зависимость роста и веса по данным выборки:

hight, sm	160	174	165	155	164	171	162
wight, kg	62	69	58	61	60	66	57

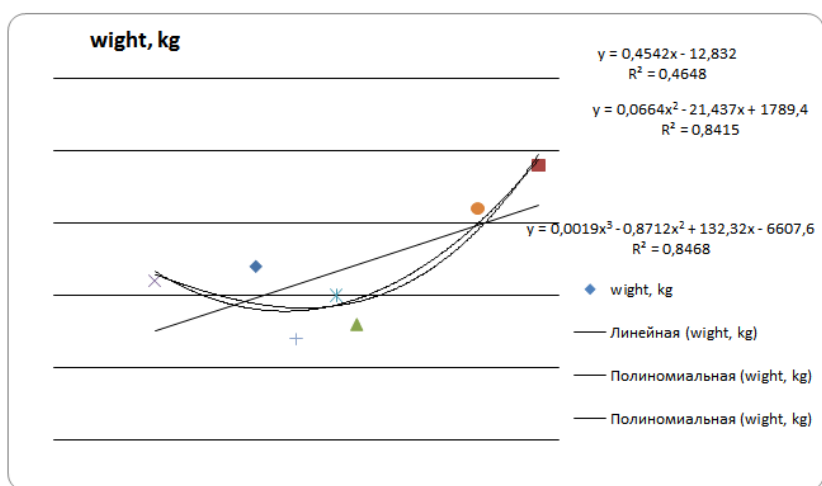


Рисунок 2. Корреляционное поле зависимости веса и роста. Поиск оптимальной модели.

Расчетное значение коэффициента корреляции составило $R=0,681$, что свидетельствует о наличии положительной связи средней силы. Проверка статистической гипотезы показала, что на уровне значимости 0,05 связь существенна, результаты неслучайны. Прогноз значений для отсутствующих в таблице данных определяется по оптимальной модели тренда на основе полученных на графике (Рис. 2).

На рассмотренном примере показана прикладная составляющая задачи, элементы моделирования, корреляционно-регрессионного анализа. Несомненно использование ИТ позволяет получить качественный анализ без трудоемких вычислений, что для студентов-иностранцев более привлекательно.

Что касается современных медицинских информационных систем (МИС) разного профиля (в стоматологии, фармации и др.), таких как 1С:Медицина, 1С:Аптека, DENTAL 4 WINDOWS, они выступают необходимым средством профессиональной подготовки будущих медицинских работников. МИС показывают практическую составляющую работы специалиста: запись пациентов в ЛПУ, создание и ведение медицинской документации (амбулаторной карта, полис ОМС, дневник наблюдений, лист временной нетрудоспособности) и статистического учета. Для студентов разных стран программное обеспечение может быть разным по интерфейсу, но схожим по функциям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриева М.Н. Информационные технологии в обучении математике иностранных студентов в медвузе как средство языковой и предметной адаптации // Современные подходы к формированию образовательного процесса в медицинском вузе: опыт, проблемы, перспективы. Материалы межрегиональной научно-методической конференции с международным участием. РязГМУ, Рязань, 2013. – С. 329-333.
2. Дмитриева М.Н. Роль самостоятельной работы и ее организация при обучении математике иностранных студентов в медвузе // Реализация политики экспорта образовательных услуг на современном образовательном пространстве. Сборник материалов Всероссийской конференции с Международным участием / сост.: Ю.Ю. Бяловский, Л.В. Травина; под ред. д-ра мед. наук, проф. Р.Е. Калинина; ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: РИО РязГМУ, 2015. – С. 144-146.
3. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Кадырова Э.А., Кузнецов В.Г. Использование решений "1С" для поддержки учебного процесса в медицинском вузе // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Д.В. Чистова. Москва, 2019. – С. 456-459.
4. Крапивникова О.В., Трухина Н.Е., Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В. Математический анализ в исследовании стратегии адаптации иностранных студентов // Естественнаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. РязГМУ, Рязань, 2017. – С. 185-186.
5. Дмитриева М.Н., Заломленкова А.А. Инфокоммуникационные технологии в фармации // Естественнаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. РязГМУ, Рязань, 2017. – С. 84-86.
6. Сивиркина А.С., Дмитриева М.Н. Компьютерные технологии в обучении студентов математической статистике // Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке. Материалы II международной научно-практической конференции. – [Электронное издание]. Ответственный редактор И.А. Тихонова, А.А. Цененко; Московский университет им. С.Ю. Витте; Филиал Московского университета им. С.Ю. Витте в г. Рязани. 2016. – С. 76-78.
7. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В., Сивиркина А.С., Ивчина Е.В. Об эффективных методах обучения студентов математике // Функциональные пространства. Дифференциальные операторы. Проблемы математического образования тезисы докладов Пятой Международной конференции, посвящённой 95-летию со дня рождения членкорреспондента РАН, академика Европейской академии наук Л.Д. Кудрявцева. Российский университет дружбы народов. Москва, 2018. – С. 343-344.
8. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В. Использование медицинской информационной системы "DENTAL 4 WINDOWS" в обучении студентов стоматологов для формирования и развития их профессиональных компетенций // Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании. Сборник статей международной научно-методической интернет-конференции. Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. Москва, 2018. – С. 47-51.

Николаев А.В.

Воробьев И.В.

Анучин Н.В.

ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА ИНИЦИАТОРА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТВЕРЖДЕНИЯ НЕНАСЫЩЕННОЙ ПОЛИЭФИРНОЙ СМОЛЫ

Проведено исследование по влиянию природы инициатора полимеризации на процесс отверждения ненасыщенных полиэфирных смол при температуре окружающей среды.

Установлено, что применение смеси ацетилацетон пероксида с трет-бутилпероксидбензоатом по сравнению с метилэтилкетон пероксидом уменьшает время протекания полимеризации, что позволяет повысить эффективность производства композиционных материалов.

Ключевые слова: органические пероксиды, ненасыщенные полиэфирные смолы, полимеризация, отверждение.

Ненасыщенные полиэфирные смолы (НПС) находят широкое применение в качестве связующего компонента в комбинации с усиливающими волокнами и наполнителями при изготовлении различных композитных изделий.

Отверждение данного типа связующего происходит путём введения инициаторов, являющихся источником свободных радикалов и запускающих цепную реакцию полимеризации. Свободные радикалы, как правило, образуются из нестабильных соединений, таких, как пероксиды [1]. Сами по себе пероксиды распадаются на радикалы очень медленно, поэтому для ускорения данного процесса необходимо выполнение одного из следующих условий:

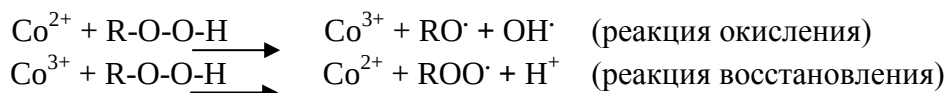
- воздействие высокой температуры,
- воздействие ультрафиолетовым излучением,
- использование ускорителей (активаторов).

В качестве активаторов обычно используют соли металлов переменной валентности, например нафтенат или октоат кобальта.

Применение органических пероксидов и ускорителя позволяет осуществлять процесс отверждения ненасыщенных полиэфирных смол без нагревания. Полимеризация при комнатной температуре – одна из причин широкого использования этого типа смол.

Ускоритель обычно вводится в смолу на стадии её изготовления, однако, в некоторых случаях его добавляют непосредственно при переработке смолы перед введением инициатора. В целях безопасности, инициатор добавляют в НПС после того, как ускоритель будет тщательно в ней перемешан, в противном случае, при прямом взаимодействии органических пероксидов с солями кобальта, возможно протекание бурной реакции со взрывом. Оптимальное количество ускорителя для осуществления процесса полимеризации – 0,05-0,5%, инициатора – 1-3% от массы смолы.

В общем виде механизм иницирования полимеризации представлен следующими реакциями [2]:



Образующиеся радикальные частицы далее атакуют двойные связи компонентов

полиэфирной смолы – олигомера и стирола, что, в итоге, приводит к формированию трёхмерной сетчатой структуры, как показано на рисунке 1.

Процесс полимеризации можно разделить на несколько этапов. После добавления инициатора и ускорителя смола постепенно становится более вязкой и со временем теряет способность течь – стадия гелеобразования. Далее смола становится всё более твёрдой, что сопровождается повышением температуры, которая достигает своего максимального значения (экзотермического пика) через определённый промежуток времени. Время гелеобразования и время достижения экзотермического пика – важнейшие параметры, характеризующие эффективность и быстроедействие используемого инициатора.

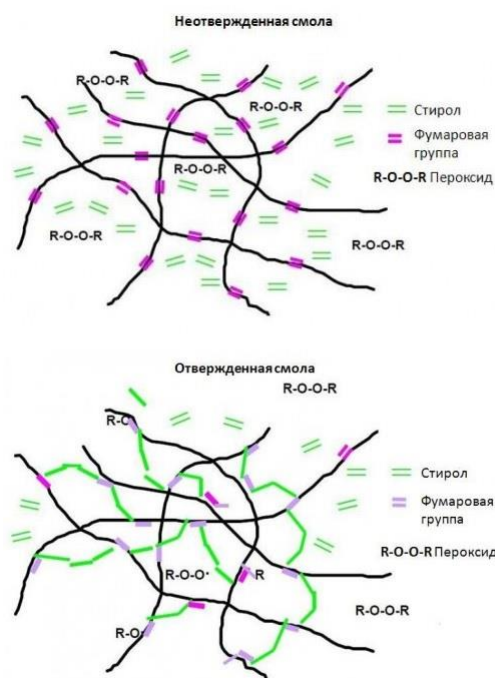


Рисунок 1- Схематичное изображение не отвержденной и отвержденной ненасыщенной полиэфирной смолы.

Целью данной работы являлось определение влияния природы инициатора на процесс отверждения НПС. Ненасыщенная полиэфирная смола, используемая в работе - Polimal 104-N1 (Польша). Ускоритель - октоат кобальта (10%) БМ-4-2 (производитель "Балтийская Мануфактура", Россия). В качестве инициаторов были использованы следующие продукты:

- Butanox M-50 (производитель AkzoNobel, Голландия),
- Акперох А50 (производитель Акра, Турция. Аналог Butanox M-50),
- Trigonox-279 (производитель AkzoNobel, Голландия),
- Акперох ER-60 FW (производитель Акра, Турция. Аналог Trigonox-279).

Основой Butanox M-50 и Акперох А50 является пероксид метилэтилкетона (рис.2), растворённый во фталатном пластификаторе.

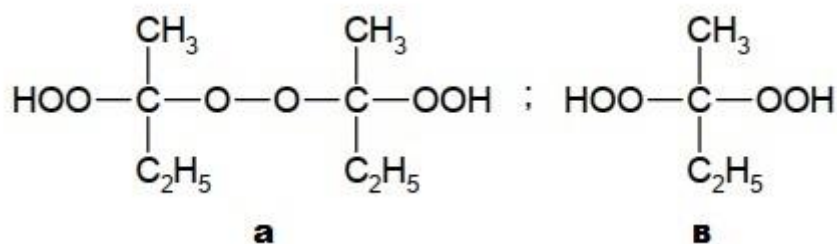


Рисунок 2 - Пероксид метилэтилкетона, димер (а) и мономер (в)

Trigonox-279 и Акперох ER-60 FW - смесь ацетилацетон пероксида и трет-бутилпероксибензоата (рис.3), растворённых в диацетоновом спирте.

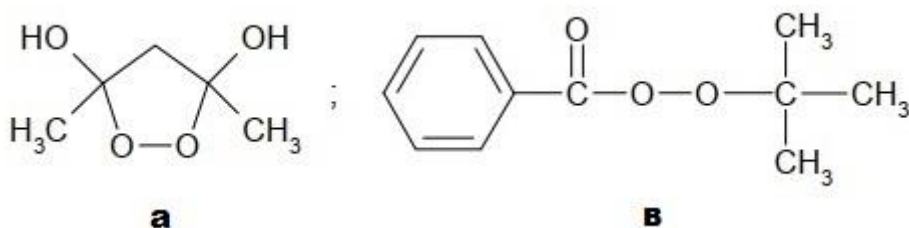


Рисунок 3 - Ацетилацетон пероксид (а) и трет-бутилпероксибензоат (в)

Условия проведения эксперимента: в 100г смолы растворяли 0,05г ускорителя, после чего добавляли 1,5г инициатора и тщательно перемешивали. С этого момента начинался отсчет времени гелеобразования (а) и времени достижения экзотермического пика (в). Наблюдение за изменением температуры и фиксация экзотермического пика ($T_{\max}$) осуществлялось с помощью электронного термометра Delta OHM HD 2128.2.

В таблице 1 приведены полученные экспериментальные результаты исследования отверждения НПС при использовании различных инициаторов.

Таблица 1 - Параметры отверждения смолы Polimal 104-N1

Инициатор	Время гелеобразования (а), мин:сек	Время достижения экзотермического пика (в), мин:сек	Экзотермический пик ($T_{\max}$), °C	Коэффициент в/а
Butanox M-50	13:20	24:00	196	1,80
Akperox A50	13:00	23:00	194	1,77
Trigonox-279	15:30	20:30	207	1,32
Akperox ER-60 FW	17:00	22:30	207	1,32

Как видно из таблицы, коэффициенты в/а для Trigonox-279 и Акперох ER-60 FW значительно ниже, чем для Butanox M-50 и Акперох A50. Кроме того, экзотермический пик для инициаторов на основе смеси ацетилацетон пероксида и трет-бутилпероксибензоата как минимум на 10°C выше, чем у инициаторов на основе пероксида метилэтилкетона. Исходя из этого можно сделать вывод, что применение в качестве инициаторов полимеризации продуктов, дающих меньший коэффициент в/а и более высокий экзотермический пик, может

увеличить производительность изготовления композиционных материалов, где в качестве связующего используются ненасыщенные полиэфирные смолы. Это особенно актуально для технологий непрерывного производства, в частности, для непрерывной намотки и пултрузии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кербер М.Л., Виноградов В.М. и др. Полимерные композиционные материалы: свойства, структура, технологии / Спб.: Профессия. 2008. - 560 с.
2. Powell J., Honeycutt A. Reactive Copromoter for Unsaturated Polyester Resins / *Composites Research Journal*. 2(2). 2008. pages 34-42.

СЕКЦИЯ « ГУМАНИТАРНЫЕ ЗНАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ»

Елисеева Е.С.

Виликотская Л.А.

ЦЕННОСТЬ ПОНЯТИЯ «ЧЕСТЬ» В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

В статье предпринята попытка анализа морально-ценностного аспекта общения в социальных сетях, причин такого негативного явления, как троллинг.

Ключевые слова: *комментарии, оскорбления, провокации.*

Философское учение о ценностях (аксиология) включает разные трактовки. Здесь мы исходим из следующего определения: «Ценность — это положительная или отрицательная значимость объектов окружающего мира для человека, социальной группы, общества в целом, определяемая не их свойствами самими по себе, а их вовлеченностью в сферу человеческой жизнедеятельности, интересов и потребностей, социальных отношений; критерий и способы оценки этой значимости, выраженные в нравственных принципах и нормах, идеалах, установках, целях» [1]. Различают следующие виды ценностей: витальные (качество жизни, семья, благополучие, здоровье, комфорт), социальные (статус, материальное состояние, работа, карьера), политические (права человека, свобода слова, государственность), моральные (добро, любовь, дружба, верность), религиозные (Бог, вера, церковь), эстетические (красота, гармония, идеал). Как видим, существуют различные виды ценностей охватывают все сферы общественной и личной жизни. Люди сами выбирают ценности, важные для них, и именно им они будут следовать в течение своей жизни. Этот выбор будет зависеть от нравственности и общей культуры данного человека.

Нам представляется, что определяющими ценностями в жизни любого человека являются нравственные ценности, то есть система мировоззрения людей, оценивающая все существующее с точки зрения блага, добра, пользы и иных качеств, соотносящих поступки человека с распространенным порядком общественных традиций [2]. Благодаря этому виду ценностей, каждый человек формирует особое отношение к тем или иным происходящим событиям, оценивает свое поведение и поведение других людей с точки зрения морали. Говоря образно, они образуют своего рода «ось духовного мира личности». Одной из

основных моральных ценностей является «честь». В словаре В. И. Даля дается следующее определение этому понятию: честь — это внутреннее нравственное достоинство человека, доблесть, честность, благородство души и чистая совесть. Содержание данного понятия включает целый ряд моральных качеств человека: держать своё слово, быть верным своим принципам, говорить правду, не причинять вред слабым, защищать свое Отечество и др. Только раньше чувство чести было достаточно сильно развито у многих; за малейшее оскорбление чести и достоинства рыцари, дворяне дрались на дуэли; порой, не задумываясь, отдавали жизнь за свою честь, честь Отечества, любимого человека или сословия.

К сожалению, с каждым годом это понятие постепенно обесценивается, постепенно уходит на периферию индивидуального и общественного сознания. В почете люди, которые своей наглостью, обманом или агрессией могут добиваться больших результатов, нередко идя «по головам», не заботясь об окружающих. Они готовы притворяться, врать, оговаривать всех, кто им не нравится и «мешается» на пути, лишь бы достичь своей цели и занять высокое положение в обществе. И такое «бесчестное» поведение является следствием не только плохого воспитания человека, но и обусловлено реалиями современного мира, в котором творится безнаказанность и вседозволенность; живое общение зачастую заменяется виртуальным, что негативно сказывается на всем обществе.

В жизни нынешних обществ и человека все большую роль играют социальные сети. Многие люди уже просто не могут представить свою жизнь без них. В большинстве случаев социальные сети выполняют довольно много полезных функций; с их помощью можно найти работу, новых знакомых, приятелей даже из других стран, восстановить общение с давними друзьями, найти людей с такими же интересами, как и у тебя, а также повысить свою самооценку.

Однако нельзя злоупотреблять использованием социальных сетей, ведь они оказывают и негативное влияние на человека. В социальных сетях ты можешь быть тем, кем хочешь, ведь так легко назвать себя другим именем, приписать себе то, что на самом деле не имеешь, а очень хочешь иметь. Тем самым человек порой предпочитает виртуальный мир реальной жизни. Такой человек все свое время проводит у экрана компьютера или смартфона и на все предложения встретиться с реальными друзьями, провести время с семьей отвечает отказом. Многие даже готовы платить деньги ради усиления в какой-либо игре.

Более того, социальные сети могут очень негативно повлиять на детей, которые еще не понимают, что хорошо, а что плохо, поэтому они легко подвергаются негативному воздействию. Они верят всему, что написано в социальных сетях, так как у них еще совсем мало жизненного опыта, не сформированы собственные убеждения; поэтому дети и подростки легко могут попасть в плохую компанию.

Личный опыт авторов в качестве пользователей социальных сетей приводит к выводу: с каждым днем в них все больше возникает негативных комментариев, оскорблений. Это происходит из-за того, что люди могут создать страницу под вымышленным именем. Тем самым они чувствуют вседозволенность и с легкостью могут оскорбить, унижить незнакомого им человека. Психологам известно, что в реальной жизни такие люди бывают, как правило, замкнуты, разочарованы в своей жизни, имеют проблемы в межличностном общении; поэтому все свое зло и обиду они вымещают в социальных сетях, так как только таким образом они могут повысить свою самооценку, почувствовать себя лучше других.

Рассмотрим одну из наиболее популярных социальных сетей - «ВКонтакте». Многие студенты и школьники используют именно эту сеть для общения со своими друзьями. Однако в ней, как и в большинстве социальных сетей, нередки проявления троллинга - формы социальной провокации или издевательства в сетевом общении; используется как персонифицированными участниками, заинтересованными в большей узнаваемости, публичности, эпатаже, так и анонимными пользователями без возможности их идентификации [3].

Проведенный анализ выявил несколько причин, почему люди прибегают к троллингу:

- психологическое состояние человека;
- нарциссический тип личности, который проявляется в стремлении обратить на себя внимание любой ценой;
- озлобленность, которая является следствием отсутствия признания;
- неудовлетворенная потребность во власти. Жертва в какой-либо степени оказывается во власти тролля, что доставляет ему удовлетворение и признание своих сил;
- ощущение безнаказанности. Тролль может называться именем совершенно другого человека, и никто в реальной жизни (за исключением профессионалов, имеющих доступ), не найдет данного тролля; В социальных сетях такие люди чувствуют защищенность, что даёт им свободу негативных комментариев и оскорблений.

Если мы зайдем в любую группу в социальной сети «ВКонтакте», то, к большому сожалению, почти под каждым постом сможем найти негативные комментарии, задевающие либо содержание самой публикации, либо человека, оставившего свой отзыв о ней. Чаще всего случается такое, что какой-либо человек высказал свое мнение относительно какой-либо фотографии, видео или информации, освещенной в публикации, которое отражает позицию только данного человека, какие либо объективные советы и предложения, который совершенно не хочет задеть или обидеть кого-либо. Однако на такой как будто безобидный комментарий может следовать целая волна негатива, оскорблений, которые касаются оставившего комментарий человека.

В итоге, приходится констатировать, что с каждым годом пользователи социальных сетей все больше отдаляются от такого понятия как «честь». О какой доблести и благородстве может идти речь, если человек может с легкостью оскорбить незнакомого ему человека, а потом спокойно лечь спать; не задумываясь о том, как будет чувствовать себя обиженный им человек, не мучаясь угрызениями совести. С нашей точки зрения, когда ты пишешь плохой комментарий, то, прежде всего, «опускаешь» самого себя в глазах других людей. Ведь ни один уважающий себя человек не станет оскорблять незнакомых ему людей. Троллинг совершенно не совместим с понятием чести. Он свидетельствует об отсутствии чувства собственного достоинства, благородства, совести и чистоты души.

Итак, понятие чести — это «индикатор», в первую очередь, развитости чувства достоинства человека, того, насколько значимо он ощущает себя в обществе как личность. И если честь и достоинство представлены в человеке, то он будет уважать других и требовать к себе соответствующего достойного отношения. А это является залогом успешного существования в обществе, семье, общения в социальной сети.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большой энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/319990>. - Загл. с экрана.

2. Понятие моральных ценностей личности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://mystroimmir.ru/moyput/tsennosti-lichnosti.html>. - Загл. с экрана.

3. Внебрачных Р. А. Троллинг как форма социальной агрессии в виртуальных сообществах // Вестник Удмуртского университета. Философия. Социология. 3. Психология. Педагогика. — Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2012. — Выпуск 1. — С. 48 — 51.

Швидченко К.

Калинина М.А.

СТИХОТВОРЕНИЕ М.ЭМИНЕСКУ «ЧТО ТЫ, ЛЕС, КАЧАЕШЬСЯ?...» И ЕГО ПЕРЕВОД НА РУССКИЙ ЯЗЫК

В статье проводится анализ стихотворения М.Эминеску «Что ты лес, качаешься?...» и его перевода на русский язык. Выделены мотивы, характерные для народного творчества, выявлены несовпадения в эмоциональной окраске и образном строе оригинала и перевода.

Ключевые слова. Художественный перевод, метафора, М.Эминеску, румынская поэзия.

Михая Эминеску — классик румынской литературы. Непризнанный при жизни, после смерти он стал знаковой фигурой для Румынии. Его стихотворения были переведены более чем на 90 языков мира.

Выбранное нами в качестве предмета исследования стихотворение «Что ты, лес, качаешься...» на русский язык было переведено А. Штейнбергом (1907—1984).

Михай Эминеску неоднократно выражал свою любовь к народной поэзии. Исследуемое стихотворение написано в форме диалога между лирическим героем и лесом; основной художественный прием — параллелизм явлений природы и состояния души человека, характерный для народных песен. Неслучайно в качестве собеседника выбран лес: в разных мифологиях лес является основным местом скопления сил, враждебных человеку. С другой стороны, считается, что лес - это проводник в мир мертвых. Таким образом в стихотворении акцентируется тема неизбежности смерти. Она разворачивается через метафору *увядание — старость, приближение смерти*. Ласточки, улетаая, забирают с собой счастье, мысли, свет. Стихотворение пронизано болью, одиночеством, ожиданием смерти. Единственное, что остаётся лесу - это надежда на то, что пройдет зима и снова придет весна, однако отождествление лирического героя с лесом, проявляющееся в полной мере в эпитете *морицинистый* и наделении его способностями *мыслить, говорить, уходить*, убивает эту надежду. Лирический герой остается замкнут в темноте, тоске и безмолвии: *"яркость света темнеет"*.

Русский переводчик верно передал народные истоки стихотворения через вкрапления устаревшей поэтической лексики («*знать*», «*коротать день-деньской*»), использование риторических вопросов («*Как же ветви мне не гнуть?*»). Однако в оригинале больше пессимизма, нежели в переводе. В последнем пятистишии в русском переводе эпитет «*осенняя*» возвращает возможность надежды как аллюзия на смену времен года. Кроме того, в нем лес остается с собеседницей, а не в безмолвном одиночестве, как в оригинале.

Параллелизм лирического героя и леса не настолько полон, как у Эминеску.

Таким образом, представляется необходимым для полноценного художественного перевода осуществлять литературоведческий и лингвистический анализ текста, учитывать культурные смыслы и фоновые знания [1]. Художественный перевод, сделанный мастером слова, представляет собой открытие для аудитории переводчика иной культуры, иного образа мышления, иных традиций, и в то же время выявляет наше глубинное сходство, нашу общность, универсальность наших ценностей [2, 3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Джораев Ш.У., Калинина М.А. [Последнее стихотворение С.Есенина в зеркале его переводов на турецкий язык // Новые технологии в учебном процессе и производстве: материалы XVI межвузовской научно-технической конференции / Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. - Рязань, 2018. - С. 497-499.](#)

2. Калинина М.А. Концепты «мечта», «мечтатель» в зеркале белорусского языка (на материале дискурсов Ф.Достоевского и С.Есенина) // [Когнитивные исследования языка.](#) - 2012. - №11. - С.272-274.

3. Широкова М.А. Концептуально-лингвистический анализ произведений Ф.М. Достоевского и их переводов на белорусский язык: дис. ... канд. филол. наук. - Минск, 2000. - 153 с.

Косырева А.Д.

Виликотская Л.А.

Морозова Н.М.

О ЦИФРОВОМ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ

В статье анализируются изменения, происходящие в образе жизни, мировоззрении и механизмах общения современного человека под влиянием технического фактора.

Ключевые слова: виртуальное компьютерное пространство, цифровые технологии, дистанционное общение и обучение.

Нельзя не признать, что сегодняшний человек существует в двух пространствах – реальном и виртуальном. Без компьютерных информационных технологий не обходится ни одна сфера жизни и ни один вид деятельности людей. Более того, аспект виртуального компьютерного пространства имеет закономерную тенденцию увеличиваться.

Понятия «цифровая экономика», «цифровая культура», «цифровая медицина» у многих на слуху, активно используются в СМИ. Однако их точные, логически выверенные дефиниции отсутствуют. В современных обсуждениях проблем виртуализации жизни нередко встречается и словосочетание «цифровой образ жизни»; введено социологами Э. Эллиотом и Дж. Урри в книге «Мобильные жизни». Авторы иллюстрируют содержание данного понятия с помощью описания жизни 44-летней сотрудницы рекламной компании Сандры Флетчер, которая делит свою жизнь между домом и офисом. Весь ее день состоит в постоянном использовании электронных технологий, мобильных и беспроводных устройств. В то время как Сандра четыре часа едет на своей машине в Лондон, где находится ее офис, она читает электронные письма, совершает различные деловые звонки без помощи рук, диктует на смартфон для своей секретарши сообщения или отправляет их сама во время

ланча. В тот момент, когда она находится за рулем, обязательно слушает музыку с помощью магнитолы. Для общения с близкими людьми вне дома она использует скайп, телефон, электронную почту. Она проводит много времени в социальных сетях, общаясь и выкладывая семейные фотографии.

Характеризуя роль современных технологий в жизни человека Э. Эллиот и Дж. Урри формулируют ряд важных положений:

- современная культура мобильных жизней формируется с помощью использования различных миниатюрных мобильностей – смартфонов, ноутбуков, планшетов и беспроводных соединений;

- цифровые технологии также помогают «мобилизовать» чувства, эмоции, воспоминания и действия.

Применение коммуникативных технологий в мобильных жизнях не просто связано с усиленным перемещением социальных отношений в цифровую форму, оно говорит об огромном и экстенсивном изменении способа эмоционального заполнения, о том, как эмоции сохраняются, передаются, возобновляются и, таким образом, преобразуют личность в более глобальном значении [1].

Таким образом, исследователи выдвигают систему миниатюрной мобильности — в первую очередь, чтобы охватить значительные элементы «коммуникации на ходу», которая в силу преимуществ новых портативных устройств, становится более интенсивной, так как миниатюрные переносные программные системы служат средством коммуникации между человеком и его окружением.

Значительную роль в развитии миниатюрной мобильности сыграл портативный кассетный проигрыватель фирмы «Сони». Он содействовал преобразованию временного и пространственного окружения человека: например, появилась возможность делать несколько дел одновременно. Человек, прибывающий в шумном общественном месте, смог с помощью наушников «отключиться» от происходящего и погрузиться в свой мир.

Люди с каждым днем все больше и больше оказываются во власти информационных технологий. Многие даром теряют время в социальных сетях; набор букв на компьютере заменил живые разговоры, а на смену жестам и мимике пришли картинки и смайлики. Общение в социальных сетях прекрасно подходит для тех, кто в силу обстоятельств не может увидеться, но мы часто злоупотребляем такими благами, так как, живя по соседству – общаемся с помощью сети и устройств.

Как видим, речь идет не просто о количественных изменениях в качестве пользователей различных мобильных устройств. Все гораздо серьезнее: меняются качественно способы человеческого взаимодействия, образ мышления и жизни. Изучение круга научной литературы приводит к выводу о некоторых специфических особенностях цифрового образа жизни:

- независимость от конкретного местопребывания;
- непрерывное регулирование коммуникациями, переход от пунктуального времени к договорному;
- особое значение приобретает стратегическое планирование передвижений и расписаний, чтобы время в пути не было потрачено впустую;
- появление технологического бессознательного, по-новому организующего психический опыт присутствия и отсутствия;

- информационные технологии и устройства становятся новым видом эмоционального контроля, необходимого для автономии личности, например, возможности на расстоянии сообщать о своих чувствах и переживаниях.

К тому же социологи отмечают, что цифровой образ жизни имеет опасный эффект — попадание «в ловушку изоляционного бокса», так что роль новых технологий может варьироваться от эмоционального сдерживания до психической изоляции.

Несмотря на то, что когнитивные следствия цифрового образа жизни у молодого поколения постоянно обсуждаются в научном и педагогическом сообществе, многие аспекты остаются не изученными. По данным статистики представители современной молодежи берут в руки смартфон в среднем каждые 6 минут. Это значит, что только 6 минут они могут фокусировать свое внимание на внешнем мире и выполнять задачи, не связанные с «сетью». Пользователи гаджетов проверяют свое устройство 150 раз в день; 7 часов 38 минут подростки «зависают» в Интернете ежедневно, а учитывая, что они часто взаимодействуют с несколькими медиа одновременно, то время увеличивается до 10-ти часов 45-и минут [2].

Ответы социологов на вопрос о следствиях информационной гиперстимуляции сильно варьируются. Одни для их объяснения используют понятие «цифровое слабоумие» и говорят о негативном влиянии многозадачности на способность к рефлексии. Другие заключают, что молодое поколение смогло преодолеть эти отвлекающие моменты, вырабатывая способы применения современных технологий к сфере образования и коммуникаций; что «цифровая молодежь» так называемые «многозадачники», имеют высокие показатели в учебе благодаря способности самоконтроля, что позволяет развить навыки, незаменимые в настоящее время и все более востребованные на рынке труда.

Информационные технологии затронули все сферы современного общества, одной из которых является образование. Практически во всех школах на данный момент практикуется выставление оценок в электронные журналы, где родители могут поинтересоваться успеваемостью своего ребенка. В ВУЗах и других учебных заведениях все больше применяется система выдачи лекций студентам в электронном виде, а также устанавливается время для самостоятельного изучения тем. Из этого следует, что необходимость в посещении лекционных занятий снижается. В свою очередь, стоит упомянуть важную роль дистанционного обучения. У людей с ограниченными возможностями появился шанс получить специализированное образование, умственно развиваться [3].

Итак, жизнь современных людей кардинально отличается включённостью в неё различных мобильных устройств, разнообразных сетевых средств коммуникации. Однако, каждый сам устанавливает для себя, как организовать свой досуг, какую информацию стоит потреблять и насколько осмысленно к ней относиться. Если использовать информационные технологии разумно, размеренно, только в полезных целях и без лишних затрат времени — жить станет проще не только нам, но и следующим поколениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эллиот Э., Уппи Дж. *Mobile lives: self, excess and nature*. London and New York: Routledge, Taylor & Francis e-Library, 2010.
2. Семёнова Н.Н. Мировые научно-технологические приоритеты [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.kapital-rus.ru/articles/article/615>
3. Меркулов А. М. Обучение при помощи мобильных устройств — новая парадигма электронного обучения // Молодой ученый. — 2012. — №3. — С. 17-18.

ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКАЯ МЫСЛЬ РОССИИ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА

В статье анализируются особенности развития общественно-политической мысли в России в первой половине XIX в. Дается характеристика основным общественным движениям – декабристы, западники и славянофилы. Приводится их сравнительный анализ, анализируются особенности общественно-политических идей в Российском обществе в указанный период.

Ключевые слова: декабристы, западники, идейные течения, общественно-политические движения, славянофилы.

В первой половине 19 в. в России произошли большие изменения, впоследствии чего страна вступила в новый этап своего развития. В работе говорится об общественных движениях России начала 19 в. и их сущности.

К началу 19 в. общественная мысль свелась к тому, что крепостничество задерживало развитие великой державы. На основании крестьянских разорений, сдерживания развития промышленности и простого осуждения рабской формы правления становилось понятно, как помещикам, так и членам царской семьи, что крепостное право необходимо отменять. Очевидно, что преобладающая масса помещиков не была настроена на изменение существующего положения вещей [1]. В связи с этим появилось общественно-политическое движение за отмену крепостного права. Особое развитие они получают к середине XIX столетия [2].

Активность его начала наблюдаться после победы в Отечественной войне 1812 г. и похода русской армии в Европу. Воюя вместе с простым народом, будущие декабристы решили, что люди достойны большего, нежели рабского существования. Позже русские солдаты и офицер увидели страны, где существовали конституционные понятия и учреждения, где не было крепостного права. Сравнив жизнь за границей и жизнь на родине, их волновал лишь один вопрос: почему одна из сильнейших мировых держав так отличается от Европы?

В 1816 г. этими офицерами было создано первое общественное движение «Союз спасения», в который входило 30 человек. Они чётко поставили перед собой цель царевубийства, но не представляли, как воплотить это в реальность. Вследствие чего, союз распался. В 1818 г. был создан новый «Союз благоденствия», в который уже входило 200 человек. Члены этого Союза придерживались разных взглядов и представлений о путях и средствах политических преобразований в стране, в результате чего, в январе 1821 г. союз распался.

Бывшие члены «Союза благоденствия» в 1821–1822 гг. образовали два общества: «Южное» в Киеве и «Северное» в Санкт-Петербурге. Учитывая обстановку в России в 1820-х гг., основными задачами декабристов было формирование нового государственного устройства в стране, вопрос о гражданских и демократических правах и свободах. Существовало глубокое убеждение в том, что федерация гарантирует страну от деспотии, обеспечит сохранение свобод граждан» и аграрные реформы.

После смерти Александра I вокруг прав на престол сложилась трудная ситуация.

Декабристы выбрали идеальный момент для переворота. 14 декабря 1825 г. – день смены монарха и день, когда мятежники запланировали своё выступление. Но в связи с разногласиями между объединениями, нерешительностью некоторых руководителей восстания и недостатком военного опыта, планы восставших были нарушены, в результате чего они потерпели поражение. Выступление дворянских революционеров дало толчок дальнейшему развитию освободительной мысли в крепостной России.

После подавления восстания декабристов встает вопрос о дальнейшей судьбе державы. Начинается длительная борьба между различными политическими течениями. Происходит размежевание трех основных идейных направлений в общественном движении: революционно-демократического, консервативного и либерального. Позже образуются новые общественно-политические движения, такие как западники и славянофилы. Что представляли собой эти течения?

Западничество – это либеральное течение, сложившееся в 40-х гг. XIX в. Его смысл, заключался в борьбе с крепостничеством и в признании «западного», то есть буржуазного пути развития России. Западники исходили из того, что Россия, благодаря петровским реформам, стала частью единого европейского культурного пространства и ее дальнейшее развитие невозможно без опоры на передовые ценности материальной и духовной культуры, накопленные народами Европы. Однако существование западничества как единого течения не отрицает обращение к разным сторонам запада, выражение интересов разных классов общества [3].

Славянофильство – это направление социальной мысли, настроенное на раскрытие самобытности России, ее отличий от Запада, появившееся в полемике с западничеством. В отличие от западников, русские славянофилы резко отрицательно оценивали реформы Петра I, внесшие раскол в русское общество, прервавшие целостное, гармоничное развитие России и ее государственности.

Между этими двумя идейными течениями проходила устная полемика. В первой половине 1840-х гг. практиковались общие собрания в Московских салонах. После того как в середине 1840-х гг. отношения обострились, спор всецело собрался на страницах печати. Их противоречия состояли в следующем.

Во-первых, пути преобразований и реформ не сходились. Кроме того, западники разделились на два лагеря: либеральный и революционный. Либералы выступали за мирные реформы, а революционеры были сторонниками радикальных мер. Славянофилы считали, что все преобразования должны достигаться лишь мирными способами.

Во-вторых, было разное отношение к политическому строю и конституции. Славянофилы выражали недовольство против конституции и были убеждены, что для России возможно лишь неограниченное самодержавие. Западники же выступали за конституционный строй, более радикально настроенные участники – за республику.

В-третьих, религия. Большинство представителей западничества относились к религии как к суеверию и в государственных делах не воспринимали ее как важный фактор. Славянофилы же считали, что благодаря религии идет процесс развития в стране.

Однако помимо разногласий, у этих двух течений была одна общая цель – отмена крепостного права. Все противоречия западничества и славянофильства разрешило время. Россия пошла по пути развития, который предлагали ей западники: самодержавие было устранимо, община была подавлена и церковь стала полноправным институтом. Но твердо

заявлять о том, что славянофилы неправы – нельзя. Оба течения, безусловно, понимали, что стране необходимы преобразования, которые способствовали бы подъему экономики и промышленности на новый уровень [4].

Таким образом, можно сказать, что участники первого общественно-политического движения, а собственно декабристы, были родоначальниками революционного движения в России. Это революционное движение отличалось от восстаний крестьян тем, что оно выработало политическую программу, вело организованную борьбу, направленную на ликвидацию насильственным путем существующего общественного и государственного строя во имя строя более передового. Ошибка декабристов заключалась в том, что они хотели совершить революционный переворот без помощи народных масс, что и привело к подавлению восстания.

В напряженной полемике 30-х – 40-х гг. на смену масштабным движениям пришли противоположные течения социально-философской мысли – западники и славянофилы, но все же и те, и другие разделяли идеи декабристов. И славянофилы, и западники стремились превратить Россию в одну из ведущих стран мира. Однако методы и инструменты этих преобразований они видели по-разному. Несмотря на то, что империя пошла по пути западников, славянофилы также внесли свой вклад в историю страны. Они положили начало самостоятельной философской мысли в России – это элемент русской духовной культуры XIX в. и одновременно важный и необходимый этап ее развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костылева, Е. Н. К вопросу об оценке деятельности Государственного дворянского земельного банка в дореволюционной периодической печати / Е. Н. Костылева // Вестник Екатеринбургского института. – 2016. – № 2(34). – С. 32–35.

2. Костылева, Е. Н. Взаимодействие земства с Крестьянским поземельным банком как экономическая основа гражданского общества на рубеже XIX-XX вв. (на примере Рязанской губернии) / Е. Н. Костылева // Реализация конституционных начал в региональном законодательстве: опыт, проблемы и перспективы (к 20-летию Конституции РФ и Рязанской областной Думы) Материалы региональной научно-практической конференции. – 2014. – С. 123–129.

3. Костылева, Е. Н. Роль земских гласных в деятельности Крестьянского поземельного банка (по материалам Рязанской губернии) / Е. Н. Костылева // Личность в истории Нового и Новейшего времени материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2014. – С. 40–43.

4. Западники и славянофилы [Электронный ресурс], URL: http://histerl.ru/vse_mareriali/tablici/zapadniki-i-slavyanofily.htm. (дата обращения 09.03.19).

Зуева Е. С.

Корягина Н. В.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ КАК СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ КАПИТАЛОВ В ЭКОНОМИКУ СТРАНЫ

В статье рассматривается история железнодорожного строительства в Российской империи во второй половине XIX – начале XX в. Указывается, что наибольший его подъем

пришелся на царствование императора Александра III. Раскрывается, что основные средства на железнодорожное строительство привлекались за счет вливания иностранных капиталов. Делается вывод о том, что железнодорожная индустрия способствовала модернизации и развитию промышленности и сельского хозяйства Российской империи.

Ключевые слова: железнодорожное строительство, иностранные капиталы, Российская империя, экономический подъем.

Железнодорожное строительство стало зарождаться в Российской империи в начале XIX в. В 1806 г. организатор Алтайского горнозаводского производства П. Фролов разработал проект чугунной дороги с конной тягой, которая эксплуатировалась более 25 лет.

В 1834 г. Горное ведомство пригласило в Петербург известного инженера Франца фон Герстнера. Он объездил множество городов, вплоть до Урала, а потом подал царю Николаю I серьезный отчет, в котором говорилось: «...нет такой страны в мире, где железные дороги были бы более выгодны и даже необходимы, чем в России, так как они дают возможность сокращать большие расстояния путем увеличения скорости передвижения...». Это совпадало с целями правительства: нужно было объединять, заселять и осваивать огромные территории. В том же 1834 г. на Нижнетагильском заводе крепостные механики Ефим и Мирон Черепановы построили паровую машину для передвижения по железной дороге.

В 1836–1837 гг. в России была построена первая железная дорога общего пользования, она соединила Петербург с Царским Селом и Павловском. Это значимое событие ознаменовало появление новых возможностей для экономического развития. Воздействие на экономику оказала не сама 26-километровая магистраль, а начавшееся бурное развитие сети железных дорог [1].

Государство было заинтересовано прежде всего в строительстве железных дорог стратегического значения. К их числу относятся крупнейшие в Европе магистрали: Петербург - Москва и Петербург - Псков - Варшава – Вена, построенные в период с 1843 по 1851 гг. Однако в масштабах огромной страны этого было недостаточно.

Для решения этой проблемы 26 января 1857 г. император Александр II подписал Указ о создании в стране сети железных дорог, в связи с чем 28 января 1857 г. было организовано Главное общество российских железных дорог с участием русского, английского, немецкого и французского банковских капиталов.

На начальном этапе строительство железнодорожных путей продвигалось очень медленно, к середине 1860-х гг. их протяженность составляла всего 3500 км. Тогда правительство приняло решение о создании условий для привлечения частного (в том числе иностранного) капитала на основе концессий, это значительно ускорило темпы строительства железнодорожных путей.

Динамичное развитие транспортной системы потребовало строгого контроля за процессом ее создания и эксплуатации. В связи с чем 15 июня 1865 г. Александр II издал Указ об учреждении Министерства путей сообщения (МПС). С этого момента строительство отечественных железнодорожных путей приобрело планомерный и последовательный характер, и главный акцент был сделан на обеспечении связи Москвы с сырьевыми и продовольственными базами, а основных хлебопроизводящих районов России – с морскими портами.

С 1867 г. началась настоящая «железнодорожная лихорадка». Многие

предприниматели стремились получить железнодорожные концессии, а правительству оставалось только выбрать кандидатуры из наиболее подходящих претендентов. Это повлияло на значительное увеличение темпов и объемов железнодорожного строительства. Если в 1860 г., на заре Великих реформ, в стране было всего 1254 км. железных дорог, то в 1880 г., в конце правления Александра II, уже 21 600 км, что в 17 с лишним раз больше [2].

Благодаря строительству железных путей к окраинам России, в конце 1870-х гг. начинается бурный рост рыночной торговли. Уже к 1890-м гг. была построена часть Транссибирской магистрали (Транссиб). Это повлияло на бурный рост промышленности и сельского хозяйства на территории Сибири и Дальнего Востока, что привело к увеличению производительности труда и расширению рынков сбыта. Начался быстрый рост городов, к которым была проведена магистраль, стали осваиваться и заселяться новые регионы страны.

Россия переживает интенсивный промышленный подъем, развивается металлургия, машиностроение, угледобывающая, нефтеперерабатывающая и деревообрабатывающая отрасли. В этот период производство чугуна в стране увеличилось в 3,7 раза, причем половина прироста была обеспечена, благодаря заказам железнодорожной отрасли. Значительная часть остального прироста была связана с поставкой оборудования для заводов и рудников, которые также были сооружены для удовлетворения нужд железнодорожной инфраструктуры. Четверть добываемого в конце XIX в. угля и продукции нефтепереработки также потреблялась железными дорогами [3].

Бурное развитие отрасли и сети железных дорог оказывает значительное влияние не только на рост тяжелой промышленности, но и на увеличение производства продуктов потребления. В этой связи растет количество рабочих мест и заработанная плата населения, увеличивается потребительский спрос.

Железные дороги способствовали не только развитию, но и удешевлению товарообмена. Так, затраты на перевозку пшеницы из Уральска в Самару (260 км.) гужевым транспортом составляли 17–23 руб., а с появлением железнодорожных путей приблизительно за 19,5 руб. осуществлялась уже доставка пшеницы из Уральска в Гамбург (более 3 тыс. км).

Правительство Российской империи с самого начала относилось с осторожностью к идее финансирования строительства железных дорог в Сибири за счет внешних займов. Если в 80-е гг. XIX в. возведение магистралей к востоку от Урала финансировалось за счет консолидированных железнодорожных займов, то строительство Транссиба осуществлялось исключительно за счёт государственного бюджета. Скорее всего, имперское правительство позиционировало Сибирь как неотъемлемую и очень значимую часть государства, в развитии которой была заинтересована вся Россия.

Таким образом, к концу XIX – началу XX в. появляется мощная сеть казенных железнодорожных путей, которая возводилась и развивалась под контролем государства. Благодаря развитию железнодорожного хозяйства, ускорилось достижение социальных, военных и стратегических целей [4].

В 1893–1900 гг. протяженность железных дорог увеличивалась в год примерно на 2,5 тыс. км, а плотность железнодорожной сети превышала 4 км. на 10 тыс. человек (сейчас этот показатель составляет примерно 6 км. на 10 тыс. чел.), темпы строительства дорог достигли рекордной отметки. Основные магистрали, впрочем, уже были построены.

Говоря о развитии железных дорог, нельзя не упомянуть такие значимые имена как

П.П. Мельников (инженер, один из авторов проекта железной дороги Санкт-Петербург - Москва, первый Министр путей сообщения) и С.Ю. Витте (русский государственный деятель, Министр путей сообщения, Министр финансов). При Мельникове строились самые дешевые дороги, а Витте предложил создать государственную монополию на железнодорожные тарифы и ввести принцип, которым пользуются до сих пор: чем дальше ехать, тем дешевле билет.

К 1913 г., в общей сложности, протяженность железнодорожных путей Российской империи составила 63805 верст (68079 км.), из которых 24740 верст были построены казной и 39065 – частными обществами. По этому показателю Россия обогнала Францию, Германию и Великобританию, уступая лишь США. Даже несмотря на различные трудности и невзгоды, связанные с недостаточным количеством финансовых и материальных ресурсов, отсутствием необходимой координации и рациональности в действиях государственных органов и предпринимателей, Россия смогла решить очень важную задачу того времени – создать империю с развитой системой транспортного сообщения. Железные дороги стали определяющим фактором социально-экономического развития страны, значение которого сохраняется и поныне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костылева, Е. Н. Аграрная политика Российской империи во второй половине XIX – начале XX в. (по материалам Рязанской губернии) / Е. Н. Костылева // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2018. – № 1/87. – С. 26–30.

2. Костылева, Е. Н. Государственное ипотечное кредитование в период Первой мировой войны (на примере деятельности Крестьянского поземельного и Государственного дворянского земельного банков) / Е. Н. Костылева // Неизвестная отечественная война 1914–1918 гг.: историко-краеведческий аспект (к 100-летию со дня начала войны) Сборник материалов научно-практической конференции. – 2014. – С. 112–115.

3. Баев, О. В. Внешние займы Российской империи и железнодорожное строительство в Сибири / О. В. Баев // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2016. – № 4(68). – С. 7–11.

4. Иванова, М. А. Особенности развития железнодорожного строительства в Российской империи / М. А. Иванова // Чтения памяти Евгения Петровича Сычевского. – 2017. – № 17. – С. 41–48.

Попова Е. В.

Костылева Е. Н.

РАСЦВЕТ КИЕВСКОЙ РУСИ В ПЕРИОД ЦАРСТВОВАНИЯ ЯРОСЛАВА МУДРОГО

В статье рассматриваются особенности развития Киевской Руси в период царствования Ярослава Мудрого. На примере различных сторон развития государства (внутренняя политика, внешняя политика, период распространения христианства, образование и просвещение) прослеживается история Руси, период ее расцвета. Делается вывод о том, что именно при Ярославе Мудром Древнерусское государство достигло вершины своего развития.

Ключевые слова: история, Киевская Русь, политика, просвещение, расцвет.

Период царствования Ярослава Мудрого – период расцвета Киевской Руси. Он несомненно важен для развития нашего государства. Достижения и неудачи того времени могут помочь современному человечеству добиться более высоких результатов в будущем. Целью данной работы является анализ и выявление особенностей развития государства во время правления Ярослава Мудрого, причин, по которым это время можно назвать расцветом Киевской Руси. В статье можно проследить особенности развития Киевской Руси со всех сторон ее общественной жизни. Период царствования Ярослава Мудрого заслуженно знаменуется временем расцвета Руси, и основной задачей является доказательство этого утверждения.

Свое прозвище «Мудрый» Ярослав получил задолго после смерти, а именно в 60-е годы XIX в. В годы своего правления он имел прозвище «Хромец». Согласно исследованиям, он хромал из-за перерубленной ноги, однако в то время хромота считалась признаком мудрости и ума, а потому слово «хромец» было равносильно слову «мудрый». Деятельность этого князя нельзя переоценить, и расцвет Древнерусского государства при Ярославе Мудром лишь подтверждает столь красноречивое прозвище русского князя [1].

Ярослав долго воевал с братьями за Киевский престол, но после 1019 г. он объединил под своей властью практически все земли Древнерусского государства, тем самым способствовал преодолению внутри страны феодальной раздробленности. В качестве наместников во многих областях Ярослав посадил своих сыновей. С этого и начался расцвет Древнерусского государства при Ярославе Мудром.

Ярослав Мудрый составил общий свод законов, названный «Русской Правдой», что стало важным шагом для внутренней политики. «Русская правда» стала документом, определившим правила наследственного, уголовного, процессуального и торгового законодательства, общие для всех. Разумеется, это событие стало огромным толчком в развитии Древнерусского государства. Благодаря ему укреплялась внутренняя политика, преодолевалась феодальная раздробленность, потому что теперь все города подчинялись одному общему закону, что, несомненно, способствовало стабилизации отношений в государстве и развитию торговли.

«Русская правда» затрагивала и сторону жизни общества, касающуюся социального его расслоения. Это выражалось в том, что, например, штраф за убийство свободного человека был больше, чем за убийство холопа.

Благодаря появлению «Русской правды», преодоление феодальной раздробленности и объединение государства стало уже не такой недостижимой целью, какой было раньше. Настоящим центром страны стал город Киев. Развивались ремесла, в город съезжались купцы, и все это благоприятствовало развитию торговли, обогащению и процветанию Киева [2].

Что касается внешней политики, то силы Ярослава Мудрого были направлены на развитие и упрочение отношений с другими государствами (в особенности с Западной Европой), укрепление собственных границ. Все эти меры повысили авторитет страны, а международные отношения вышли на новый уровень.

Однако набег кочевников не давали благоприятно развиваться Руси, хотя позже эта проблема была разрешена благодаря тому, что в 1036 г. печенеги были разбиты войсками Ярослава. Затем Ярославом Мудрым было приказано построить города-крепости, охраняющие южные границы государства.

Расцвет Древнерусского государства во времена правления Ярослава Мудрого был очень разносторонним. В 1406 г. был подписан мирный договор с Византией, что оказалось весьма выгодно для обеих сторон. Позже сын Ярослава Мудрого Всеволод женился на дочери Константина Мономаха. Этот династический брак укрепил международные отношения с Византией.

Другие дети Ярослава также принесли пользу своему государству за счет династических браков. Сыновья Ярослава Игорь, Вячеслав и Святослав женились на немецких принцессах, дочь Елизавета вступила в брак с Гарольдом – принцем Норвегии, Анна – с французским королем Генрихом I, а Анастасия – с королем Венгрии – Андреем I. Эти браки несомненно укрепляли связи Руси с Европой, открывали новые возможности для экономического и культурного развития.

Крещение Руси произошло в 988 г., но распространение веры по всему государству требовало много времени и сил. Ярослав Мудрый построил в одном только Киеве около 400 церквей, воздвигнул Софийский собор, соборы в Полоцке и Новгороде. Первые русские монастыри появляются именно в это время (например, Киево-Печерский монастырь). Впервые во главе русской церкви встал русский митрополит – Иларион, что произошло в 1054 г. Это сделало нашу церковь независимой от Византии [3].

Согласно летописаниям, Ярослав Мудрый являлся одним из самых просвещенных правителей Руси, он говорил на нескольких иностранных языках, очень много читал. Первая летопись была создана как раз в годы правления Ярослава – примерно в 1037 г. Позже на основе этой летописи монахом Нестором была написана «Повесть временных лет». Целью создания летописей было объединение Руси вокруг Киева.

При Ярославе Мудром была основана первая русская библиотека, в которой абсолютно любой человек мог свободно прочитать манускрипт. Для перевода древних рукописей князь приглашал византийских переводчиков. Многие образованные монахи переписывали книги. Русь «знакомилась» с культурой античности с помощью книг и исторических сочинений авторов из Византии и Греции.

Ярослав Мудрый заботился об уровне образования в своем государстве. Школы основывались при монастырях. Выбранные лично Ярославом Мудрым юноши обучались в школах Киева и Новгорода. Также возводились и ремесленные училища. Все эти события связали имя Ярослава Мудрого со «званием» просветителя. Время правления князя Ярослава стало настоящим расцветом Киевской Руси.

Таким образом, при Ярославе Мудром Киевская Русь претерпела множество изменений, положительно повлиявших на ее дальнейшее развитие: начали строиться храмы, развивались образование и культура, население Руси значительно возросло, появился первый свод законов – «Русская правда». Во внешнеполитическом плане наладились дружественные отношения с европейскими странами (Швецией, Византией, Германией). Все эти события в целом можно охарактеризовать как значительный прогресс и расцвет Киевской Руси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мунчаев, Ш. М. История России: учебник. – М.: Норма. – ИНФРА-М. – 2011. – С. 231–241.
2. Исмаилова, С.А. История России и ее ближайших соседей (энциклопедия)– М.: 1997. – С. 123–128.
3. Долгополова Л. А., Роль православия в становлении государственности Киевской Руси. – Одесса. – 1998. – С. 15–28.

*Прохорова О. С.
Костылева Е. Н.*

АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ СУВОРОВ – РУССКИЙ ПОЛКОВОДЕЦ И ВОЕННЫЙ ТЕОРЕТИК

Данная статья посвящена исследованию жизненного пути и становления Александра Васильевича Суворова как великого полководца. Основное внимание уделено военным походам, в которых он принимал участие и где проявился его стратегический талант. В статье рассматриваются Прусский поход в период Семилетней войны, две Турецкие кампании, а также Итальянский и Швейцарский походы.

Ключевые слова: боевые действия, великий полководец, русская армия, стратегия и тактика, Суворов А.В.

Александр Васильевич Суворов (1730–1800 г.) – великий полководец, генералиссимус, известный тем, что не потерпел ни единого поражения, разработал специальную форму для своих солдат, усовершенствовал устав и правила воспитания.

Суворов родился в старинной дворянской семье. Уже с раннего детства мальчика привлекало воинское искусство. Семья имела огромную библиотеку, что давало возможность любознательному ребенку изучать книги по военной тактике. Василий Суворов хотел, чтобы сын шел по его стопам и стал военным, но относился к этому скептически, потому что мальчик рос очень болезненным. Александр, зная о своем здоровье, решил закаляться каждый день и делать физические упражнения. Уже в тот период можно было заметить настойчивый, решительный и сильный характер этого юноши.

Таким образом, в одиннадцать лет Александр поступил в Семеновский полк, карьера началась со звания – рядовой. Суворов жил дома, отец полностью занялся его обучением инженерным наукам, языкам, литературой, историей. Служба солдата тяжела, все тяготы Александр сумел почувствовать, несмотря на проживание дома. Великая цель позволяла идти вперед, изучать быт и среду армии изнутри со всеми ее привычками, верованиями, обычаями и понятиями. Именно эти знания позволили в дальнейшем Суворову стать не просто военным, а гениальным стратегом, отцом для всех солдат. Так прошли десять лет (1745–1754 гг.) его служения в полку, когда он, наконец, стал офицером, ему было почти 25 лет. Для сравнения дворяне в этом возрасте достигали уже генеральских чинов [1].

Первое боевое крещение Александр Васильевич получил во время Семилетней войны (1756–1763 гг.) в отряде Чернышева, в арьергарде. Отзыв о нем императрице был таков: «Быстр при рекогносцировке, отважен в бою и хладнокровен в опасности, к этому можно было бы добавить: великодушен с мирным населением» [2]. После завершения боевых действий Суворов вернулся в Петербург и в 1763 г. был назначен командующим Суздальским пехотным полком. Он полностью изменил всю систему подготовки стрельцов, были изданы новые инструкции и приказы, бойцы обучались разным маневрам и приемам ведения боевых действий. Слухи о чудо богатырях дошли до Екатерины II. Она лично осмотрела строй и осталась весьма удовлетворена. Так начался путь к славе.

В 1768 г. Суворов принял участие в Первой Польской войне (1768–1772 гг.) и показал отличный результат боевой подготовки суздальской пехоты. В Европе впервые обратили на талантливого полководца. Личными итогами боевых действий для Суворова послужили два

ордена и новое звание генерал-майора. Наступившее мирное время Александр Васильевич переносил сложно. Слава и придворная жизнь не приносили удовлетворения.

В 1773 г. Александр Васильевич присоединился к армии П. А. Румянцева, воевавшей против Турции (Первая русско-турецкая война 1768–1774 гг.). Небольшому отряду Суворова, несмотря на приказ об отступлении главнокомандующего, удалось взять Туртукай, что очень не понравилось Румянцеву, готовому отдать его под трибунал. Однако императрица высоко оценила отвагу Александра Васильевича, наградив орденом Георгия II степени. Ряд знаменательных побед войска Суворова в Турции послужили его продвижению по службе до генерал-поручика. Итогом Первой турецкой войны стало признание независимости Крыма.

Брак с княжной Прозоровской, который был заключен в это время был несчастлив, что в дальнейшем привело к разрыву отношений. Великий полководец не проиграл ни одной битвы, но как ни печально, в личной жизни потерпел полное поражение.

В период пугачевских восстаний Суворов был направлен на подавление бунта. С Пугачевым он обошелся жестоко: самозванца доставили в Симбирск в клетке. Далее Александр Васильевич участвовал в подавлении волнения крымских татар в 1777 г., исследовании берега Каспийского моря в 1780 г., принял командование Казанской дивизией в 1781 г. и пятым корпусом Кубани в 1782 г., за что последовали новые награды: бриллиантовая звезда, орден святого Владимира и звание генерал-аншефа.

В 1787 г. началась вторая Турецкая война (1787–1791 гг.), основной целью противника было вернуть Крым. Отряду Суворова поручили охранять Кинбурн, рядом с которым высадились турки, значительно превосходящие по численности наши гарнизоны. Сражение было яростным. Командующий был тяжело ранен, но продолжал руководить боевыми действиями, точно определив момент решающего удара, который принес успех российским войскам. Кинбурнская победа впечатлила и Петербург, и Стамбул.

В 1788 г. была взята крепость Очаков. Командующий вооруженными силами фельдмаршал Потемкин возглавлял осаду крепости, действия его были нерешительны, что противоречило стратегии Суворова. Во время одной из вылазок противника Александр Васильевич ворвался в крепость, но был ранен и отступил. Предпринятые без разрешения действия разгневали Потемкина, что послужило началом длительного конфликта между офицерами. За взятие Очакова главнокомандующий получает от императрицы бриллиантовое перо на шляпу [3].

1789 г. ознаменован рядом ярких исторических сражений русско-турецкой войны. Немыслимым марш-бросок в 60 км. за 28 часов и атака врага под молдавской деревней Фокшаны заставили турецкие силы отступить. Отдельного упоминания стоит битва при реке Рымник, предпосылкой к которой послужило решение турецкого командования о совершении отвлекающего маневра, что заставило главную армию Потемкина направиться в Измаил.

Зимой 1790 г. главнокомандующий Потемкин отдает приказ о штурме Измаила, неприступной крепости на левом берегу Дуная, между двух озер, на склоне крутой высоты. Сам Александр Васильевич признавал отсутствие слабых мест этого военного сооружения. Осада предпринималась неоднократно, но безуспешно. Ярость и нечеловеческое упорство турок было сломлено русскими войсками, необычайно духовно воодушевленными, храбрость и безумство которых граничило с отсутствием элементарного самосохранения.

Суворов разработал гениальный план штурма укрепления, подготовка заняла шесть дней, в ходе которых воины тренировались на макетах. Покорение турецкого Измаила имело огромное политическое значение. Оно привело к заключению мира в 1791 г., подтвердившего присоединение Крыма к России и установлении русско-турецкой границы по реке Днестр.

После смерти императрицы на престол взошел Павел I, деспотичный император, сторонник Пруссии. Новое правление государя внесло радикальные изменения в армию, в том числе и во внешний вид, что никак не укладывалось в понимание Суворова. Возникший конфликт между императором и фельдмаршалом привел к вынужденной ссылке последнего в деревню Кончаловское, где он провел два года, до того момента пока не началась война с Францией.

В начале 1799 г. Суворов принял командование над союзными русско-австрийскими войсками в помощь неаполитанскому королю. Северная Италия за полтора месяца была освобождена от французских захватчиков.

Отряд Суворова попал в сложное положение между двумя многочисленными армиями неприятеля, что грозило русским быть уничтоженными. Многочасовой беспримерный марш-бросок позволил русским войскам неожиданно появиться на поле сражения рядом с окруженной австрийской дивизией.

Суворов получил приказ отправиться в Швейцарию. Целью похода было соединение с корпусом Римского-Корсакова и австрийскими войсками для полного освобождения Швейцарии от французов. Командующий выбрал путь через Сен-Готардский перевал: сквозь высокие Альпийские горы, обрывы, глубокие пропасти, водопады и вершины, сплошь покрытые снегом с ледяными ветрами. Таков был последний поход великого полководца. В середине 1799 г. перевал был штурмом взят, но неприятель, отступая, разрушил мост над пропастью. Поход заканчивали практически без провианта, с недостатком боеприпасов. Александр Васильевич лично показывал пример мужества и стойкости. Добравшись до Муттенской долины стало ясно, что двигаться дальше некуда. Армии, на сближение с которыми шел отряд, были разбиты. Александр Васильевич принял решение пробиваться вперед. Два дня напряженных сражений обратили французов в бегство. Суворов, преодолев очередной хребет Паникса, спустился в долину. Так закончился Швейцарский поход. В конце 1799 г. было заключено перемирие с Францией, и русская армия вернулась домой. Швейцарский поход считается одним из самых блестящих в военной карьере полководца, позволивший максимально сохранить армию, казалось бы, в безнадежных условиях.

Возвращение в Петербург не было радостным. Павел I предъявил Суворову ряд мелочных обвинений, отказал в аудиенции, чем страшно его обидел. Александр Васильевич в тот период был болен: воспалились старые раны, которые привели к гангрене. 6 мая 1800 г. величайший генералиссимус скончался.

Прошло более двухсот лет после смерти Суворова. Но величие этого человека чувствуется и теперь. На протяжении всей карьеры он не знал поражений. Лучшие армии мира были разгромлены под его натиском. Военное искусство мастера уже давно вышло за национальные рамки. Суворов оставил богатейшее наследие в виде диспозиций, приказов, схем ведения боя. Отдельно стоит отметить и литературное наследие – «Науку побеждать». Глазомер, быстрота, натиск – вот три основных суворовских принципа. «Наука побеждать» – глубоко патриотическое произведение, полное веры в простых людей, в их преданность

России. Суворов передал свой опыт целому ряду замечательных полководцев, таких как М. И. Кутузов, П. И. Багратион. Его идеи воспитали многих известных русских военных деятелей – М. И. Драгомирова, А. А. Брусилова, Д. А. Милютину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Военная энциклопедия / под ред. П. С. Грачева. – М.: – 1995. – С. 125–130.
2. Суворов, А. В. Наука побеждать. – М.: «Молодая гвардия». – 1984. – С. 32–44.
3. Керсновский, А.А. История русской армии. – М.: Эксмо. – 2006. – С. 86–92.

Сёма А. В.

ХРИСТИАНИЗАЦИЯ РУСИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭТАП СТАНОВЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ

Статья посвящена особенностям принятия христианства на Руси в 988 г. как главному этапу становления государственности в стране. Обосновывается, что данный шаг стал переломным в истории и культуре Российского государства. Раскрывается, что христианская вера содействовала развитию грамотности и просвещения в стране, создала почву для духовного единения и сплочения народа. Делается вывод, что принятие новой веры сделало Русь мировым центром православия и духовности.

Ключевые слова: Византия, князь Владимир, культура, православие, христианство, язычество.

В древности славяне поклонялись различным явлениям природы, которым давали имена. Помимо поклонения у славян были обычаи приношения человеческих жертв для умиловления божества. Так выглядело язычество в Древней Руси. Целью данной работы является рассмотрение значения, причин и последствий принятия христианства на Руси.

Из истории мы знаем, что впервые христианство появилось в Римской империи, которая была языческим государством. Религия империи отличалась от средневековой Руси. Язычество античного мира Римской империи гордилось Парфеноном Афин, огромными храмами и пирамидами Древнего Египта. Это язычество воспевало Гомера, Вергилия, Платона, Аристотеля, создавало великолепные статуи богов, великие поэмы, колоссальную многовековую, тысячелетнюю традицию, философию и легенды. Такое язычество довольно трудно было одолеть.

В Древней Руси язычество было архаичным, соответствующим родовому строю, оно не имело ни высокоразвитой литературы, ни искусства, ни величественных храмов» – говорил исследователь Отец Александр Мень [1].

Еще первые древнерусские князья осознавали, что для Руси необходима монотеистическая религия, которая представляет собой единого Бога. Князь Владимир, желая укрепить позицию единого князя, решил объединить государство общей религией. Рассмотрев множество вероисповеданий, он отверг магометанство, католическую веру и иудейство, как неподходящее к складу и нраву жизни русского народа. Он обратил внимание на византийское христианство.

«Государь! - сказали Бояре и старцы: – Всякий человек хвалит Веру свою: ежели хочешь избрать лучшую, то пошли умных людей в разные земли испытать, который

народ достойнее поклоняется Божеству». По совету бояр и старцев он отправил «благоразумных мужей» в разные страны. Вернувшись из дальних стран, они поделились с князем своими наблюдениями и впечатлениями. «Когда бы Закон Греческий, – сказали они, – не был лучше других, то бабка твоя, Ольга, мудрейшая всех людей, не вздумала бы принять его». Великий Князь решился стать христианином [2]. Этому решению предшествовали события, над которыми князь Владимир впоследствии задумывался: языческое жертвоприношение сына варяга, поход на Корсунь, в котором Владимир ослеп, но, зайдя в христианскую церковь, прозрел.

Владимир решил крестить Русь по византийскому обряду, поскольку торговые, политические и религиозные связи Руси с Византией были наиболее прочными и давними, а сама Византийская империя была тогда одной из самых развитых и культурных стран мира. Во многом выбор православия был обусловлен тем, что Византия была давним соседом Руси и княгиня Ольга приняла крещение в свое время. Необходима была религия, которая поставит государство на одну ступень с другими странами. Принятие христианства происходило медленно, с трудом, но смысл этого исторического действия невозможно недооценить [3].

Значение принятия на Руси христианства очень велико, поскольку государство, благодаря общей религии и единому Богу, смогло быстрее преодолеть последствия феодальной раздробленности и легче отражало нападения завоевателей. Укрепился международный авторитет Киевской Руси, церковь запретила жертвоприношения, многоженство, кровную вражду и иные языческие традиции. Изменился быт людей, началось освоение Византийского культурного наследия, развитие славянской культуры, создание памятников письменности. Изменилось международное положение Древнерусского государства, которое встало в общий ряд христианских государств Европы. Князь, по примеру Византии, нуждался в религии, способной укрепить княжескую власть.

Византия находилась гораздо ближе и главное она была в то время сильнейшим государством восточной Европы. Такой могущественный союзник был крайне полезен Владимиру. Кроме того, у князя могли быть и личные причины склониться к православию. В детстве его воспитывала бабка княгиня Ольга, крестившаяся в свое время в далеком Константинополе. Ольга, будучи христианкой, своим образом примирила Владимира с христианством. Это был первый его шаг на пути к принятию христианства и к введению веры уже в масштабах всего Древнерусского государства. Но сразу пойти на решительные меры князь не мог, не все готовы были подчиниться сомнительной власти братоубийцы.

Для религиозной реформы князю требовался очень веский предлог. И он нашелся: византийский император Василий II отправляет гонцов к Владимиру, прося того о помощи в подавлении восстания мятежников. Владимир соглашается, но только при условии, что император отдаст свою сестру Анну ему в жены. Император не хотел, чтобы его сестра – принцесса крови пополнила гарем варвара-язычника и, тем не менее, он согласился. Владимир отправил на помощь Василию II часть дружины и восстание было подавлено, но император начал тянуть с браком принцессы Анны и тогда разгневанный киевский князь двинул свои войска на Херсонес, чтобы заставить византийского правителя сдержать слово. Владимир осаждает город и у Василия II не остается иного выхода как выполнить свое обещание, но при этом византийский император выдвигает князю встречные условия. Владимир должен был сам принять христианство и обязательно креститься перед свадьбой.

В X веке Киев был главным городом Древней Руси. Именно здесь, у места впадения в Днепр, Владимир вместе с духовенством и приближенными крестил киевлян. Хроники описывают радость и восторг славян от принятия новой религии. На самом деле все было иначе. Князю пришлось проявить твердость. Согласно летописи, он посылает по всему городу глашатаев объявить жителям, что если кто из них не придет на реку, то станет его личным врагом. На берегу было страшное столпотворение. Первое масштабное крещение славян проводилось почти насильно. В Киеве, согласно преданию, Владимир крестил и 12 своих сыновей. Здесь он заложил церковь Святой Богородицы – главный храм Киевской Руси, которую еще называют Десятинной церковью, т.к. на ее содержание князь выделил десятую часть доходов от своих владений. В ней он и был потом похоронен. Теперь становится понятно, почему византийский император все-таки отдал Владимиру в жены свою сестру Анну. Дело в том, что она вышла замуж не за варвара-язычника, а за христианского государя [4].

Таким образом, крещение Руси имело огромное историческое значение. Сегодня ни у кого не вызывает сомнения, что принятие христианства не только укрепило государственную власть, но и во многом способствовало объединению русских земель. Своим крещением Владимир изменил ход русской истории. На престол Владимир зашел язычником и противником христианства, а умер как основатель будущего Российского православного государства. Вслед за крещением киевлян, последовало обращение в христианскую веру жителей почти всех крупных славянских городов и церковь позже смогла причислить князя к лику святых. Крещением Владимир перевернул не только свою судьбу, но и на определил историческую судьбу всего русского народа. Духовность, самопожертвование и патриотизм впоследствии стали фундаментом государственности народа Древней Руси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сущность христианства: лекция [Электронный ресурс], URL: http://yakov.works/library/13_m/myen/ogl4.htm (дата обращения 09.03.19).
2. Карамзин, Н.М. История государства Российского. – М.: Эксмо. – 2010. – С.76–77.
3. Мачихина, Е. А., Костылева, Е. Н. Крещение Руси как переломный момент в истории России / Е. А. Мачихина, Е. Н. Костылева // Новые технологии в учебном процессе и производства Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. Под ред. Платонова А.А., Бакулиной. – 2018. – С. 468–471.
4. Тишин И. А., Костылева, Е. Н. Архитектурные особенности градостроительства Владимиро-суздальской Руси / И. А. Тишин, Е. Н. Костылева // Новые технологии в учебном процессе и производства Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. Под ред. Платонова А.А., Бакулиной. – 2018. – С. 475–480.

Балдова Ю. П.

Анисимова В. А.

ЧТО ТАКОЕ ДЕЛОВОЙ УСПЕХ И КАКОВЫ ЕГО УСЛОВИЯ?

В публикации разобрано понятие «деловой успех» в деловой сфере. Определены условия достижения успеха, проиллюстрированы примерами известных предпринимателей Российской империи и России.

Ключевые слова: деловой успех, успех, бизнес, трудовая деятельность.

Понятие “успех” в бытовом плане можно понимать совершенно по-разному, для каждого человека оно будет означать что-то свое. В наше время существует различное множество видов успеха, которым еще не дали классификацию. И потому, стоит определить, что означает именно деловой успех и каковы его отличия от других типов успеха.

Чтобы изучить существующие термины делового успеха и найти наиболее точное, я обратилась к учебным пособиям и источникам в интернете. Наиболее интересным, на мой взгляд, является определение, которое синтезирует из многих самое важное и значительное.

Таким образом, сформированное мною в итоге поисковой работы определение делового успеха звучит так: деловой успех - это достижение наивысшего результата в своем деле при максимально возможном эксплуатировании навыков и возможностей данного индивида.

Для меня же не маловажным фактором успеха является психологическая удовлетворенность человека в том, чего он смог достичь своими силами и трудом. Также, я считаю, что успех в своем деле может рассматриваться как объективно-превзойденный результат, который был достигнут человеком, так и как субъективное мироощущение того же человека. Таким образом, один человек может быть искренне счастлив от очень скромного результата своей деятельности, а другой будет не удовлетворен высоким результатом, потому что ему хотелось еще большего. Такое часто бывает в жизни: два спортсмена и призера в соревнованиях. Один из них счастлив, получив бронзовую медаль, а второй расстроен, что получил «серебро», ведь так хотелось «золото».

Деловой успех-это всегда результат лишь трудовой деятельности человека, а не иначе. Ведь можно добиться успеха, выиграв в карты или казино, найдя клад, но ведь это не деловой успех, это – случайность. Эти достижения не являются результатом упорного труда в достижении поставленной цели или по созданию материальных и духовных ценностей.

Деловой успех не является результатом случайных стечений каких-либо благоприятных обстоятельств. Достижение деловой цели осуществляется индивидом в процессе тщательной реорганизации своей трудовой деятельности. Именно этим достижение делового успеха координально отличается от случайной мимолетной удачи.

Как достичь делового успеха?

Бизнес - это наука и искусство в одно и то же время. Все зависит от опыта, практики, суждений, мировоззрения, видения будущего. Успеха в бизнесе можно достичь, если знать причины, несущие неудачи в достижении цели.

Есть несколько причин, из - за которых можно столкнуться с неудачами в деловой сфере. К ним относятся недостаток денежных средств, недостаток поддержки, недостаток навыков и умений. Успех определяется тем, чем человек занимается и что производит, потребностью потенциальных потребителей в товарах и услугах, уникальностью товара и его формулы. Если товар или услугу сложно заменить и найти аналог, и при этом он необходим потребителю, то успех гарантирован.

За деловой успех отвечают следующие направления:

- маркетинг (умение определить “правильное” время для реализации “правильных” товаров “правильным” людям);
- финансы (умение найти нужные ресурсы и правильным образом распределить их);
- производство (умение и возможность произвести продукты и услуги хорошего качества.

Желательно, если они будут уникальными на рынке);

- распределение (умение доставить конечный продукт потребителю своевременно и экономически выгодно);
- технологии (способность постоянно модернизировать производство и своевременно отвечать на действия конкурентов);
- законы (умение соответствовать требованиям закона);
- персонал (способность находить персонал соответствующей квалификации).

Предприниматели Российской империи и современной России.

Говоря о деловом успехе, стоит назвать имена знаменитых предпринимателей России. Принято считать, что центром бизнеса является одна из богатейших страна мира - США. В нашей великой стране их тоже достаточно.

Александр Васильевич Чичкин - крупный предприниматель, владелец всероссийской молочной компании, организатор российской, а затем и советской молочной промышленности. Открыл первый магазин молочной продукции, до него молоком торговали лишь на рынках и ярмарках. Всего за несколько лет Александру Чичкину удалось открыть огромную сеть, состоящую из 91 магазина. Позже им было основано два молочных завода и сорок маслоизготовительных станций. Предприниматель уделял огромное внимание маркетингу.

Степан Николаевич Абрикосов - российский предприниматель, основал кондитерскую фабрику в Москве. Было построено сорок кондитерских мастерских, на которых выпускалось в итоге 512 тонн сладостей в год. К началу 20 века бизнес Абрикосовых стал одним из лидеров кондитерского рынка в стране.

Смирнов Петр Арсеньевич - построил винный завод, его дело быстрыми темпами развивалось. Позже Смирнов стал поставщиком Императорского двора и получил право размещать герб России на этикетках своей продукции.

Павел Валерьевич Дуров. Российский предприниматель. Создал на данный момент одну из самых популярных социальных площадок в России и странах ближнего Зарубежья - Вконтакте.

СЕКЦИЯ « ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ» (ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ)

Бобров И.И.

Стрыгин С.В.

УСТРОЙСТВО В ВИДЕ ПОДСОЛНУХА ДЛЯ СБОРА ПРЕСНОЙ ВОДЫ

В работе описан проект создания водосборного устройства при естественных атмосферных осадках в летнее время года. Помимо обеспечения основной функциональности предложенное устройство выполнено с элементами технического дизайна и применением аддитивных технологий при его изготовлении.

Ключевые слова: сбор пресной воды, технический дизайн

В современном мире водосборные системы актуальны, так как вода является для человека одним из самых главных ресурсов. Потребность в воде у организмов очень велика. Например, для образования 1 кг биомассы дерева расходуется до 500 л воды. И поэтому её нужно рационально расходовать и не загрязнять. Рязанская область находится на пересечении потоков воздушных масс, для территории региона характерны частые грозы. Грозовые ливни могут идти ежедневно во второй половине дня (например, в 1989, 1998-2002 гг). В целом же, район характеризуется пониженным количеством осадков. Довольно часто наблюдается недостаток влаги в почве в летние месяцы, в связи с чем особое значение здесь принимают мероприятия по дополнительному увлажнению почв.

Объектом исследования данной работы является аппарат для сбора пресной воды.

Предметом исследования являются процессы, протекающие в аппарате для сбора воды, разработка аппарата для сбора пресной воды, в том числе его проектирование, изготовление, эксплуатация и рациональные модификации.

Цель работы состоит в том, чтобы создать эффективный аппарат для сбора и кратковременного хранения пресной воды в условиях среднего домовладельца.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1. Анализ возможностей применения водосборных устройств для сбора пресной воды в частных домах.
2. Разработка методики для сбора пресной воды.
3. Разработка модели для эффективного сбора воды на территории частных домов, парков, огородов и т.д.

Водосборное устройство представляет собой установку, включающую воронку, оформленную как цветок подсолнуха, водосточную трубу, оформленную как стебель подсолнуха и основание, обеспечивающее устойчивость конструкции, совмещенное с емкостью для сбора воды. Устройство изготовлено с использованием 3D печати, имеет вид садовой скульптуры и предназначено для сбора дождевой воды.

Такие водосборные устройства размещаются, например, вдоль периметра земельного участка (рис. 1) и соединяются своими емкостями через шланги или трубы, размещенные под землей, с емкостью накопителя, которая, обеспечивает достаточную вместимость.

Поставленные задачи решаются с применением методов теоретической и практической работы. Используется твердотельное моделирование средствами универсального

программного комплекса «Т-Flex». Экспериментальные исследования проводились как с помощью компьютерного моделирования, так на разработанной экспериментальной установке.

При выполнении проекта учитывались следующие обстоятельства:

- климат различных районов рязанской области;
- потребность земледельцев в накоплении воды для дальнейшего применения с целью полива растений, например, в засушливое время;
- необходимость в регулярном поливе растений;
- необходимость экономии водных ресурсов.

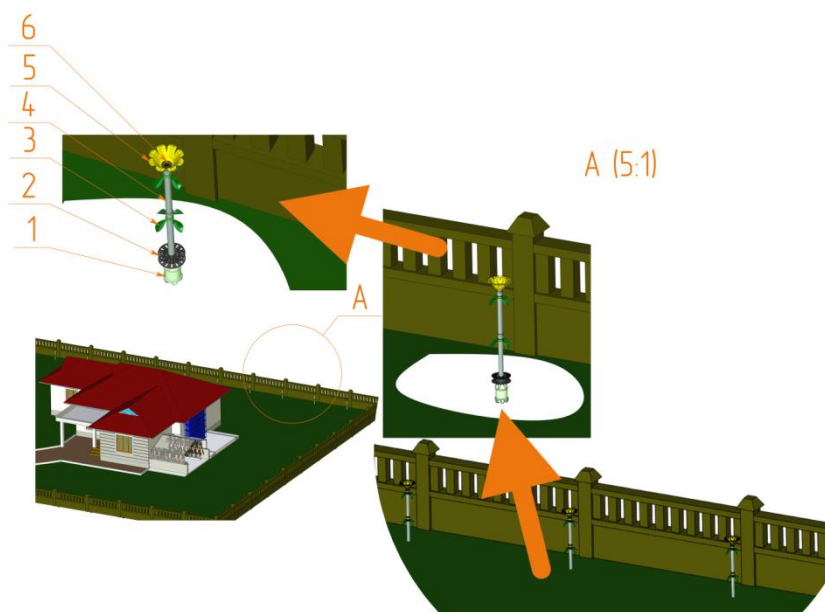


Рисунок 1 – Модель водосборного устройства: 1 – ёмкость для сбора воды; 2 – стабилизирующая площадка; 3 – имитация листьев; 4 – водоотводная труба-стебель; 5 – водосборный конус-цветок; 6 – решетчатый фильтр

Проект разработан с целью обеспечить сбор, распределение и хранение пресной воды; организовать регулярный полив в местах удаленных и засушливых, а также улучшить среду обитания для растений и облегчить условия проживания и труда человека при экономии водных ресурсов.

Бакулина С.А.

Ибрагимова А.

Бакулина А.А.

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ТВОРЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ

В статье рассматривается вопрос изучения основных законов физики через увлекательную проектную деятельность в творческой мастерской «мастерская инженерного проектирования».

Ключевые слова: *творчество, физика, проектная деятельность.*

В 2018 – 2019 учебном году в Рязанском политехническом институте открыла свои двери новая творческая мастерская «Мастерская инженерного проектирования». Обучение в этой мастерской проходили школьники с 8 по 11 класс. На занятиях ребята изучали курс «Основы инженерного проектирования», посвященный изучению основных законов физики через увлекательную проектную деятельность.

Новые стандарты образования предполагают внесение значительных изменений в структуру и содержание, цели и задачи образования, смещение акцентов с одной задачи – вооружить учащегося знаниями – на другую — формировать у него умения и навыки к самообучению, как основу учебной деятельности [1,2,3]. Инженерно-проектная деятельность обучающегося должна осваиваться со стороны всех компонентов:

- обучаемый должен быть ориентирован на нахождение общего способа решения задач (выделение инженерной задачи);
- хорошо владеть системой действий, позволяющих решать эти задачи (учебно-проектные действия);
- уметь самостоятельно контролировать процесс своей проектной работы (контроль) и адекватно оценивать качество его выполнения (оценка).

Только тогда обучаемый становится субъектом учебно-проектной деятельности.

Одним из способов превращения обучаемого в субъект учебно-проектной деятельности является его участие в исследовательской и проектной деятельности.

Инженерная проектная деятельность является средством освоения действительности, её главные цели – установление истины, развитие умения работать с информацией, формирование исследовательского стиля мышления. Результатом этой деятельности является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для обучаемых знаний и способов деятельности [3,4].

Инженерная проектная деятельность обучаемого интенсивно может развиваться в сфере дополнительного образования в центре молодежного инновационного творчества. Исследовательская составляющая деятельности позволяет привлекать к работе разные категории участников образовательного процесса (учащихся, родителей, педагогов), создает условия для работы с семьей, общения детей и взрослых, их самовыражения и самоутверждения, развития творческих способностей, предоставляет возможность для отдыха и удовлетворения своих потребностей.

Актуальность инженерной проектной деятельности сегодня осознается всеми, инженеры вовлечены, как правило, во все процессы жизненного цикла технических устройств, являющихся предметом инженерного дела, включая прикладные исследования. ФГОС нового поколения требует использования в образовательном процессе технологий деятельностного типа, методы проектно-исследовательской деятельности определены как одно из условий реализации основной образовательной программы образования.

Программа работы творческой мастерской составлена таким образом, что позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы.

При обучении в творческой мастерской ребята занимались инженерно-проектной деятельностью и смогли прокачать свои знания, используя в своей работе нестандартные подходы в решении инженерных задач. Научились работать в команде, командная деятельность в рамках соревнований явилась отличным способом проверить свои знания и навыки работы в группе. Ребята, наряду с ответственным отношением к созданию своего проекта смогли проявить чувство юмора и умение нестандартно мыслить (рис.1).



Рисунок 1 – Творческая мастерская «Мастерская инженерного проектирования»

Закрепляя основные физические законы, многие школьники впервые познакомились с новым направлением в физике – кинетическим искусством. В этом году перед ребятами была поставлена задача: разработать проект машины Голдберга. Такой вид инженерного (кинетического) искусства является интересным и увлекательным, помогает развить любовь к физике и инженерной деятельности. Несомненно, дальнейшее развитие программы может быть сконцентрировано на развитии этого направления или создании новых творческих проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина А.А. Интерактивные технологии в современном вузе. В сборнике: Высшая школа. Новые технологии науки, техники, педагогики Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 435-438.
2. Бакулина А.А., Платонов А.А. Школа молодого ученого как важнейший фактор подготовки профессиональных кадров для вуза. Вестник Политеха. 2018. № 1 (1). С. 111-113.
3. Бакулина А.А., Платонов А.А. Особенности научной подготовки студентов технического вуза. В сборнике: Новые технологии науки, техники, педагогики высшей школы материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 319-321.
4. Бакулина А.А. Современная форма подготовки студента технического вуза. В сборнике: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса Материалы Национальной научно-практической конференции. 2017. С. 16-20.

Епишкин В.О.
Колосов Р.Ю.
Стрыгин С.В.

РАЗРАБОТКА МАКЕТА МОНУМЕНТА-СИМВОЛА НА ТЕМУ УЧАСТИЯ РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА В ОСВОЕНИИ КОСМОСА

В работе описаны основные этапы разработки макета новой достопримечательности города Рязани с целью привлечь туристов и улучшить экологию и красоту областного центра.

Ключевые слова: макетирование, участие Рязанского региона в освоении космоса

Проект представляет собой результат взаимодействия Рязанского института (филиала) Московского политехнического института с Общественным комитетом по изучению и развитию идей Николая Фёдоровича Фёдорова. Имена многих рязанцев-основоположников целых научных направлений, знаменуют эпоху в отечественной и мировой науке: основоположник теоретической космонавтики К.Э. Циолковский, генеральный конструктор, академик, один из создателей ядерного щита нашей державы В.Ф. Уткин. Гордостью и славой земли русской стали космонавты В.В. Аксенов, Г.М. Стрекалов. Философы-основоположники космизма Н.Ф. Фёдоров и К.Э. Циолковский родились на Рязанской земле: Циолковский – в с. Ижевское Спасского района, а Фёдоров – вблизи с. Ключи Сасовского района.

Развитие туристического кластера происходит и в Рязанском регионе. Образуются новые туристические маршруты, элементы комфортной городской среды. Идея создания еще одной местной достопримечательности также легла в основу проекта. Озеленение на дорожках со скамейками для отдыха возле монумента-символа, пункты продаж сувениров, общественного питания, музей истории космонавтики в помещениях основания монумента – рассматриваются в проекте. Оценивается как незначительная – потеря парковочных мест от размещения указанных объектов комфортной городской среды. В сравнении с исходной составит примерно до 10%.

Суть монумента-символа (рис. 1) заключается в изображении ракеты первого космонавта на старте с Рязанской земли. Ракета представлена в момент ее отрыва от поверхности нашей планеты. Размеры ракеты соответствуют уменьшенной вдвое её копии: высота – 20 м (натуральная ракета 40 м), диаметр ракеты и двигателей – 1,5 м (в натуре – 3 м), материал ракеты, например, железобетон. Пламя двигателей – по размерам нижней части ракеты и высотой 1-2 м (для охвата винтовой лентой). Земля, с которой поднимается ракета, представлена сферой диаметром в плане 10 м и радиусом кривой 10 м. На сфере Земли изображается физическая карта Рязанской области с крупными городами: Рязань, Касимов, Михайлов, Рязск, Скопин, Шилово и др., реки и озёра, авто и железные дороги и др. Карта Рязанской области выполняется, например, из мозаики. На карте желательно указать места рождения: Н.Ф. Фёдорова, К.Э. Циолковского, В.Ф. Уткина, А.Ф. Уткина (а может и др., например, В.В. Аксенова). Сфера земли поднимается над горизонтальной обходной дорожкой на 1 м для того, чтобы на вертикальной стенке (под сферой) выполнить надпись: «Дорога человечества в космос началась с Рязанской земли». Подъем на обходную дорожку, организованную на верхней ступени трехступенчатого основания, осуществляется

по лестнице. Каждая ступень снования окрашена в свой цвет Российского флага: белый, синий, красный. По пламени из двигателей ракеты выполняется винтовая лента, на которой перечисляются имена наших знаменитых земляков, участвующих в освоении космоса.

Макет монумента-символа разрабатывался с помощью программы для 3D моделирования и изготавливался методом прототипирования вместе другими более мелкими частями макета.

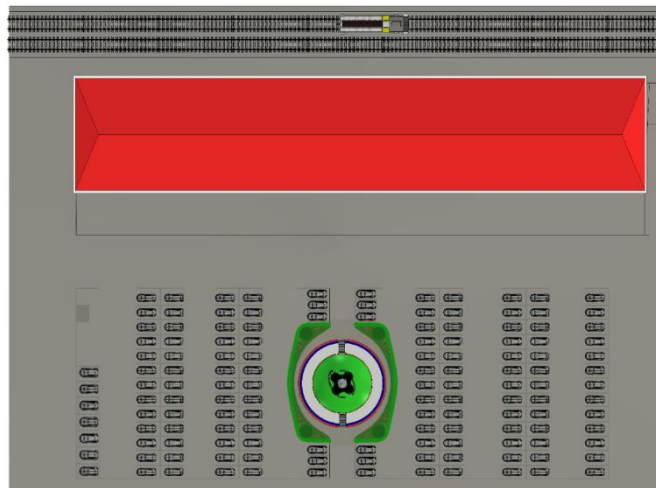


Рисунок 1 – Модель макета монумента-символа (вид сверху) без изображения карты Рязанской области

Основа макета, включающего в себя фрагмент Вознесенской площади, здание вокзала «Рязань-1», автомобили на парковке перед вокзалом, рельсы, локомотив, людей, выполнялась из экструзионного полистирола из расчета габаритов основания макета 1050x777 мм и здания 909x164x147. Масштаб макета – 1:200.

При выполнении проекта учитывалось:

- обращение внимания общественности на инженерное образование и космическую отрасль;
- развитие комфортной городской среды и туризма.

Разработан макет новой достопримечательности города Рязани с целью привлечь туристов и улучшить экологию и красоту областного центра.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абелян А.М.** - доцент, к.т.н. научный руководитель, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань
- Авдюнина Анна Андреевна** – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань
- Авдюхина Алёна Александровна** – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Аверин Николай Витальевич** – студент 1 курса магистратуры, преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Адатси Кваме Селом** – студент 6 курса, Рязанский государственный медицинский университет, Рязань
- Алексеев Лидия Викторовна** – доцент, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань
- Алимпиева Анастасия Николаевна** – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Алпаров Константин Владимирович** - доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Андреева Валерия Сергеевна** – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Андреева Татьяна Андреевна** – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Аникин Н.В.**, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО РГТУ, Рязань
- Анисимова Валентина Антоновна** - доцент, к.п.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Анучин Никита Владимирович** - студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Артамонова Анна** – студентка 6 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Афанасова Екатерина Петровна** – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Байдов Антон Владимирович** – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Бакулина Александра Александровна** – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Бакулина София Алексеевна** – ученица 8 класса «Б», МБОУ «Школа №48»
- Бакулина Виктория Игоревна** - студентка 1 курса, Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань
- Балдова Юлия Павловна**-студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Бармак Е. Д.** - курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань
- Беликов Владислав Андреевич** – магистрант 2 курса, Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань
- Беликова Светлана Николаевна** – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Бобров Илья Игоревич** - ученик 8 класса, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа № 64», Рязань
- Бозванов Михаил Игоревич**, студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Болдов Сергей Евгеньевич - студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Болотова Анастасия Сергеевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Бондаренко Александр Павлович – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Борисова Ирина Алексеевна – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Бузынин Вадим Константинович – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Булекова Кристина Александровна – студент 4 курса, Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань

Бурмина Елена Николаевна – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Бучков Сергей Юрьевич – студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Васькина Наталья Алексеевна – студентка 6 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Векилян Михаил Оганесович – доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Вербов Артем Викторович – студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Виликотская Людмила Александровна – доцент, кандидат филос.наук, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Власова Ольга Николаевна – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Вольская Мария Дмитриевна – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Воробьев Илья Вадимович – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Воробьева Елена Владимировна - доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань.

Воробьева Татьяна Александровна – студентка 6 курса, Рязанский институт (филиал) «Московский политехнический университет», Рязань

Второв Егор Андреевич – студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Гавриков Андрей Михайлович – студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Гальченко Светлана Васильевна – канд. биол. наук, доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, доцент, РГУ им. С.А. Есенина, г. Рязань

Гвоздев Сергей – магистрант 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Герасев Андрей Сергеевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Голова Татьяна Петровна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Голяков Евгений Михайлович – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Горигледжашвили Е.А. - курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань

Горшков Дмитрий – магистрант 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского

политехнического университета, Рязань

Грачева Татьяна Олеговна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Гуськова Валерия Александровна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Данилова Екатерина Вадимовна – студентка 4 курса, РГУ им. С.А. Есенина, Рязань

Демешова Татьяна Сергеевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Денисов Владимир Олегович – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического Университета, Рязань

Джумакулыев Б., студент 4 курса ФГБОУ ВО РГТУ, Рязань

Джуманов Э.И. - курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань

Дмитриева Мария Николаевна – доцент, к.п.н., Рязанский государственный медицинский университет, Рязань

Дорофеева К.А., студентка 3 курса, ФГБОУ ВО РГТУ, Рязань

Дорошина Наталья Владимировна – старший преподаватель, Рязанский государственный медицинский университет, Рязань

Дужик Дарья Дмитриевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Евтюхина Дарья Владимировна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Егорова Валерия Александровна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Елисеева Екатерина Сергеевна - студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Епишкин Владислав Олегович, студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Еремкина Анастасия Витальевна – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ермаков Р. Д. - курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, г. Рязань

Ерохина Анастасия Геннадьевна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ершова Виктория Владимировна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Журавлева Любовь – магистрант 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Зайцев А.А. - студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Захарова Арина Владимировна – студентка 4 курса, Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань

Захарова Ольга Александровна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Золотова Александра Андреевна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Зотова Ирина Алексеевна – студентка 3 курса группы 0865, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Зуева Елизавета Сергеевна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ибрагимов Мухаммад – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ибрагимова Афина – ученица 8 класса, МБОУ «Школа № 48»

Иванов Евгений Сергеевич - зав. кафедрой ФГБОУ ВО "Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина", Рязань

Иванова Юлия Владимировна – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Исаев Андрей Вячеславович – студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Калинина Марина Анатольевна - доцент, к.филол.н., Рязанский государственный медицинский университет, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Калинкин Дмитрий Сергеевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Каретникова Светлана Вениаминовна – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Карпушина Нина Николаевна - старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кащеева Наталья Андреевна – студентка 4 курса, Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань

Кирюшин Илья Николаевич – зав. кафедрой, доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г. Рязань

Кисель И.С. - курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань

Князева Марина Вячеславовна – заведующая кафедрой, кандидат исторических наук, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Князева Светлана Николаевна – магистрант 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ковалев А.В., инженер, АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова»

Кожнов Алесей Сергеевич – студент 6 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Козикова Ирина Николаевна – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Козина Татьяна Львовна – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Козлов Владислав Владимирович – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Козубец Роман Олегович – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета.

Колосов Роман Юрьевич – ученик 8 класса, МБОУ «Школа №7 «Русская классическая школа», Рязань

Колчанов Дмитрий Николаевич – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Коняева Алина Сергеевна – студентка 3 курса, Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, Рязани

Коробова Анастасия Вячеславовна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Коростелева Анна Ильинична – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Корягина Надежда Васильевна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Костенко Наталья Алексеевна – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань.

Костылева Елена Николаевна – доцент, к.и.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Косырева Анастасия Дмитриевна – студентка 3 курса Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Копылова Екатерина Викторовна – студентка 4 курса, Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань

Кочеткова Мария Игоревна – студентка 6 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кузнецова Анна Юрьевна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кузнецова Наталья Николаевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Купреенко Дмитрий Игоревич – студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Куропов Андрей Михайлович – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Лавриков Александр Андреевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Лавриненко Владислав Юрьевич – д.т.н., заведующий кафедрой, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Ларина Олеся Сергеевна – доцент, член Союза Дизайнеров России, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Лебедева Дарья Павловна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Леонов А.А. – студент 4 курса, язанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Лисицин В.Н. АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», Тула

Лисовенко Полина Кирилловна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Лошаков Юрий Анатольевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Лызлова Марина Викторовна – старший преподаватель, Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань

Ляш С. В. – курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань

Маевский Павел Юрьевич – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Маношкина Галина Валентиновна – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мачихина Евгения Алексеевна – студентка 2 курса, Рязанский институт(филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Маюшкина Альбина Александровна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Межорин Александр Андреевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мельник Галина Исааковна – доцент, к.ф.-м.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического института, Рязань

Мельников Александр Юрьевич – старший преподаватель, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мельникова Виктория Константиновна – старший преподаватель кафедры «Архитектура и градостроительство», Рязанский институт (филиал) Московского

политехнического университета, Рязань

Мельникова Е.Н. - студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мердушев М.В. - курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, г. Рязань политехнического университета, Рязань

Метик В.В. - Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мешков И.В., АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», Тула

Миленина Александра Владимировна - студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Миронова Елена Ивановна – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань.

Мишина Наталия Сергеевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Можжаев Александр Александрович – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Морозов Антон Романович – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Морозова Наталья Михайловна - доцент, кандидат технических наук, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г. Рязань

Мохначева Маргарита Сергеевна - студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мурог Игорь Александрович – директор Рязанского института (филиала) московского политехнического университета, Рязань

Назаренко Андрей Сергеевич - аспирант 5-ого курса, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), Москва

Назаркина Анна Олеговна - студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Назаров Андрей Владиславович – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Найденов Сергей Владимирович – студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Нгуен Минь Ган – студентка 2 курса, Рязанский государственный медицинский университет, Вьетнам г. Ханой

Нефедова Елена Евгеньевна – доцент, кандидат экономических наук, Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань

Нечипорук Геннадий Савельевич – к.т.н., доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань.

Николаев Алексей Васильевич - к.х.н., ООО "ПК"Стеклокомпозит", Рязань

Ночуйкина Анастасия Юрьевна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Олейник Алла Юрьевна - студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического института, Рязань

Панфилов И.О. - курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, г. Рязань

Папуков Сергей Александрович – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Песков Александр Николаевич – студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Писарева Ярослава Сергеевна – студентка 6 курса, Рязанский институт (филиал)

«Московский политехнический университет», Рязань

Пожидаева Анна Сергеевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Пономарев Роман Михайлович – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Попова Елена Витальевна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Попова Олеся Сергеевна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Потапов Даниил Сергеевич – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Прибылова Маргарита Игоревна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Пронина Елена Павловна, студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Просветова Алена Владимировна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Прохорова Оксана Сергеевна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Рассохин А. Е. - научный руководитель, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, г. Рязань

Рудомин Евгений Николаевич – доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Русских И. К. - курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань

Рябова Татьяна Львовна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Сальников В.С., доктор техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула

Самохина Анастасия Ильинична – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Самсонов Артем Вячеславович – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Сафронова Оксана Николаевна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Селивёрстова Елизавета Олеговна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Семина Светлана Викторовна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Семынин В.В. - доцент, к.т.н., научный руководитель, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань

Сергиенко Юлия Андреевна – студентка курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Серова Ульяна Игоревна – студентка 4 курса, Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань

Сёма Александра Владимировна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Сивиркина Анна Сергеевна – доцент, к.п.н., Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Скворцов Олег Владимирович - Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Скобликов Никита Алексеевич – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал)

Московского политехнического университета, Рязань
Сорокина Оксана Николаевна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Степанова Александра Сергеевна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Стрыгин Сергей Васильевич – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Султаналиев Эдиль - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань
Суслов Константин Сергеевич - студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань
Сухачевой Анастасия Сергеевна – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Сычёва Арина Сергеевна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Танаев А.В. - Акционерное общество «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», Тула
Танаев В.П. - Акционерное общество «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», Тула
Тараканова Валерия Дмитриевна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Тарасова Елена Вячеславовна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Тинина Елена Валериевна - доцент, к.т.н., доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Титков Серафим Сергеевич - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического института, Рязань
Тихонова Оксана Валентиновна – доцент, к.ф.-м.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Тишин Илья Алексеевич – студент III курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического Университета, Рязань.
Трифанкова Татьяна Сергеевна – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань
Трушин Н.Н., Акционерное общество «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», Тула
Трыканова Светлана Анатольевна - к.и.н., доцент, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, начальник отдела информирования ГБУ РО «МФЦ Рязанской области», Рязань
Тучевский А. Ю., курсант 3 курса РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань
Фам Хуи Фонг - студент 4-го курса, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва
Федонов Михаил Витальевич - студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Федосова Елена Витальевна - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Фиглер А.И. - курсант 3 курса, РВВДКУ им. генерала армии В.Ф. Маргелова, г. Рязань
Фоменко Мария Викторовна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Фролова Светлана Владимировна – заведующий кафедрой, к.э.н., доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
Харченко Дарья Александровна – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Хныкина Арина Александровна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г. Рязань

Чевагина Вера – магистрант 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Чернобровая В.А. - Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Чернышев Алексей Дмитриевич – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Чернышова Дарья Романовна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Чудинин Михаил Сергеевич - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шагалеев Р.Р., магистрант 1-го года обучения, МГТУ им. Н.Э. Баумана

Шаков Алексей Сергеевич – студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шалаев Александр Геннадьевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шалаева Мария Андреевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шашков Андрей Андреевич – студент 6 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Швидченко Кристина Александровна – Республика Молдова, студентка 2 курса, Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, г. Рязань

Шелкова Екатерина Олеговна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шелохвостов Денис Александрович – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шешенёв Николай Викторович– старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Шишкин Максим Витальевич – студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета

Научное издание

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ
Материалы XVII Международной научно-технической конференции**

Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.

Подписано в печать 01.06.2019 г.

Формат 60х84 1/16

Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс»

Печ. л. 24,5.

Тираж 150 экз. Заказ №

***Сборник зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ
(Российский индекс научного цитирования) и публикуется на сайте библиотеки
Elibrary.ru***

Отпечатано на базе ООО «Рязаньпроект»
типографский участок

390046, г. Рязань, ул. Введенская, д.110. Тел. 50-12-35