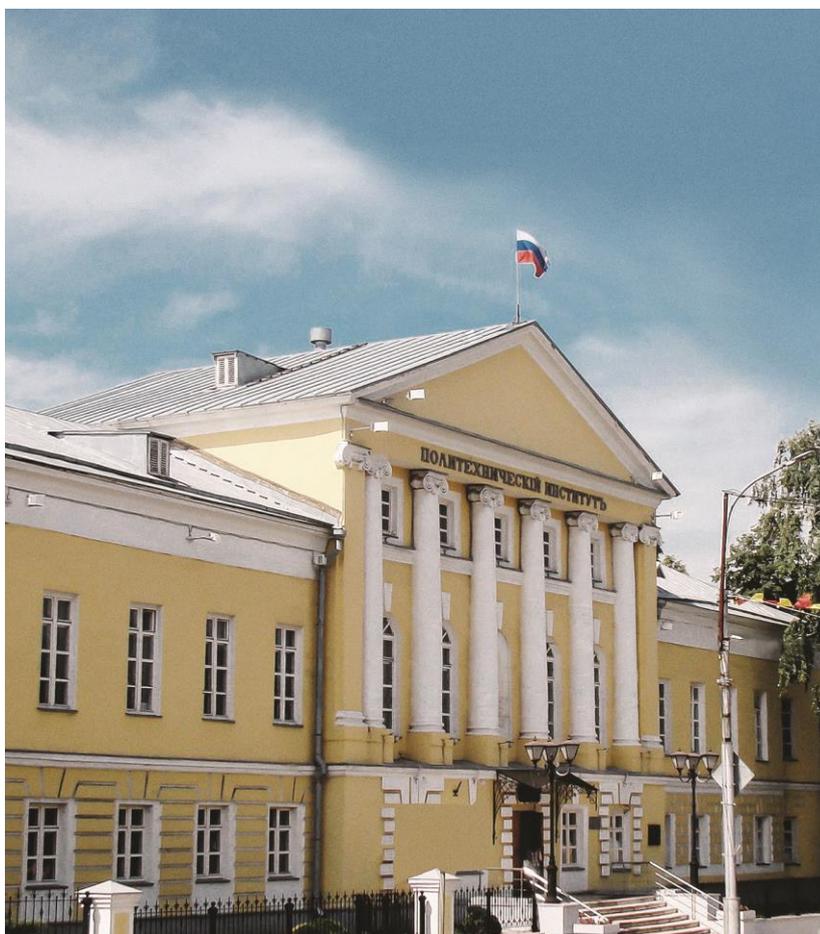


РЯЗАНСКИЙ ИНСТИТУТ
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

XVI Межвузовская научно-техническая конференция

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ И
ПРОИЗВОДСТВЕ**



Рязань 2018

УДК 001
ББК 30.6

Н 76 Новые технологии в учебном процессе и производстве:

Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции./ Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. – Рязань: ООО «Рязаньпроект», – 2018. – 540 с., ил.

Сборник включает тезисы докладов межвузовской научно-технической конференции студентов, школьников, курсантов, адъюнктов, молодых специалистов, аспирантов, их научных руководителей г. Рязани, Рязанской области и других регионов России, прошедшей 17-19 апреля 2018 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, 2018



Дорогие друзья!

Представлем вашему вниманию материалы XVI Межвузовской научно-технической конференции «Новые технологии в учебном процессе и производстве», в которых приведены итоги научно-исследовательской работы студентов, молодых ученых и специалистов за 2017-2018 учебный год.

В этом году участниками конференции стали студенты, аспиранты, курсанты 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, филиала ЧОУВО «Московский университет имени С.Ю. Витте» в г. Рязани, ОГБПОУ «Рязанский автотранспортный техникум имени С.А. Живаго», Регионального института бизнеса и управления.

Впервые работала секция для школьников «Первые шаги в науке», где ребята смогли показать свои достижения по разным направлениям. Это школы: 7, 9, 17, 39, 48, 53, 54, 60, 63, 64, 68, 73 и др. 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>Романашенко Д.Е., Панкратова А.А.</i> АНАЛИЗ СОХРАНЕНИЯ ПАМЯТНИКОВ ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА	13
<i>Тараканова В.Д., Захарова О. А., Осина Н.А.</i> ВОСПИТАНИЕ ПРАВОСЛАВНЫХ ТРАДИЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПАСХАЛЬНЫХ ОТКРЫТОК	19
<i>Романашенко Д.Е., Векилян М.О.</i> ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ЦЕНТРА ВОИНСКОЙ СЛАВЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	24
<i>Сигова А.А., Векилян М.О.</i> ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЧЕБНО-АВИАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	27
<i>Кустова О.А, Векилян М.О</i> АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ И СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ АКАДЕМИИ ХОРЕОГРАФИИ В ГОРОДЕ РЯЗАНИ	31
<i>А.А.Мамонтова, Н.А. Осина</i> АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРА НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА В Г.РЯЗАНИ	35
<i>Нечипорук Г. С., Сигова А. А.</i> ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КИРША	39
<i>Иванова Е.К., Осина Н.А.</i> СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМАЯ ПРОБЛЕМА АДАПТАЦИИ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	45
<i>Векилян М.О., Дужик Д.Д., Назаркина А.О.</i> ПРОБЛЕМА ЗАСТРОЙКИ РЯЗАНИ МНОГОЭТАЖНЫМИ ЖИЛЫМИ ДОМАМИ	48
<i>Назаркина А.О., Дужик Д.Д., Векилян М.О.</i> ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПОДТОПЛЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	51
<i>Бравов В.Г., Алтаров К.В.</i> АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА В Г.РЯЗАНИ	54
<i>Каримова Е.И., Осина Н.А.</i> ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ОТДЫХА ДЛЯ ДЕТЕЙ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	56
<i>Колесник М.А., Векилян М.О.</i> СИНТЕЗ ТВОРЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ТРАКТОВКЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ	58
<i>Ольховатский В.С., Правдолюбова С.С.</i> ЗАГАДКА ЧЕТВЁРТОГО ИЗМЕРЕНИЯ	61
<i>Марьяшина С.А., Осина Н.А.</i> АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ДОМА МИЛОСЕРДИЯ НА ТЕРРИТОРИИ Г. РЯЗАНИ	63
<i>Жаров Д.О., Алтаров К.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЯННО - КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РОССИИ	67
<i>Чистова Е.А., Осина Н.А.</i> РАЗВИТИЕ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ Г. РЯЗАНИ, ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ЦЕНТРА МОЛОДЕЖНЫХ ИНИЦИАТИВ	70

<i>Тесленко К.М., Правдолюбова С. С.</i>	
СОВРЕМЕННОЕ ИСКУССТВО «МАДОННАРИ»	74
<i>Маюшкина А.А., Правдолюбова С.С.</i>	
ИСКУССТВО ART-STREET	75
<i>Селивёрстова Е.О., Правдолюбова С.С.</i>	
СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ И ПРИРОДЕ	76
<i>Родионова А. Д., Правдолюбова С. С.</i>	
РУССКИЙ ОРНАМЕНТ – КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА РЯЗАНИ	78
<i>Михалёв А.С., Алтаров К.В.</i>	
АКТУАЛЬНОСТЬ, ТИПЫ И ВИДЫ ГОСТИНИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ	79
<i>Курзина И.А., Векилян М.О.</i>	
АНАЛИЗ СБОРА И МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	82
<i>Дужик Д.Д., Назаркина А.О., Нечипорук Г.С.</i>	
ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КЕЛЬВИНА	84
<i>Елисеева А.М., Векилян М.О.</i>	
МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ БОРЬБЫ С ПАВОДКАМИ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	88
<i>Гуськова В.А., Алексеенко Л.В.</i>	
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И МИРОВОЙ КАРТОГРАФИИ	92
<i>Мачихина Е.А., Алексеенко Л.В.</i>	
КАРТОГРАФИЯ В ЭПОХУ ВЕЛИКИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ	95
<i>Грачева Т.О., Векилян М.О.</i>	
ВИДЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЭКОМАТЕРИАЛОВ. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ	99
<i>Катумина Е.Д., Векилян М.О.</i>	
АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ЭКСПЛУАТИРУЕМЫМИ ТЕРРАСАМИ	103

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

<i>Пименов А.Р., Токмачева А. А.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D ПРИНТЕРОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	106
<i>Алимпиева А.Н., Кузмичева Ю.С., Карпушина Н.Н.</i>	
ЛИСТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ: РЕЗЕРВУАРЫ	111
<i>Бакулина А.А., Паришин Н.С.</i>	
ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА НА ПРОСАДОЧНОМ ОСНОВАНИ	117
<i>Иванова Ю.В., Шаков А.С., Карпушина Н.Н.</i>	
ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА БАШЕН	123
<i>Назаренко А.С.</i>	
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕСУЩИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕГОРОДОК В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	130
<i>Дичков В.Ю., Маношкина Г.В.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СБОРНО-МОНОЛИТНОМ ДОМОСТРОЕНИИ	136

<i>Захарова О.А., Шешенев Н.В., Бакулина А.А.</i>	
ЛЁССОВЫЕ ГРУНТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	142
<i>Белова Я.С., Воробьева Т.А., Кочеткова М.И., Маношкина Г.В.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ И САМОУПЛОТНЯЮЩИХСЯ БЕТОНОВ В ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	146
<i>Фролов Д.А., Трепалин В.А., Маношкина Г.В.</i>	
ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ	151
<i>Климова М.Н., Сторчеус А.С., Артамонова А.А., Маношкина Г.В.</i>	
ПРОБЛЕМЫ ДОЛГОВЕЧНОСТИ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	154
<i>Бакулина А.А., Шешенев Н.В.</i>	
УЧЕТ ВАЛУНОВ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ СВАЙ	157
<i>Евдокимова М.Д., Афанасов Н.С., Маношкина Г.В.</i>	
ИННОВАЦИОННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИИ 3D- ПЕЧАТИ	160
<i>Бакулина А.А., Шешенев Н.В., Бурмина Е.Н., Паришин Н.С.</i>	
ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ СОВРЕМЕННЫХ ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ	163
<i>Тараканова В.Д., Шешенёв Н.В., Бурмина Е.Н.</i>	
ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ НА ГРУНТАХ РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА	167
<i>Храпова Т.Е., Рябов М.А., Фетисов В.В.</i>	
КАРКАСНЫЕ ДОМА: ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОМА ИЗ ЛСТК	170
<i>Чернаков П.И., Ковылин И.И., Маношкина Г.В.</i>	
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	175
<i>Антоненко Н.А., Синюшин П.С.</i>	
МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ УЧАСТНИКОВ ДОЛЕВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	178
<i>Антоненко Н.А., Синюшин П.С.</i>	
ВОЗМОЖНОСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ВИДОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ	182
<i>Антоненко Н.А., Синюшин П.С., Королев В.В.</i>	
ПРОЕКТЫ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ	186
<i>Антоненко Н.А., Копорева С.А.</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТЕКЛОПАКЕТОВ С ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ SUNGUARD EC	189
<i>Антоненко Н.А., Костина Е.В.</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ	192

<i>Антоненко Н.А.</i>	
К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАЛЬНОЙ СЕТКИ И КОМПОЗИТНОЙ СЕТКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ROCKMESH	197
<i>Антоненко Н.А., Антоненко М.В.</i>	
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ СИСТЕМЫ «РУССКАЯ СТЕНА» ...	200
<i>Сторчеус А.С., Каретникова С.В.</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И СТАЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПК «SCAD 21.1»	204
<i>Андреева Т.А., Ревич Я.Л.</i>	
ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ПОДЗЕМНЫХ ПАРКОВОК	208
<i>Васькина Н.А., Артамонова А.А., Каретникова С.В.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СТРУКТУРНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ УДАЛЕНИИ ОДНОГО ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	213
<i>Артамонова А.А., Борисова И.А.</i>	
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К НАЗНАЧЕНИЮ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	217
<i>Антонов А.О., Каретникова С.В.</i>	
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА В СРЕДЕ ПК «SCAD Office 21.1» ПЛОСКОГО ПЕРЕКРЫТИЯ С УСЛОВНЫМИ БАЛКАМИ	219
<i>Бондаренко Н.О., Борисова И.А.</i>	
ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	224
<i>Тарасова Е.В., Иванкина О.П.</i>	
ПОЖАР В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ	229
<i>Косырева А.Д., Ревич Я.Л.</i>	
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГРУНТОПЛАВЛЕННЫХ СВАЙ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТОРА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ (ПЛАЗМАТРОНА)	233
<i>Силкина А.А., Борисова И.А.</i>	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ УТЕПЛЁННОЙ ШВЕДСКОЙ ПЛИТЫ	236
<i>Кожнов А.С., Шашков А.А., Маношкина Г.В.</i>	
ВОЗВЕДЕНИЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРУБОБЕТОНА	238
<i>Бакулина А.А.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА	242
<i>Шашков А.А., Кожнов А.С., Каретникова С.В.</i>	
АНАЛИЗ РАБОТЫ ИЗГИБАЕМОЙ СТАЛЬНОЙ БАЛКИ, УСИЛЕННОЙ УГЛЕПЛАСТИКОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «SCAD 21.1»	246
<i>Кожнов А.С., Шашков А.А., Каретникова С.В.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПЕРФОРИРОВАННОЙ СТАЛЬНОЙ БАЛКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПК «SCAD OFFICE 21.1»	252
<i>Буслов А.С., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н., Шешенев Н.В.</i>	
К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЯЗКО-ПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ГРУНТА...	258
<i>Второв Е.А., Иванова Ю.В., Козикова И.Н.</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	268

<i>Плаксин А.В., Козлов М.С., Биленко В.А., Рудомин Е. Н.</i>	
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ФОРМОВАНИЯ И ДЕФЕКТЫ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ ПРИ ИХ ПРОИЗВОДСТВЕ	272
<i>Козикова И.Н., Игнатенко О.Н.</i>	
БЕТОНИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ...	276
<i>Прибылова М.И., Леонов А.А., Козикова И.Н.</i>	
РАЗРАБОТКА ВЕЧНОМЁРЗЛЫХ ГРУНТОВ	278
<i>Бурмина Е.Н., Бакулина А.А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА НА ЗАБИВНЫХ И БУРОНАБИВНЫХ СВАЯХ С УЧЕТОМ МЯГКОПЛАСТИЧНОГО ПОВЫШЕННОЙ СЖИМАЕМОСТИ СЛОЯ ГРУНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПК «BASE»	284
<i>Волченков Д.Ю., Геньба Д.С., Биленко В.А.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «EXCEL» ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАСЧЕТЕ МОНОЛИТНОГО СТОЛБЧАТОГО ФУНДАМЕНТА	288
<i>Назаров А.В., Лавриков А.А., Ревич Я.Л.</i>	
ПЛАЗМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	294
<i>Карькин Е.И., Козикова И.Н.</i>	
КОНСТРУКЦИОННЫЕ ПЛАСТМАССЫ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ЗА РУБЕЖОМ И В РОССИИ	299
<i>Копорева С.А., Костина Е.В., Антоненко Н.А.</i>	
ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ	304
<i>Шаков А.С., Купреенко Д.И., Козикова И.Н.</i>	
СЛОЖНЫЕ ГРУНТОВЫЕ УСЛОВИЯ: СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	308
<i>Алимпиева А.Н., Кузмичева Ю.С., Козикова И.Н.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА	314
<i>Грачева Т.О., Шешенев Н.В.</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ	319
<i>Филатова Т.Е., Рощина А.В., Авдюнина А.А., Ревич Я.Л.</i>	
ВАКУУМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	321
<i>Батырев В.Н., Вербов А.В., Козикова И.Н.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ	327
<i>Лебедева Д.П., Шешенёв Н.В., Бакулина А.А.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИОННЫХ И ПОЛИМЕРИЗАЦИОННЫХ СМОЛ ПРИ ЗАБИВКЕ СВАЙ	332
<i>Володина Т.А., Биленко В.А.</i>	
РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОНОЛИТНОГО КАРКАСА ЖИЛОГО ДОМА ПЕРЕМЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ	335
<i>Бурмина Е.Н., Бакулина А.А., Томаля А.В.</i>	
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ	339

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

<i>Терешин П.А., Лопатин Е.И.</i> ПРЕПРЕГИ БЕЗАВТОКЛАВНОГО ФОРМИРОВАНИЯ. ПУТИ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	344
<i>Ильчук И.А., Аверин Н.В.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ	346
<i>Ильчук И.А., Мелешкин Я.Р., Шуваев М.Р.</i> СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ	351
<i>Ильчук И.А., Пронина Е. П.</i> ВЫБОР СПОСОБА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	354

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

<i>Абрамов А.Е., Лопатин Е.И.</i> ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ. ПУТИ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	360
<i>Архипова Е.А., Лопатин Е.И.</i> ВОДОПОДГОТОВКА НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ	362

СЕКЦИЯ «ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ»

<i>Алексахина К.С., Худякова А.Н., Андреев К.П., Горячкина И.Н.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ СХЕМЫ ДОСТАВКИ	367
<i>Филюхина А.В., Кострова Ю.Б.</i> ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ	369

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ»

<i>Лихов Е.Ю., Самсаков Н.А.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ГОРОДСКОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	371
<i>Евтеева А.С., Чеканов О.С., Шемякин А.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ	373
<i>Андреев К.П., Терентьев В.В., Матюнина Е.А., Павленко А.И.</i> УЛУЧШЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ ГОРОДОВ	375
<i>Второв Е.А., Левин В.Д.</i> РАСЧЕТ ПЛАСТИНЫ В ДВОЙНЫХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ РЯДАХ С ПОМОЩЬЮ MATHSOFT MATHCAD	378
<i>Пашуков С.А., Колесников В.П., Герасев А.С.</i> МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ KIA С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ЗА СЧЕТ УСТАНОВКИ ЗАПАТЕНТОВАННОГО УСТРОЙСТВА ПО ОЧИСТКЕ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДВС	381

<i>Колесников В.П., Калинин Д.С.</i>	
ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ХОДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ЗАПАТЕНТОВАННОГО УСТРОЙСТВА ПО ОЧИСТКЕ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ НА АВТОМОБИЛЕ KIA SORENTO	382
<i>Пащуков С.А., Колесников В.П., Макаров В.С.</i>	
ПРОВЕДЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ЕВРО-5 И УРОВНЮ ПДК НА ЛЕГКОВОМ АВТОМОБИЛЕ KIA SORENTO	385
<i>Кирюшин И.Н., Денисов Д.В., Макаров В.С., Калинин Д.С., Герасев А.С., Рыкова Е.В.</i>	
RDS-МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДОРОЖНОГО СЕРВИСА	389
<i>Пащуков С.А., Стрыгин С.В., Аверин Н.В., Шибалков А.Ю.</i>	
ВИРТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИМИТАЦИИ НАРЕЗАНИЯ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ЗУБЬЕВ МЕТОДОМ ОБКАТКИ	393
<i>Стрыгин С.В., Аверьянов А.О., Михейкина С.А.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ РЕКЛАМНЫХ ОТДЕЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ	397
<i>Стрыгин С.В., Борисов Д.А.</i>	
РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ТЕЛА НА ПОДВИЖНОМ ОСНОВАНИИ СРЕДСТВАМИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «Т-FLEX»	401
<i>Стрыгин С.В., Муруг И.А., Куранов А.С., Шабанкин М.П.</i>	
УЧЕБНЫЕ МОДЕЛИ ВРЕМЕН А.С.ЕРШОВА В СОВРЕМЕННОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ	406
<i>Лоцинин Н.В., Захарова О.А., Лебедева Д.П.</i>	
ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МАШИННОГО АГРЕГАТА ПРИ ПЕРЕДАТОЧНОМ ОТНОШЕНИИ, ЗАВИСЯЩЕМ ОТ ВРЕМЕНИ И УГЛОВОЙ СКОРОСТИ ВЕДУЩЕГО ВАЛА	413

СЕКЦИЯ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН»

<i>Гусева С.А., Тихонова О.В.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	417
<i>Лавриков А.А., Назаров А.В., Тинина Е.В., Ходушина М.А., Шалаев А.Г.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ АКУСТИЧЕСКИХ ЭКРАНОВ ...	419
<i>Волкова Е.Н., Гальченко С.В.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ МАРКИ А НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	422
<i>Данилова Е.В., Гальченко С.В.</i>	
АНАЛИЗ НОРМАТИВОВ ОЗЕЛЕНЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ В Г. РЯЗАНИ	425
<i>Кирилина В.Ю., Гальченко С.В.</i>	
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МАСШТАБОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ В МИРЕ	427
<i>Теслюк А.П., Гальченко С.В.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ «ЗЕЛЁНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»	429

<i>Чердакова А.С., Гальченко С.В., Воробьева Е.В.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПНЕВМОСЕПАРАЦИИ И ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД	432
<i>Воробьева Е.В., Архипова А.И., Никитина Н.А., Воробьев И.В.</i>	
УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	434
<i>Захарова О.А., Тараканова В.Д., Воробьева Е.В.</i>	
ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ...	437
<i>Жаркова И.А., Чихачева О.А.</i>	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ	439
<i>Гортинский А.А., Мельник Г.И.</i>	
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КВАДРОКОПТЕРА	443
<i>Калинкин Д.С., Мельник Г.И.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА T-FLEX ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ	446
<i>Сергиенко Ю.А., Мельник Г.И.</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ СРЕДСТВАМИ МАТНСАД	450
<i>Мамушина С.П., Гретчина П.А., Тихонова О.В.</i>	
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	453
<i>Волков С.Н., Бозванов М.И., Асаева Т.А.</i>	
ГРАФЕН. ОТКРЫТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ	456
 СЕКЦИЯ «ГУМАНИТАРНЫЕ ЗНАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ»	
<i>Королева А.А., Виликотская Л.А.</i>	
ИСКУССТВО И ФИЛОСОФИЯ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ	458
<i>Федосова Е.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ НЕВЕРБАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ	459
<i>Гуськова В.А., Костылева Е.Н.</i>	
ВТОРАЯ МИРОВАЯ ВОЙНА В ПРОИЗВЕДЕНИИ ДЖОНА БОЙНА «МАЛЬЧИК В ПОЛОСАТОЙ ПИЖАМЕ»	461
<i>Жаркова И.А., Костылева Е.Н.</i>	
ИМПЕРАТРИЦА ЕКАТЕРИНА II И ОЦЕНКА ЕЕ ЦАРСТВОВАНИЯ ИСТОРИКАМИ	464
<i>Мачихина Е.В., Костылева Е.Н.</i>	
КРЕЩЕНИЕ РУСИ КАК ПЕРЕЛОМНЫЙ МОМЕНТ В ИСТОРИИ РОССИИ	468
<i>Тарасова Т.А., Костылева Е.Н.</i>	
ИСТОРИЯ И ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ РЯЗАНСКОГО ГОРОДСКОГО ДВОРЦА ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА (ДОМА ПИОНЕРОВ)	471
<i>Тишин И.А., Костылева Е.Н.</i>	
АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА ВЛАДИМИРО-СУЗДАЛЬСКОЙ РУСИ	475
<i>Харитоновна Т.В., Костылева Е.Н.</i>	
РЯЗАНЬ – ГОРОД ВОИНСКОЙ ДОБЛЕСТИ	480
<i>Ерохина А.Г., Пономарев В.В.</i>	
ПОДРОСТКОВЫЙ МАКСИМАЛИЗМ	484
<i>Филатова Т.Е., Пономарёв В.В.</i>	
ТЕОРИЯ «ЧЕРНОГО ЛЕБЕДЯ»	486
<i>Столбова Д. В., Пономарёв В.В.</i>	
ФЕНОМЕН КРИЗИСА «ЧЕТВЕРТИ ЖИЗНИ»	488

<i>Маркова К.И., Костылева Е.Н.</i> ЗАГАДКИ И ТАЙНЫ ЯНТАРНОЙ КОМНАТЫ	490
<i>Куджиева Ю.А.</i> УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ СИМВОЛЫ В ТВОРЧЕСТВЕ ОСКАРА УАЙЛЬДА	494
<i>Джораев Ш.У., Калинина М.А.</i> ПОСЛЕДНЕЕ СТИХОТВОРЕНИЕ С.ЕСЕНИНА В ЗЕРКАЛЕ ЕГО ПЕРЕВОДОВ НА ТУРЕЦКИЙ ЯЗЫК	497
<i>Дорохин М.М., Калинина М.А.</i> КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕТАФОРА В РУССКОМ ЯЗЫКЕ	500
<i>Игнатенко О.Н., Калинина М.А.</i> ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПУБЛИЧНЫХ РЕЧЕЙ В.В.ПУТИНА	502
<i>Гуськова В.А., Калинина М.А.</i> КОНЦЕПТ ТЕАТР В СОВРЕМЕННОМ МОЛОДЕЖНОМ СОЗНАНИИ	505
<i>Шевченко Д.С., Волков Р.Р., Калинина М.А.</i> КОНЦЕПТЫ «ТРУДОЛЮБИВЫЙ ЧЕЛОВЕК» И «ЛЕНИВЫЙ ЧЕЛОВЕК» НА МАТЕРИАЛЕ РУССКИХ И АНГЛИЙСКИХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРК	506
СЕКЦИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»	
<i>Анбазов Р.М., Анбазов И.М., Мостяев Е.И.</i> ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ СПЛАВАМИ	510
<i>Макеева А., Калашикова Д., Угарова Е.М, Агапова С.Н.</i> ТЕЗИСЫ К РАБОТЕ «РЯЗАНЬ В МОЕМ СЕРДЦЕ ЗАНИМАЕТ ОСОБОЕ МЕСТО» ...	514
<i>Андреева Ю.А., Кузнецова В.А., Добедина Н.В.</i> С.Т. СЛАВУТИНСКИЙ – ГОРЯЧИЙ И ПРАВДИВЫЙ ПОВЕСТВОВАТЕЛЬ	519
<i>Гришина С.С., Умрихина А.Г., Добедина Н.В., Гришина В.Г.</i> ПО СОЛОТЧЕ ВМЕСТЕ С ПАУСТОВСКИМ	523
<i>Бакулина С.А., Ибрагимова А.К., Генералова Е.А.</i> ПАРК ИМЕНИ ГАГАРИНА. КОСМИЧЕСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ	525
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	531

СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО»

Романашенко Д.Е.

Панкратова А.А.

АНАЛИЗ СОХРАНЕНИЯ ПАМЯТНИКОВ ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА

В статье рассматривается вопрос проблемы сохранения и воссоздания памятников деревянной архитектуры города Рязани.

Ключевые слова: деревянное зодчество, памятник архитектуры, архитектурное наследие.

Архитектурное наследие является одним из элементов культурного базиса, на котором построено любое общество, сущностным элементом его идентичности. Культурная идентичность, сосредоточение вокруг ядра своей культуры, – это то, что нужно культивировать и передавать из поколения в поколение, то, что определяет ценностное отношение человека к самому себе, другим людям, обществу и миру в целом. Процессы глобализации вызвали кризис идентичности по всему миру, что может по праву считаться проблемой нашего времени. [1]

В результате стремительного роста строительства и реконструкции возникает сложная ситуация с сохранением памятников архитектурного наследия. С каждым новым объектом под снос попадают исторически ценные здания, составляющие уникальную часть архитектурного наследия. Большинство уничтожающихся зданий относятся к деревянной застройке.

Русское деревянное зодчество – одно из значительнейших явлений мировой культуры. Уходящее корнями к национальной самобытности, оно по-настоящему народно, уникально и разнообразно по своим формам. Дерево можно по праву считать наиболее популярным материалом, издревле использовавшимся на Руси, ведь оно соответствовало всем основным требованиям: легкостью обработки, низкой теплопроводностью, сопротивлением действию атмосферных осадков, прочностью и повсеместной распространённостью. Архитектура в той или иной степени носит региональные черты, которые проявляются в декоративных и конструктивных

элементах. В деревянном зодчестве – это наличники окон, резьба карнизов и др. Благодаря деревянным постройкам сохраняется колорит провинциального русского города 19 в.

В центральной части города Рязани сохранилось небольшое количество памятников деревянного зодчества, которые соседствуют с современными зданиями. В основном это небольшие одно- и двухэтажные здания периода кон. 19 – нач. 20 вв.

В Европе процесс сохранения деревянного зодчества в городской среде начался ещё в середине 20 века. Деревянная застройка перестала быть заповедником, а стала районами с застройкой наивысшей ценности, куда переехал высокий средний класс. Примеры: Рёрус (Норвегия), Мариен (Голландия), Кведлинбург (Германия), Экфьё (Швеция). Случай Рёруса показывает, что на 6 тыс. жителей приходится 1 млн. туристов в год. Кроме того, жители сами поддерживают свои дома, существенно сокращая затраты на реставрацию. [2]

В России есть города, визитной карточкой которых является деревянное зодчество. В этих городах ситуация по сохранению деревянных зданий обстоит значительно лучше, чем в целом по стране.

Например, в Томске зона исторических деревянных построек имеет общую площадь более 10 км². Все они разделены на несколько охранных зон. За последнее десятилетие здесь было отреставрировано более 70 объектов деревянной архитектуры. Всего в городе насчитывается более 2100 деревянных домов, представляющих историческую ценность. [3]

В Иркутске насчитывается около 3 тыс. деревянных домов, более 700 из которых памятники истории и культуры, из них около 200 объектов деревянного зодчества находится в ветхом и аварийном состоянии, масса уже утрачена. В городе сохранились не только отдельные памятники, но и целые улицы и кварталы деревянной застройки. Не все деревянные строения равноценны, но рядовая застройка служит средовым фоном для исторически ценных объектов. Сохранившиеся линии деревянной застройки все еще воспринимаются не как отдельные строения, а именно как единые целостные ансамбли, хотя они принадлежали разным владельцам и выполнены в разных стилях. Именно деревянные здания создают неповторимую атмосферу старого города. [4]

В Вологде находится более 100 памятников деревянной архитектуры федерального и регионального значения. За последние 15 лет отреставрировано более 20 объектов, и столько же утрачено полностью. Применяется имитационный подход сохранения памятников деревянного зодчества -

настоящие дома разрушаются, а вместо них ставятся каменные муляжи, обшитые досками с воспроизведением декора. [5]

В Рязани ситуация с памятниками деревянного зодчества весьма сложная. Есть хорошо сохранившиеся здания, используемые по назначению, но многие находятся в неудовлетворительном техническом состоянии, пострадали при пожаре или вовсе утрачены.

Их выгодное месторасположение, необходимость восстановительных и реставрационных мероприятий, недостаток финансирования и прочие факторы способствуют тому, что деревянное зодчество в городе находится под угрозой полной утраты.

В настоящее время можно выделить ряд улиц, сохранивших деревянную застройку, а также отдельно стоящие деревянные здания, являющиеся памятниками культурного наследия. Наиболее значимые объекты представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Здание, адрес	Общий вид	Современное использование
Дом жилой А.М. Овсянникова, рубеж 19-20 вв, Семинарская, 14		Жилой дом
Школа 2-й мужской гимназии, ул. Праволыбедская, 28		Центр детского творчества
Дом жилой И. Руровского, нач. 19в. Ул. Свободы д. 7		Частный дом

<p>Летний клуб благородного собрания, 1905 г. Ул. Урицкого, 72</p>		<p>Научно-методический центр народного творчества</p>
<p>Дом Селивановых, кон.19 в., Первомайский проспект, 19</p>		<p>Детский сад</p>
<p>Дом Загоскина, 19в., ул. Вознесенская, 64</p>		<p>Не используется</p>
<p>Дом жилой Родзевича, кон. 19 — нач. 20 в. Ул. Свободы, д.65</p>		<p>Административное здание</p>
<p>Дом жилой В.С. Александрова, нач. 20 в., Ул.Свободы, 39</p>		<p>Жилой дом</p>
<p>Дом Ю. Банковского, кон.19 в, Цветной бульвар, д.6</p>		<p>Не используется, пострадал при пожаре</p>

<p>Дом сестер Хвоцинских, 19 в., ул. Семинарская</p>		<p>Не используется, сильно разрушен</p>
<p>Усадьба академика И.П. Павлова, 19 в., ул. Павлова, д.25</p>		<p>Музей И.П. Павлова</p>

Классифицируя по техническому состоянию и современному использованию, здания деревянной застройки можно условно разделить на следующие группы:

- 1) используемые, находящиеся в хорошем состоянии;
- 2) используемые, но находящиеся в неудовлетворительном состоянии;
- 3) неиспользуемые, находящиеся в аварийном состоянии или частично разрушенные.

Особого внимания требует последняя группа зданий, находящаяся под угрозой уничтожения.

Есть программы, нацеленные на сохранение таких зданий, но реальная ситуация далека от теоретической базы.

В ряде зданий конструкции разрушены и не подлежат восстановлению, но сохранился внешний декор.

Предлагается воссоздать каркасы здания из современных материалов и использовать подлинные аутентичные декоративные элементы, отреставрированные в мастерской.

При таком методе реставрации, планировку здания можно переменить, сделав более удобной и современной, но при этом внешний облик здания не потеряет свою уникальность и историческую ценность.

В число зданий, к которым можно применить данный метод реставрации, входит дом №6 на Цветном бульваре, бывшим хозяином которого был архитектор и строитель Юлий Банковский. Усадьба, построенная в конце 19 века, пострадала при пожаре, но осталось большое количество незатронутой огнем декоративной резьбы (Рисунок 1).

В то же время имеется довольно сложная градостроительная ситуация: здание окружено многоэтажными домами и не просматривается с главной

улицы. Сохраниться до настоящего времени ему помог лишь статус объекта культурного наследия.

Предлагается воссоздать данное здание в исторической части города, с использованием сохранившихся декоративных элементов.



Рисунок 1 – Элементы резьбы дома №6 на Цветном бульваре (г. Рязань)

Целью восстановления таких зданий является сохранение исторической городской среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.socionauki.ru/journal/articles/132583/>
2. <http://premier.region35.ru/node/2117>
3. <http://drugoigorod.ru/tomsk/>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/restavratsiya-pamyatnikov-arhitektury-v-irkutske-na-primere-dohodnogo-doma-po-ulitse-fridriha-engelsa-byvsheyzhandarmaskoy>
5. <http://cultinfo.ru/tour/index.php?id=455>
6. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России. Рязанская область

Тараканова В.Д.

Захарова О.А.

Осина Н.А.

ВОСПИТАНИЕ ПРАВОСЛАВНЫХ ТРАДИЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПАСХАЛЬНЫХ ОТКРЫТОК

Статья посвящена актуальности сохранения православных традиций в процессе развития современных взаимоотношений. Формирование культурных традиций подготовки к проведению православных праздников в настоящее время является востребованным мероприятием, как со стороны православных семей, так и со стороны различных организаций.

Ключевые слова: *православные традиции, пасхальная открытка, пропедевтика.*

Возрождение традиций проведения торжеств, посвященных православным праздникам, в настоящее время становится все более популярным. В каждой православной семье с нетерпением ждут и готовятся к Рождеству или Пасхе. Многие семьи заранее выбирают сценарии проведения праздника в кругу друзей или близких, готовят подарки на православную тематику. В особенности ценными подарками являются те, которые сделаны своими руками.

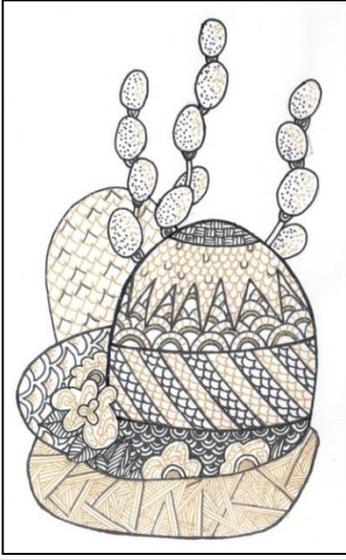
В настоящее время в г. Рязани существует немало мастер-классов по изготовлению православных подарков (игрушки, открытки, салфетки и т.д.). В данной статье описывается процесс проведения мастер-класса на тему изготовления пасхальной открытки. Оригинальность праздничной открытки заключается в выполнении ее в технике «Архитектурная графика». С помощью таких архитектурных понятий как «Линия, пятно и фигура» можно получить замечательную графическую работу (таблица 1). Работа выполняется на белом листе формата А5 черной гелевой ручкой, допускается введение дополнительных цветов (серебряный, золотой, красный).

Рассматривая процесс подготовки праздничного подарка вместе с детьми, следует провести предварительный рассказ о самом событии. Выявить главные сюжеты, героев, определиться с тематикой открытки. В зависимости от возрастной категории следует определиться с выбором сложности тематического изображения, поздравительной надписи (таблица 2).

В процессе работы над открыткой необходимо рассказать историю возникновения праздничных открыток, рассмотреть их содержание. Открытые письма начали использовать в качестве особого вида почтовой

корреспонденции около 150 лет назад — с 1 октября 1869. До середины 1890-х годов бланки открытых писем, выпущенных в России, не отличались большим разнообразием, оригинальностью и не имели никаких изображений. 19 октября 1894 года Министерство внутренних дел дало разрешение на выпуск бланков открытых писем частным издателям, что стало поворотным событием в истории иллюстрированной открытки в России [2].

Таблица 1 – Методика разработки пасхальных открыток

Заготовка для открытки	Готовая пасхальная открытка
	
<p>Рисунок пасхальной открытки (символы – кулич, верба)</p>	<p>Методика исполнения – архитектурная графика (пятно, линия, фигура). Инструмент – гелевая ручка.</p>

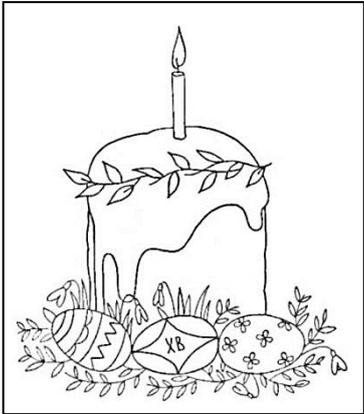
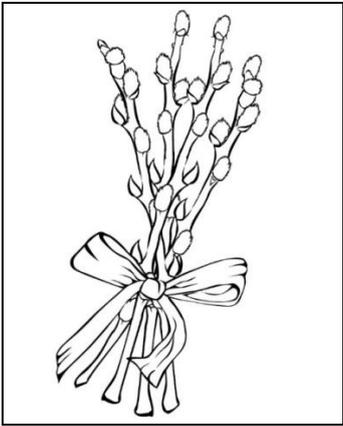
Самыми красивыми из всех праздничных открыток всегда считались пасхальные. Иногда открытки хранились в течение всей жизни их владельцев, были неразрывно связаны с ними, являлись частицей прожитого и глубоко ценимого. Открытка ценилась не только как удобная форма почтового отправления и память о друзьях и родных, но и признавалась особым, уникальным видом печатного искусства, не уступающим эстампу, литографии, художественной фотографии. В 1917 году весной неизвестным художником был использован образ красного пасхального яйца, с целью иносказательно выразить радость по поводу рождения республики рабочих и солдат. Однако вскоре поздравительные открытки к Пасхе на десятилетия исчезли из обихода нового советского общества [2].

В 1918–1919 годах были изданы последние пасхальные открытки в советском Петрограде. Издание пасхальных и рождественских открыток в России возобновляется только в 1989 году [2].

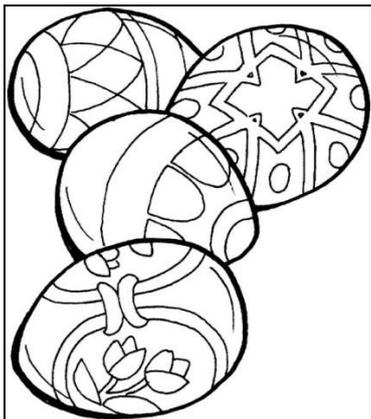
Вариантов праздничных открыток существует великое множество, необходимо лишь проявить фантазию. Сегодня пасхальную и рождественскую открытку каждый может сделать своими руками. Благо, специализированные магазины предлагают широкий ассортимент различных наборов для создания милых вещей [3].

Апробация изготовления пасхальных открыток впервые была проведена в этом году в МБУК «Музей И.П. Павлова». Оригинальность идеи была оценена педагогами, так как школьники работали с интересом, у каждого получилась интересная индивидуальная открытка, благодаря разработанной методике.

Таблица 2 - Классификация пасхальных открыток с учетом возрастной категории

Рисунок на открытке	Символика
Для младшей возрастной группы	
<p style="text-align: center;">Пасхальный кулич</p> 	<p>Является домашним «артосом» - литургическим хлебом, который используется в православном богослужении на Пасху [1].</p>
<p style="text-align: center;">Верба</p> 	<p>Считается, что освященная верба обладает целебными свойствами. Поэтому веточками вербы прикасались к людям, желая им здоровья, их ставили у изголовья больных, а детей ими даже легонько стегали, чтобы росли здоровыми и не болели [4].</p>

Пасхальное яйцо



По преданию, Мария Магдалина, одна из учениц Иисуса Христа, принесла весть римскому императору Тиберию о воскрешении Христа. Яйцо, которое она принесла, после слов императора о том, что это так же невозможно, как если бы яйцо покраснело, тотчас же стало красным [1].

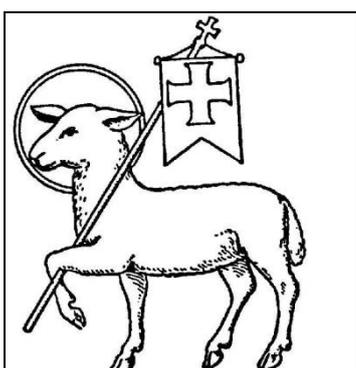
Крест



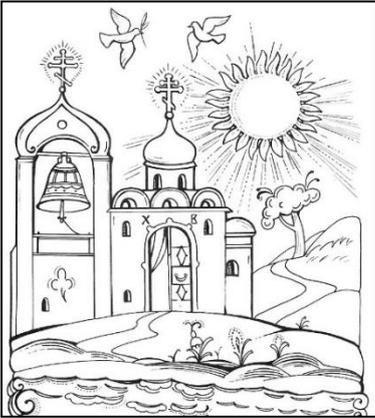
Главный христианский символ. Иисус Христос был распят на кресте и воскрес на третий день после смерти. В христианстве крест является символом обещания вечной жизни [1].

Для старшей возрастной группы

Пасхальный агнец



В христианстве является прообразом Иисуса Христа на кресте – в Библии Он не единожды назван «Агнцем Божиим»: как и во времена Ветхого Завета от Божьего гнева верующих спасла кровь непорочной жертвы [1].

<p>Богослужение (литургия)</p> 	<p>Литургия Церкви состоит из молитв, чтения, обрядов, пения [5].</p>
<p>Церковь (храм)</p> 	<p>Место богослужения. Храм – это небо на земле, место, где участием в литургии Церкви мы входим в общение с Царствием Божиим [5].</p>

ЛИТЕРАТУРА

1. 7 главных символов Пасхи [Электронный ресурс]. - <http://www.wclub.ru/ru/articles/trends/3398/>. – Дата обращения 21.03.2018 г.
2. История русской пасхальной открытки [Электронный ресурс]. - <http://drevodelatel.ru/articles/10/627/>. – Дата обращения 21.03.2018 г.
3. Пасхальные открытки своими руками: идеи и мастер-классы [Электронный ресурс]. - <http://koffkindom.ru/pasxalnye-otkrytki-svoimi-rukami-idei-i-master-klassy.htm>. – Дата обращения 21.03.2018 г.
4. Почему верба стала одним из символов Пасхи? [Электронный ресурс]. - <http://allforchildren.ru/why/why95.php>. – Дата обращения 21.03.2018 г.
5. Православное Богослужение. Литургия [Электронный ресурс]. - <https://azbyka.ru/pravoslavnoe-bogosluzhenie-liturgiya>. – Дата обращения 31.03.2018 г.

Романашенко Д.Е.

Векилян М.О.

ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ЦЕНТРА ВОИНСКОЙ СЛАВЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассматривается вопрос актуальности проектирования центра воинской славы на территории Рязанской области.

Ключевые слова: проектирование, Рязанская область, центр воинской славы.

История войн, которые пришлось вести народам нашей страны в защиту своего Отечества, — это, по существу, история воинской доблести. Обращаясь к истории солдатской славы, мы ощущаем связь времен, лучше понимаем, откуда пошли, из каких источников подпитываются замечательные качества российского солдата.

Центр воинской славы – это место, куда можно прийти, чтобы узнать об истории своей страны и отдать дань памяти павшим воинам.

Рязанская область занимает своё важное место в этой истории.

Наш город может гордиться своими героями, именами которых сегодня названы улицы. Среди них уроженец Скопинского района Фёдор Андрианович Полетаев - Герой Советского Союза, участник итальянского движения Сопротивления в годы Второй мировой войны. Кораблинский район является родиной Антонины Леонтьевны Зубковой, легенды мировой авиации, в октябре 1941 года добровольно ушедшей в Красную Армию и совершившей в годы войны 68 боевых вылетов. Николай Васильевич Стройков, уроженец Шиловского района. 16 мая 1943 года, на Курской дуге, он получил первое боевое крещение. За два года боев имя молодого летчика вошло в историю военной авиации – он водил в бой 213-ю авиа-эскадрилью, совершил 245 боевых вылетов, лично сбил 14 фашистских самолетов. Ещё одни известные имена - Алексей Иванович Каширин, младший сержант Рабоче-крестьянской Красной Армии, закрывший своим телом амбразуру немецкого ДЗОТа, Иван Дмитриевич Завражнов — военный лётчик, участник освободительного похода в Западную Украину и Западную Белоруссию, Советско-финской войны 1939—1940 годов и Великой Отечественной войны, Сергей Семёнович Бирюзов — военачальник, Маршал Советского Союза, начальник Генштаба Вооружённых сил СССР, Александр Фёдорович Типанов – пулеметчик, Герой Советского

Союза, повторивший подвиг А. Матросова 18 января 1944 года в бою под городом Красное Село при прорыве блокады Ленинграда. [1]

Важной датой в истории города стало 13 ноября 1918 года, когда в качестве 1-х Рязанских пехотных курсов красных командиров было образовано Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище, которое стало символом области, дав Рязани право называться столицей ВДВ. [2]

Благодаря богатой истории, выгодному расположению в ЦФО и близости к столице, Рязань имеет большой туристический потенциал.

Все описанные выше аспекты позволяют предложить проект Центра воинской славы на территории Рязанской области.

Подобное здание будет направлено на решение следующих задач:

- 1) Сохранение исторической памяти.
- 2) Патриотическое воспитание подрастающего поколения.
- 3) Развитие туризма Рязанской области.

Центр воинской славы предполагается разместить на территории будущего парка Звезда, который появится рядом с селом Шумашь. По замыслу правительства города на 100 Га земли парка развернут выставку крупной военной техники, миниатюры архитектурных достопримечательностей рязанских районов, а также копии памятников русским солдатам, оригиналы которых, находятся за границей.

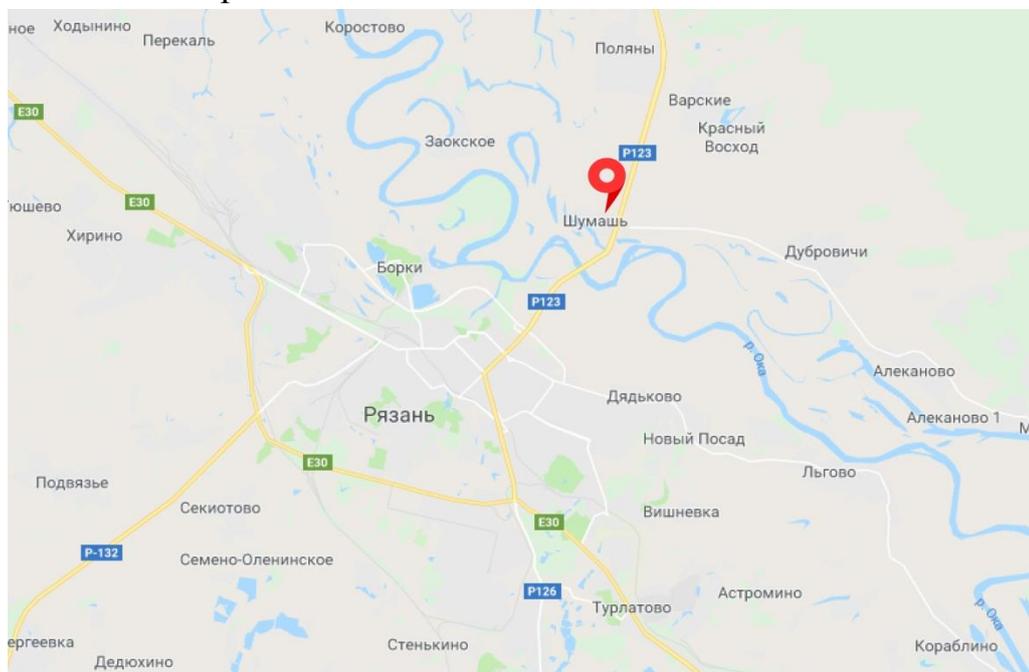


Рисунок 1 – Размещение центра на территории Рязанской области



Рисунок 2 – Размещение центра на территории парка «Звезда»

Центр станет продолжением военно-патриотической тематики парка и послужит притяжению туристов и жителей города.

Проектируемый объект предлагается связать с наиболее значимыми полководцами и победами России в разные эпохи, а также отвести отдельную часть под историю героев Рязанской области.

Тематическая разбивка зон предполагает разделение экспозиций по эпохам. Самая большая зона будет посвящена Великой Отечественной войне.

Каждый зал будет посвящен победам русских полководцев в определенную эпоху и войну. Такое зонирование позволит посетителям лучше систематизировать и запомнить увиденное.

В тематической зоне Великой Отечественной войны будут представлены широкоформатные панорамы битв.

Отдельные зоны будут выделены участием Рязанской области в исторических сражениях, Рязанцам-героям ВОВ, участием выпускников воздушно-десантного училища в локальных войнах в Афганистане и Чечне.

Помимо привычного экспозиционного пространства в центре будет находиться ряд интерактивных залов, которые помогут посетителю погрузиться в определенную эпоху/тему, вызовут интерес у детей и подростков.

При общей информационной загруженности общества, яркая подача информации об экспонате или музейной теме в виде авторских инсталляций с применением мультимедиа-технологий позволяет оставить в памяти больше

впечатлений о предмете и в целом создать более заинтересованное ощущение от посещения музея.

Использование интерактивных залов даёт следующие возможности:

- 1) Добавить в восприятие впечатлений
- 2) Запоминающимся и наглядным образом показать те предметы, которые вживую показать невозможно
- 3) Донести в наглядной форме разную информацию для разной аудитории
- 4) Осуществлять коммуникацию с посетителем.

Центр воинской славы в г. Рязань может иметь большую актуальность. Он решает многие важнейшие задачи нашего времени: историко-просветительскую деятельность, патриотическое воспитание подрастающего поколения, туристическое развитие.

Кроме того, 2018 год – год 100-летнего юбилея Рязанского высшего воздушно-десантного училища. Это также придает объекту особую актуальность.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://mr-rf.ru/articles/history/ryazanskie-geroi-velikoy-otechestvennoy-voyny/>
2. <http://www.rvvdku-vi.ru/>

Сигова А.А.

Векилян М.О.

ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЧЕБНО- АВИАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье на основании статистических данных, прогнозах и тенденциях развития вертолётной промышленности представлено обоснование актуальности строительства учебно-авиационного комплекса по подготовке пилотов в г.Рязани.

Ключевые слова: учебно-авиационный комплекс, вертолёт, проектирование, г. Рязань.

Основная направленность учебно-авиационного комплекса – коммерческая подготовка пилотов вертолётного транспорта.

Вертолётостроение – это сравнительно молодая отрасль авиационной промышленности, которая начала быстро развиваться лишь после второй мировой войны.

Темпы производства вертолётов продолжают набирать обороты. С 2004 года количество произведённых вертолётов увеличилось более чем в 3,5 раза (Рисунок 1).

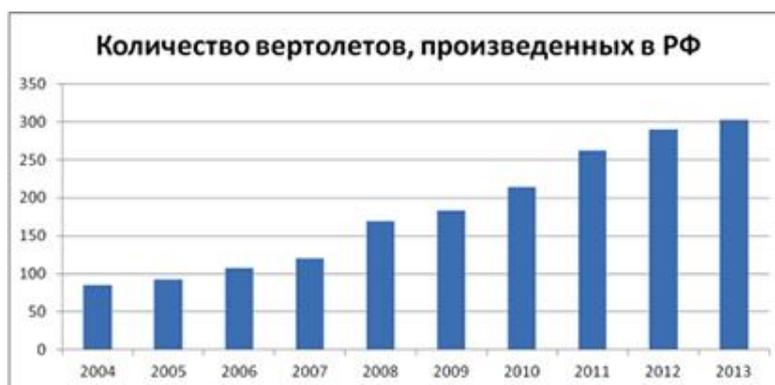


Рисунок 1 – Статистические данные о количестве произведённых вертолётов в России

В структуре поставок значительно выросла доля легких вертолетов, их количество составляет порядка 45% от общего числа произведенных машин.

Долгосрочный прогноз, представленный в докладе европейского производителя вертолётной техники Airbus Helicopters, охватывает период до 2036 года и предсказывает потребность в более чем 20 тысячах новых гражданских вертолётах, таким образом, численность мирового парка увеличится в 1,5 раза. Согласно перспективным данным, наибольший прирост придётся на сегмент лёгких однодвигательных аппаратов – их доля составит более 50%, то есть наблюдается смещение в сторону коммерческой эксплуатации[3].

Увеличение числа вертолётного парка повлечет за собой рост потребности в квалифицированных кадрах для этой отрасли.

По информации, представленной Росавиацией, на текущий момент в нашей стране высшее и средне-специальное образование по авиационному профилю можно получить в 19 государственных учреждениях, а дополнительное профессиональное – в 66 авиационно-учебных центрах (АУЦ), половина из которых зарубежные, имеются также 7 АУЦ в составе авиапредприятий.

Рассматривая образовательные авиационные учреждения Центрального федерального округа (Рисунок 2), можно увидеть, что авиационная подготовка

пилотов вертолётного транспорта сосредоточена только в Московской области, в нашем же регионе такое направление не представлено.

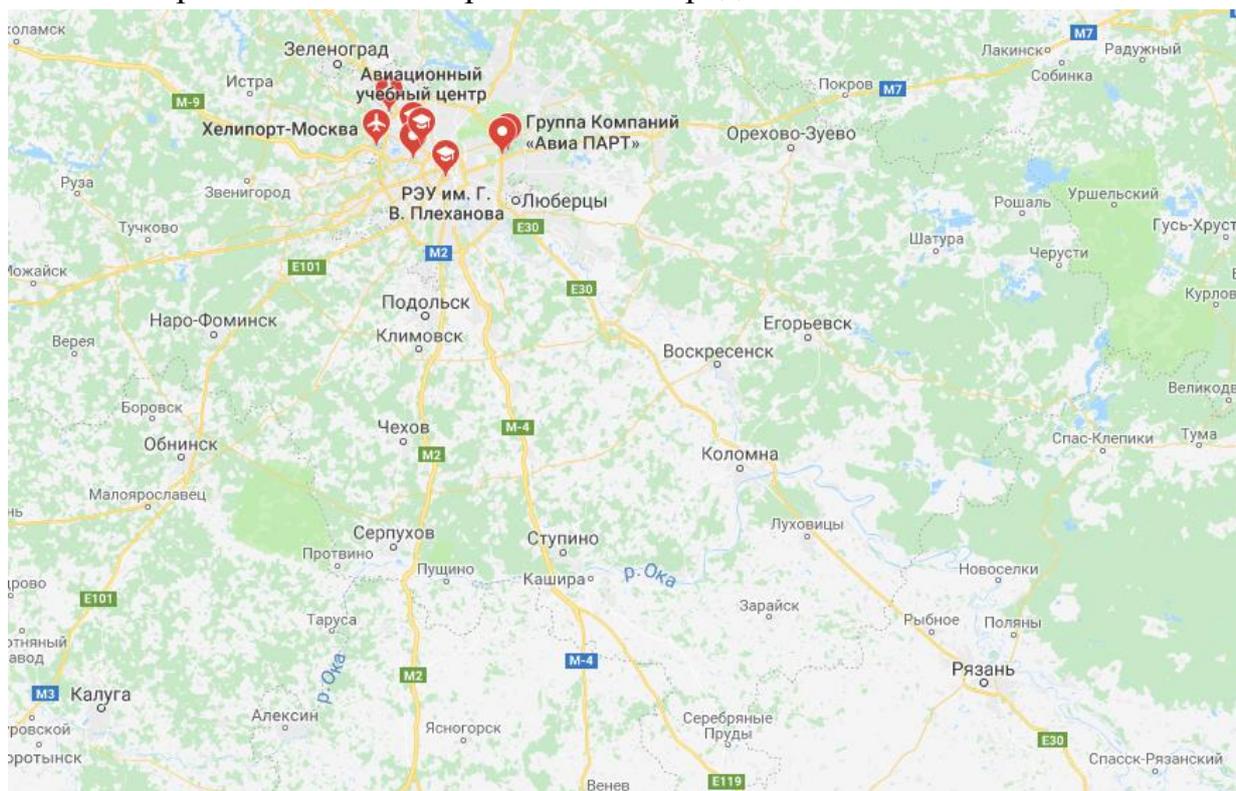


Рисунок 2 – Размещение вертолётных учебных центров в ЦФО

Распоряжением Правительства Российской Федерации была принята государственная программа по развитию гражданской авиации до 2025 года, включающая в себя целый ряд мероприятий, в числе которых приобретение воздушных судов и тренажёров для учебных заведений (Рисунок 3). Цель программы – развитие кадрового потенциала авиационной отрасли[1].

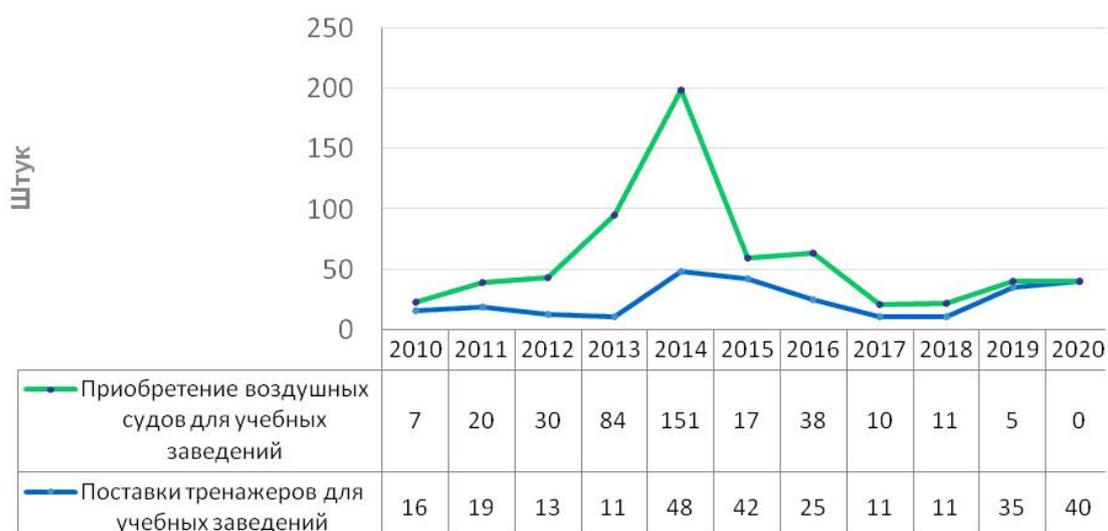


Рисунок 3 – Мероприятия программы по развитию гражданской авиации в области образования

Одной из определяющих тенденций состояния промышленности и рынка авиаперевозок является рост пассажирооборота на внутренних авиалиниях (4,9%) (Рисунок 4). Было перевезено 56,4 млн пассажиров[9]. Такие темпы развития создают все предпосылки для роста числа перевозчиков. На сегодняшний день в нашей области такой вид транспорта практически отсутствует, поэтому помимо учебной составляющей в центре предоставляется возможность экскурсионных туров и полётов на вертолёте до пункта назначения.

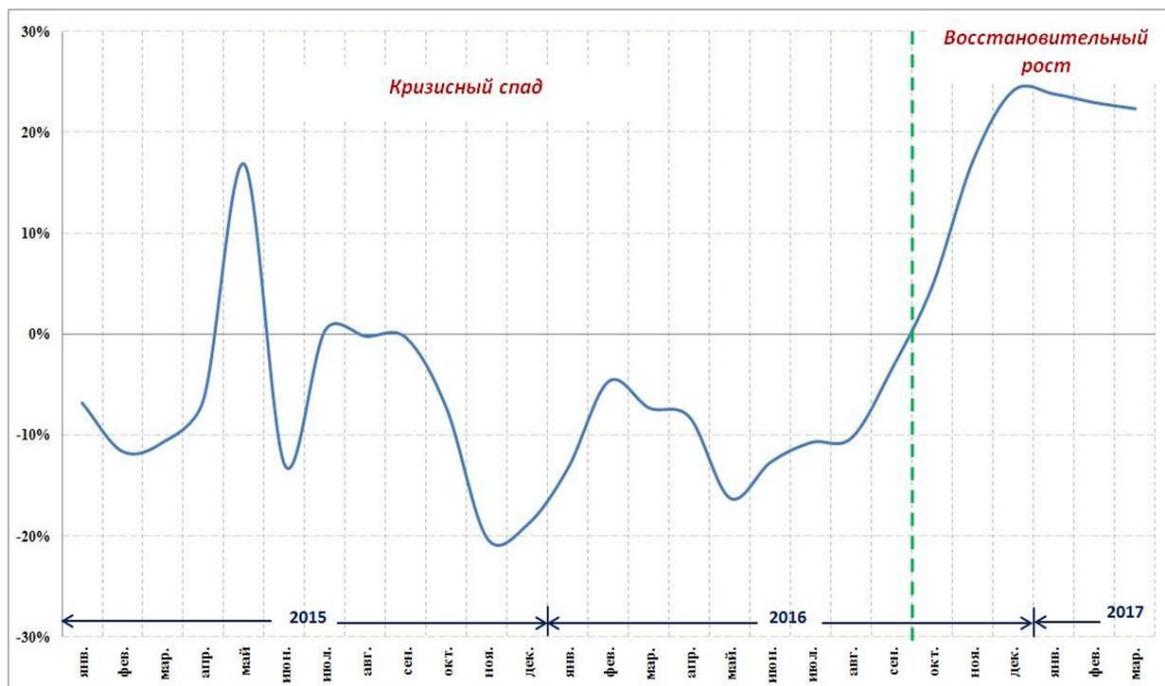


Рисунок 4 – Статистические данные о пассажирообороте авиатранспортной отрасли

Учитывая вышеперечисленные тенденции, данная тема, объединяющая в себе подготовку пилотов для коммерческой авиации, парашютную подготовку и туристическую составляющую, является очень актуальной, как для нашего региона, так и для других областей ЦФО в целом.

Строительство такого комплекса в нашем городе благоприятно скажется на развитии авиационной отрасли, откроет новые перспективы для людей, которые ранее не имели возможности пройти обучение подобного рода.

Вовлечение вертолётного транспорта в туристические туры и перелёты до пункта назначения позволит раскрыть туристический потенциал нашей области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы» [Электронный ресурс.] – Режим доступа: minpromtorg.gov.ru
2. sdelanounas.ru
3. Ato.ru
4. avia.pro
5. studopedia.ru
6. collegenews.ru
7. heliport-moscow.ru
8. abn.aero
9. aex.ru

Кустова О.А

Векилян М.О

АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ И СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ АКАДЕМИИ ХОРЕОГРАФИИ В ГОРОДЕ РЯЗАНИ

В статье проводится анализ статистических данных для проектирования и строительства академии хореографии пансионного типа в городе Рязани, а так же осуществляется оценка актуальности и востребованности проекта данной специфики для Рязанской области.

***Ключевые слова:** проектирование, академия хореографии, г. Рязань, образование, хореографическое искусство.*

Архитектура создаёт для человеческой жизнедеятельности художественно организованное пространство, общественная архитектура всегда отражает национальную психологию, характер эпохи и уровень технологии.

В последние годы интерес к танцевальному искусству в России возрос, Рязань не стала исключением. Открывается множество секций и кружков, проводятся мастер классы, конкурсы. Традиция проведения всероссийских фестивалей «Черный кот» и «Черный котенок» имеет 30 летнюю историю, на них приезжает большое количество коллективов со всей России, как любительских, так и профессиональных.

Ввиду этого в области подрастает поколение увлекающееся танцами и желающими работать и развиваться в данной сфере, для этого необходимы учебные учреждения, которые смогли бы дать профессиональное образование.

Перед началом проектирования возникли следующие вопросы:

1. Актуальность направления подготовки
2. Востребованность профессионального образования

В исследовательском мониторинге в центральной части России, по мнению поступающих в институт 2017 года хореограф занимает 226 место с рейтингом 73% , артист балета 283 место с рейтингом 70%, для сравнения похожий рейтинг имеют такие профессии, как строитель, электроник, медсестра, энергетик [1].

В настоящее время, по данным статистики, для работы по профессии в области хореографического искусства нужно иметь диплом о высшем образовании, среднего профессионального образования не достаточно [2].

На вопрос: «Какое необходимо образование?»

50% опрошенных проголосовали за высшее профессиональное образование, другая половина за среднее образование.

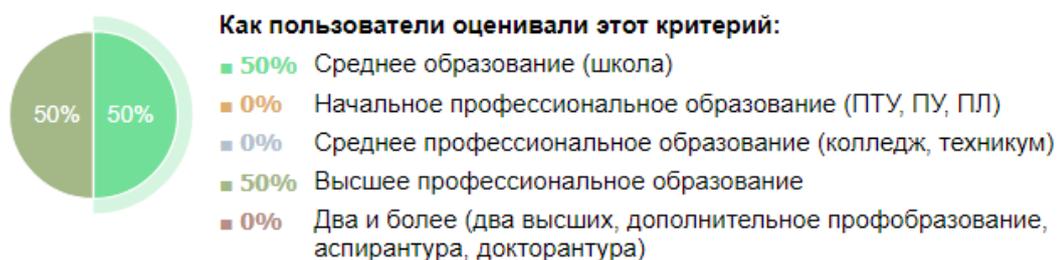


Рисунок 1 – Статистические данные социального опроса

Большинство опрошенных специалистов в этой сфере считают, что профессию освоить самостоятельно практически невозможно.

На вопрос: «Возможность самостоятельного освоения?»

Все опрошенные проголосовали за невозможность/сложность освоить самостоятельно.

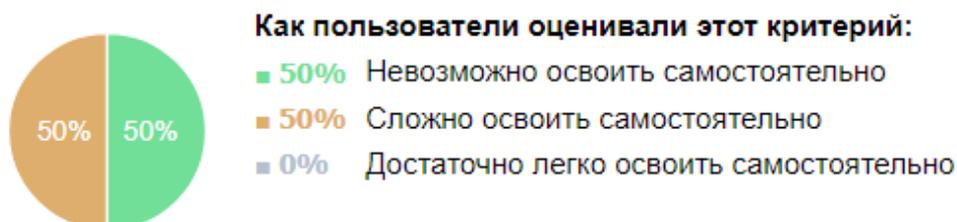


Рисунок 2 – Статистические данные социального опроса

Профессиональное образование хореографам дают институты культуры и педагогические университеты, которые проводят тщательный отбор абитуриентов (Рисунок 3).

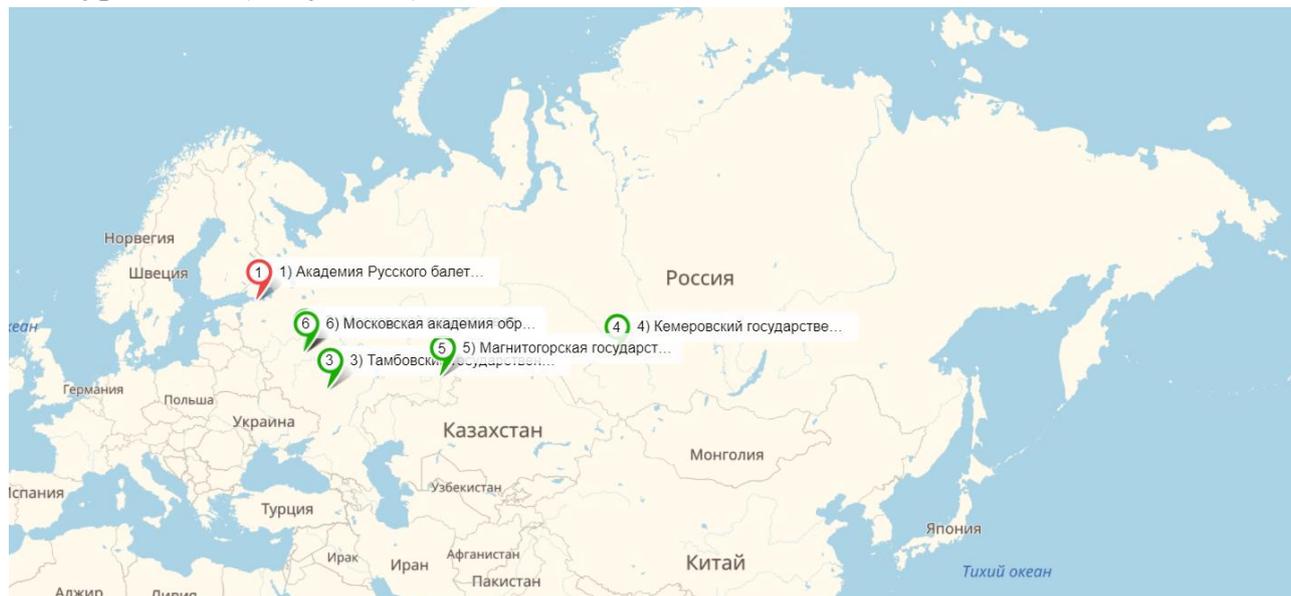


Рисунок 3 – Расположение учебных учреждений с хореографическим образованием в России

К университетам, позволяющим получить хореографическое образование в России, относятся:

1) Академия Русского балета им. А. Я. Вагановой, г. Санкт-Петербург. Магистратура.

2) Московский государственный университет культуры и искусств, г. Химки. Бакалавриат.

3) Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов. Бакалавриат.

4) Кемеровский государственный университет культуры и искусств, г. Кемерово. Бакалавриат.

5) Магнитогорская государственная консерватория (академия) имени М.И. Глинки, г. Магнитогорск. Бакалавриат.

6) Московская академия образования Натальи Нестеровой, г. Москва. Бакалавриат.

7) Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина, г. Москва. Бакалавриат.

8) Московская государственная академия хореографии, г. Москва. Бакалавриат.

Из всего перечня только одно заведение выпускает специалистов и дает возможность учиться на магистратуре.

На сегодняшний день в Рязани есть два учебных заведения, которые готовят только бакалавров.

Рязанский заочный институт (Филиал) Московского государственного университета культуры и искусств по адресу: Рязань, ул. Ленина, с направлением подготовки хореографическое искусство, профили обучения: искусство балетмейстера; педагогика современного танца. На данный момент там обучается 56 человек.

Рязанский колледж культуры находящийся в Рязанской области, г Шацк. Направление подготовки хореографическое творчество, квалификация: руководитель любительского творческого коллектива, преподаватель. В котором обучается 70 человек.

Основываясь на выше перечисленных данных был сделан вывод, что Рязанская область и близлежащие регионы нуждаются в создании учреждения с хореографическим профессиональным образованием. Не все могут себе позволить получить образование в другом городе или повысить квалификацию, поэтому на базе находящихся в городе учебных заведений можно открыть академию хореографии, пансионного типа на 200 учащихся. Прием абитуриентов предполагается осуществляться после 9 класса с проживанием на территории академии, так же может быть открыта магистратура, для повышения квалификации выпускников рязанских учебных заведений.

Академию хореографии предлагается разместить в развивающемся районе Рязани Дашки-Песочные, где на сегодняшний день строятся жилые комплексы: Олимп, Виктория, Панорама, Шереметьекский квартал, что приведет к резкому увеличению численности населения.

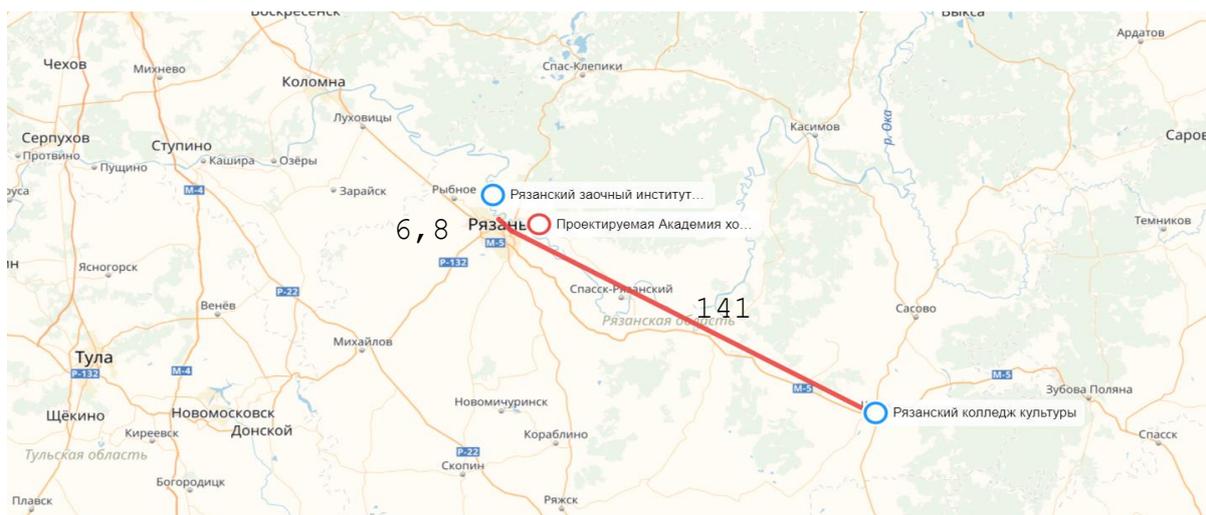


Рисунок 4 – Расположение учебных учреждений с похожим профилем образования в Рязанской области

Участок имеет удобное расположение в развивающемся районе города, близость к рекреационной зоне (Рисунок 3). На данный момент он свободен от застройки, по основному чертежу проектного зонирования территории Рязани на участке может располагаться общественно-деловые и культурные объекты (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Предполагаемое место строительства, генеральный план Рязани, проектное зонирование

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009
2. Официальный сайт: Администрации города Рязани // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://admryzn.ru/gorodskaya-sreda/upravlenie-gradostroitelstva-i-arhitektury/pravila-zemlepolzovaniya-i-zastrojki-v-ryazani/karta-gradostroitel'nogo-zonirovaniya>
2. Список самых востребованных профессий на 2018 год // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://aae.su>
3. Мое образование // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moeobrazovanie.ru>

Мамонтова А.А.

Осина Н.А.

АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРА НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА В Г.РЯЗАНИ

Данная статья аргументирует актуальность проектирования Центра народного творчества на территории г. Рязани. Основные функции проектируемого объекта - сохранение исторического и культурного наследия Рязанского региона, повышение культурного уровня населения, привлечение

туристических потоков в город. Рассматривается и обосновывается место размещения объекта в городской структуре.

Ключевые слова: *Центр народного творчества, Рязанская область, город Рязань, Российская культура, национальные традиции.*

Творчество — одна из форм общественного сознания, позволяющая развиваться духовно и культурно, изучать традиции, трансформировать их и создавать новые, стремиться к обогащению своего внутреннего мира.

Традиционная творческая деятельность, сопровождающая жизнь людей в течении различных исторических периодов, развитие региональных промыслов и ремесел способствует сохранению индивидуальности региона, выражению его семантических особенностей.

На сохранение и популяризацию Российской культуры направлено множество целевых программ, одной из таких является федеральная программа «Культура России (2012-2018 годы)», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2012 г. № 186 [2]. В рамках данной программы, необходимо решить ряд таких задач, как:

- сохранение национальной неповторимой российской культуры;
- создание условий для обеспечения равной доступности культурных благ;
- развитие и реализация культурного и духовного потенциала каждой личности.

На территории Центрального федерального округа насчитывается около 20 региональных Центров народного творчества (ЦНТ). Большинство из них находится в зданиях, не удовлетворяющих современным потребностям и функциям развития народных промыслов и ремесел.

В структуре города Рязани существует всего один «Рязанский областной научно-методический центр народного творчества» (ГБУК РО), расположенный в историческом центре города (Рисунок 1). Здание, построенное в 1904 году, ранее выполняло функции Летнего клуба дворянского собрания. Основной функцией данного Центра является координация и организация работы подобных центров, кружков и секций по городу и области, поэтому Центр не занимается активной творческой деятельностью в силу недостатка площади и перепрофилирования здания.

Разработки по проектированию ЦНТ уже проводились [5].

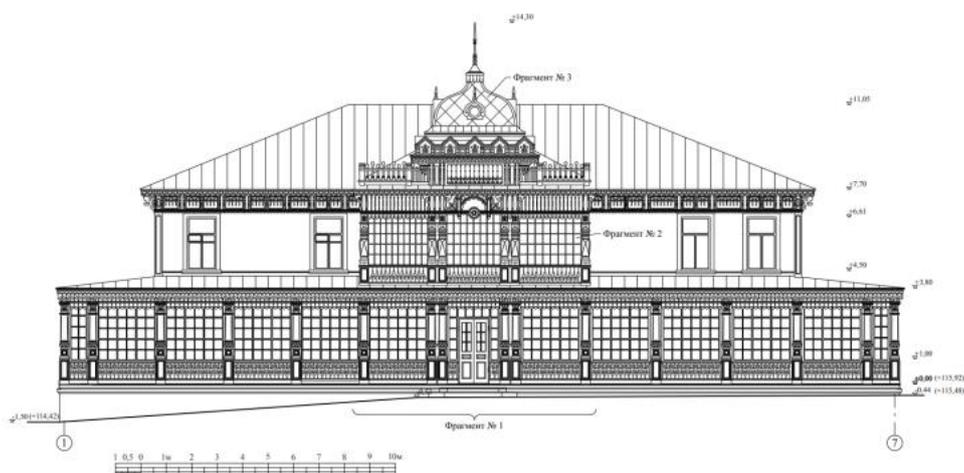


Рисунок 1 – «Рязанский областной научно-методический центр народного творчества» (ГБУК РО)

Строительство современного центра народного творчества решает ряд задач:

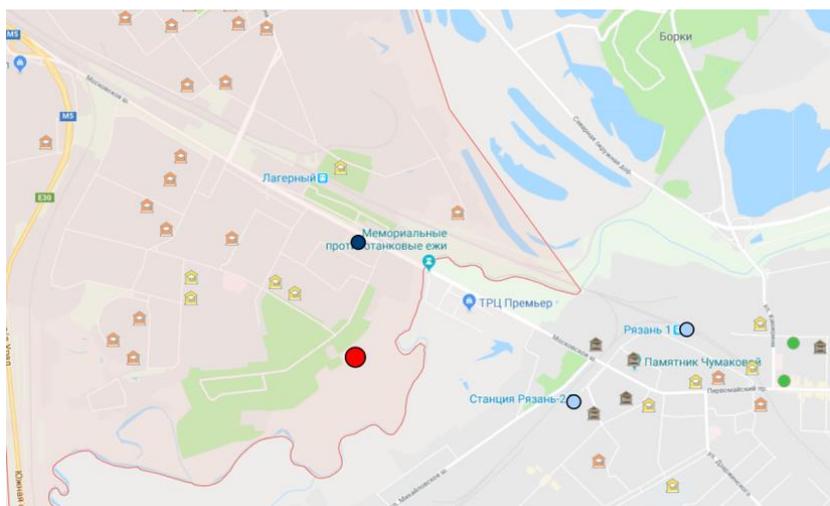
- 1 сохранение исторического и культурного наследия региона;
- 2 привлечения туристических потоков в город;
- 4 сохранение традиционных промыслов и ремесел;
- 5 передача от поколения к поколению традиционных для российской цивилизации ценностей и норм, традиций, обычаев и образцов поведения;
- 6 развитие и реализация культурного и духовного потенциала современных творческих личностей.

Размещение нового, большего по площади и вместимости Центра народного творчества, включающего в себя комплекс мероприятий (региональные промысла и ремесла) необходимо предусмотреть в современном развивающемся районе города.

Для проектирования Центра народного творчества выбрано активно развивающийся район Московского шоссе, города Рязани.

На основе генерального плана территориального планирования города данный участок относится к категории «Ж-5» - зона общественно-жилой застройки территории, что соответствует функциональному назначению объекта.

Участок, отведенный под строительство, не имеет жесткой границы в плане. Непосредственная близость с рекой Трубеж, делает участок под проектирование уникальным с включением природных рекреационных территорий в общее композиционное решение с разработкой специализированных прогулочных маршрутов со стационарными и переносными выставочными площадками.



Условные обозначения

- | | | | | | |
|---|------------------------------------------------|---|----------------------------------------|---|----------------|
| — | - административная граница Московского района; | ● | - достопримечательности города Рязани; | 🏠 | - Гостиницы; |
| ● | - место размещения проектируемого объекта; | 🎓 | - Школы; | 🚉 | - Ж/Д вокзал; |
| | | 🎓 | - ВУЗы; | 🚗 | - Авто вокзал; |

Рисунок 2 – Схема размещения объекта в структуре Московского района
 На сегодняшний день эта часть города активно развивается - возводится жилье, появляются общественные и парковые зоны

В 15 минутах ходьбы от выбранного участка находится остановка общественного транспорта, что обеспечивает доступность посещения объекта. Преимуществом размещения объекта в данной зоне также является:

- близкое размещение авто и железнодорожного вокзала;
- непосредственная близость с жилой застройкой, школами, институтами, памятными местами города (исторический центр города).

Проектирование Центра народного творчества будет способствовать развитию туристической привлекательности города, обеспечит жителей жилого района рабочими местами, повысит образовательный, культурно-воспитательный уровень граждан. Строительство Центра внесет существенный вклад в развитие творческо-познавательной инфраструктуры города и будет весомым фактором сохранения и наследования традиций культуры народов России с учетом региональных особенностей.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Культура в современном мире. — 2011. — № 2. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: [http:// infoculture . rsl. ru](http://infoculture.rsl.ru)
- 2 Федеральная целевая программа «Культура России (2012–2018 годы)»

3 Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014. г. № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики». [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102364581&intelsearch=%2525D3%2525EA%2525E0%2525E7+%2525CF%2525F0%2525E5%2525E7%2525E8%2525E4%2525E5%2525ED%2525F2%2525E0+%2525D0%2525EE%2525F1%2525F1%2525E8%2525E9%2525F1%2525EA%2525EE>.

4 Направления развития туристического маркетинга. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/15/2031>

5 Осина Н.А., Сучкова И.А. « АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОМА НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА В Г.РЯЗАНИ »//Новые технологии в учебном процессе и производстве: материалы XV Межвузовской научно-технической конференции

Нечипорук Г.С.

Сигова А.А.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КИРША

В статье рассматривается напряженное состояние растянутой области, имеющей отверстие, с применением ПК ЛИРА. Исследуется концентрация напряжений для квадратного и круглого отверстий. Дается сравнение с аналитическим решением

Концентрация напряжений – это явление, которое заключается в резком возрастании напряжений в местах резкого изменения формы тела: в районе внутренних углов, выточек, отверстий, канавок и т.д. Аналитическое решение задачи (1) о концентрации напряжений при равномерном растяжении широкой полосы, имеющей небольшое отверстие, в полярной системе координат получено Киршем [1].

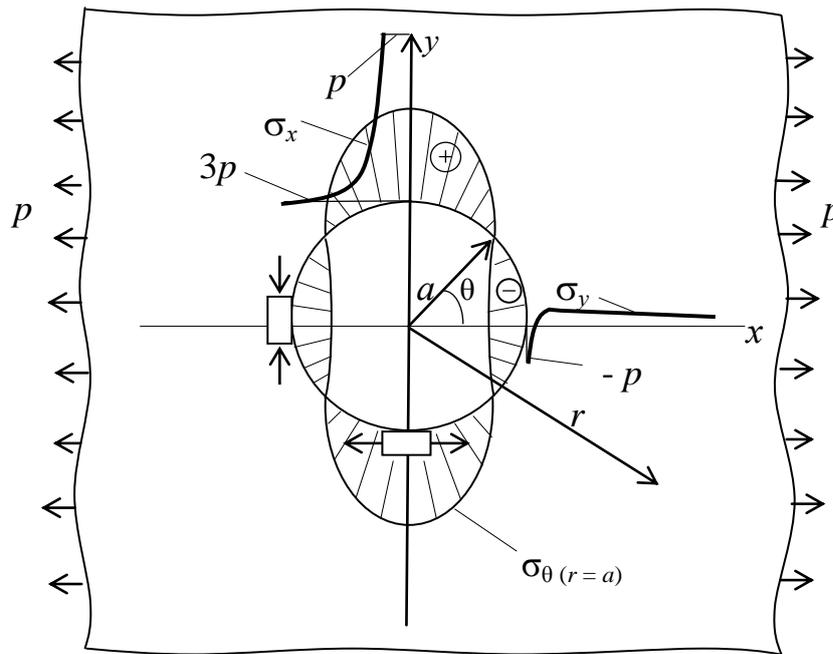


Рисунок 1

$$\begin{aligned}
 \sigma_r &= \frac{p}{2} \left[\left(1 - \frac{a^2}{b^2} \right) + \left(1 - 4 \frac{a^2}{r^2} + 3 \frac{a^4}{r^4} \right) \cos 2\theta \right], \\
 \sigma_\theta &= \frac{p}{2} \left[\left(1 + \frac{a^2}{b^2} \right) - \left(1 + 3 \frac{a^4}{r^4} \right) \cos 2\theta \right], \\
 \tau_{r\theta} &= -\frac{p}{2} \left(1 + 2 \frac{a^2}{r^2} - 3 \frac{a^4}{r^4} \right) \sin 2\theta.
 \end{aligned} \tag{1}$$

Распределение окружных напряжений по поверхности отверстия в пластине при растяжении ее нагрузкой p , показано на рисунке 1.

При рассмотрении этого решения в декартовой системе координат можно отметить, что вдоль оси x (при $\theta = 0$) будем иметь напряжения σ_y , а вдоль оси y (при $\theta = 90^\circ$) напряжения σ_x . В данной задаче коэффициент концентрации напряжений $k = 3$. ($k = \sigma_{\max}/\sigma_{\text{ном}}$).

Если к этой пластине добавить сжимающую нагрузку p в поперечном направлении, то пластина будет испытывать деформации чистого сдвига, когда $\tau_{xy} = p$. В районе отверстия окружные напряжения будут достигать $4p$. Т.е. коэффициент концентрации напряжений будет равен 4.

Ниже для подтверждения аналитического решения задачи Кирша и получения дополнительных результатов было исследовано напряженно деформированное состояние бетонной пластины размерами 3×3 м с квадратным или овальным отверстием разных размеров (рисунок 2) с использованием ПК ЛИРА-САПР 2013. Края пластины были разбиты на 60 элементов ($\Delta = 5$ см).

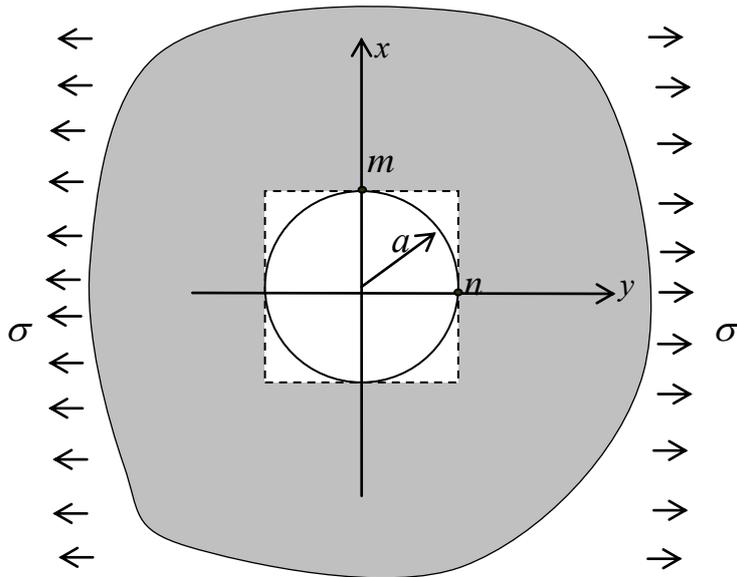


Рисунок 2

Характеристики материала пластины: $E = 30000$ МПа, $\mu = 0.2$, $h = 20$ см, $R_0 = 0.0265$ МН/м³.

Размеры отверстия «а» составляли 5, 10, 15, 20, 25, 30 см.

Вначале рассматривалось равномерное растяжение пластины под действием распределенной нагрузки $q = 10$ кН/м, что соответствует растягивающим напряжениям $\sigma = 50$ кПа.

В расчетной схеме пластина шарнирно оперта на нижнее основание. В качестве иллюстрации на рисунках 3 и 4 показаны изополя напряжений σ_x и σ_y для пластины с овальным отверстием размером $a = 20$ см..

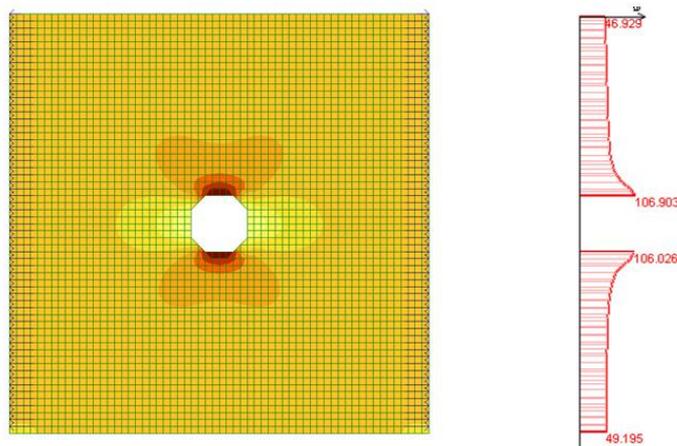


Рисунок 3 – Изополе и эпюра σ_x в пластине с отверстием $a = 20$ см

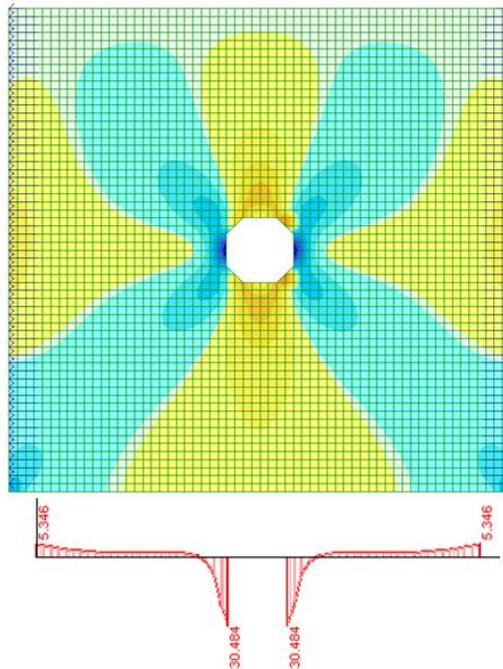


Рисунок 4 – Изополе и эпюра σ_y в пластине с отверстием $a = 20$ см

Отметим, что «теплые» (желтые) цвета соответствуют положительным напряжениям, а «холодные» (голубые) – отрицательным напряжениям. Рядом приведены эпюры в вертикальном и горизонтальном сечениях σ_x и σ_y , соответственно.

В пластине с квадратным отверстием изополя напряжений имеют аналогичный вид, меняется только величина максимальных напряжений. При этом максимальные напряжения σ_x в больших квадратных отверстиях ($a > 20$ см) возникают не в центре грани, а сдвинуты к углам квадрата.

На рисунке 5 показан график изменения коэффициента концентрации напряжений k в точке t (см. рисунок 2) в зависимости от размеров отверстия.

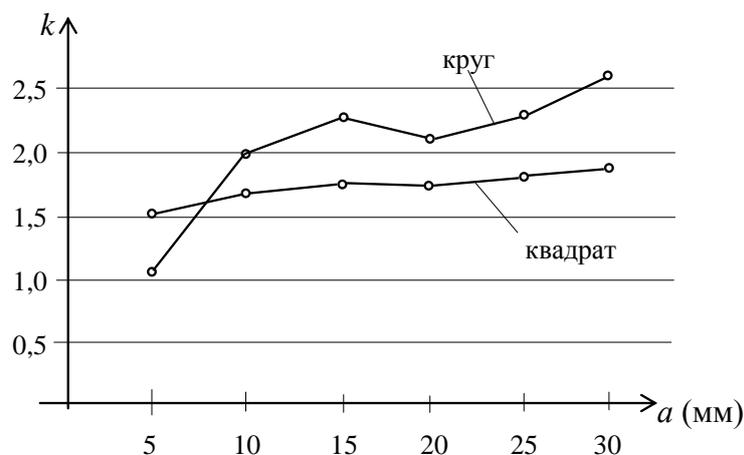


Рисунок 5
Графики зависимости коэффициента концентрации напряжений σ_x от размеров отверстия

За $\sigma_{\text{ном}}$ принято $\sigma = 50$ кПа, возникающее в сплошной области. Видно, что ни в одном случае k не достигает значения, полученного в аналитическом решении Кирша $k = 3$. При этом в круглом сечении коэффициент концентрации больше. Кроме того, увеличение k при увеличении размера отверстия объясняется тем, что поперечное сечение в районе отверстия уменьшается и реальное $\sigma_{\text{ном}}$ будет больше 50 кПа.

На рисунке 6 приводятся графики зависимости напряжений σ_y в точке n . Видно, что их значения ни для круглого, ни для квадратного сечений не достигают значения σ , как это получено Киршем.

При изменении расчетной схемы задачи, когда закреплены верхние узлы области от вертикальных смещений, изополе и эпюра σ_x практически остались неизменными (максимальное напряжение σ_x увеличилось на 1%). В то же время напряжения σ_y во всей области положительны.

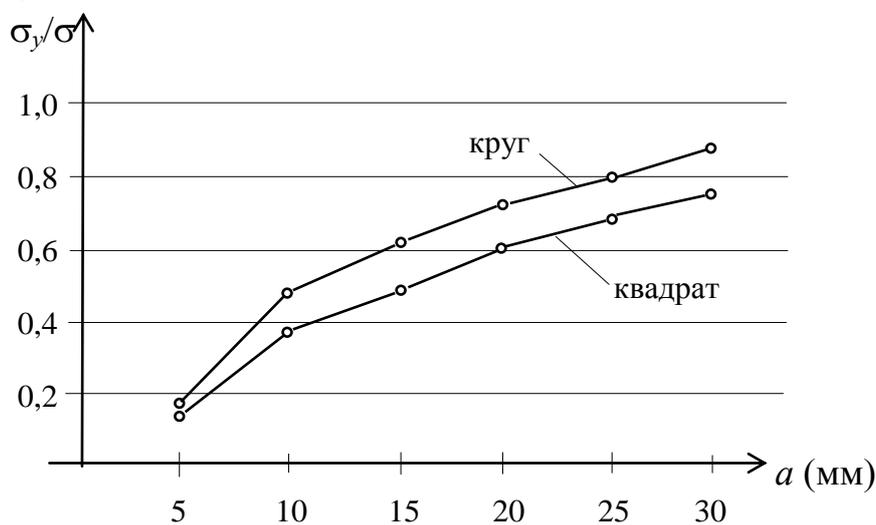


Рисунок 6
Графики зависимости напряжений σ_y в точке n от размеров отверстия

Если пластину дополнительно нагрузить сжимающей нагрузкой $q = 10$ кН/м, создающей $\sigma_y = - 50$ кПа, то в области возникает деформация чистого сдвига. Вокруг отверстий опять имеет место концентрация напряжений. Максимальные напряжения несколько больше, чем при центральном растяжении пластины. На рисунке 7 приводится изополе и эпюра σ_x в поперечном сечении.

Изополе и эпюра σ_y в этой задаче имеют тот же вид, но другого знака. Для всех рассмотренных отверстий (рисунок 8) коэффициент концентрации не достиг $k = 4$, полученного аналитически.

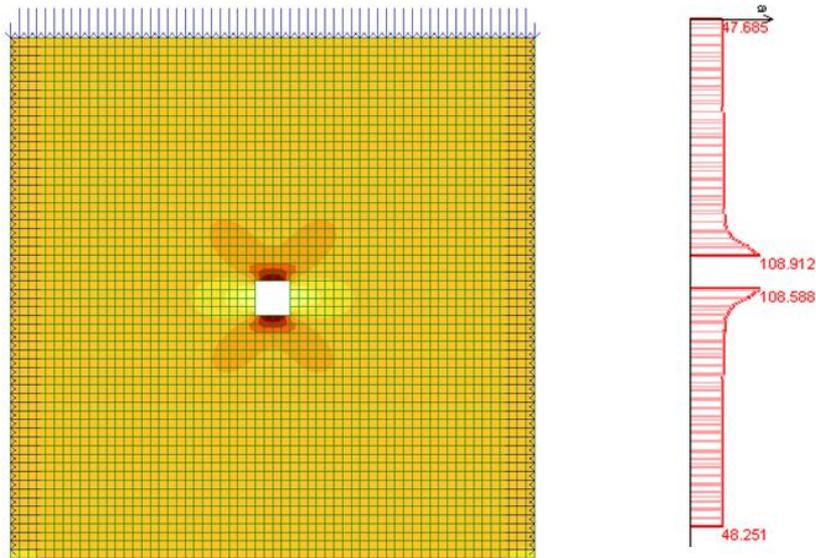


Рисунок 7 – Изополе и эпюра σ_x в пластине с отверстием $a = 20$ см при чистом сдвиге

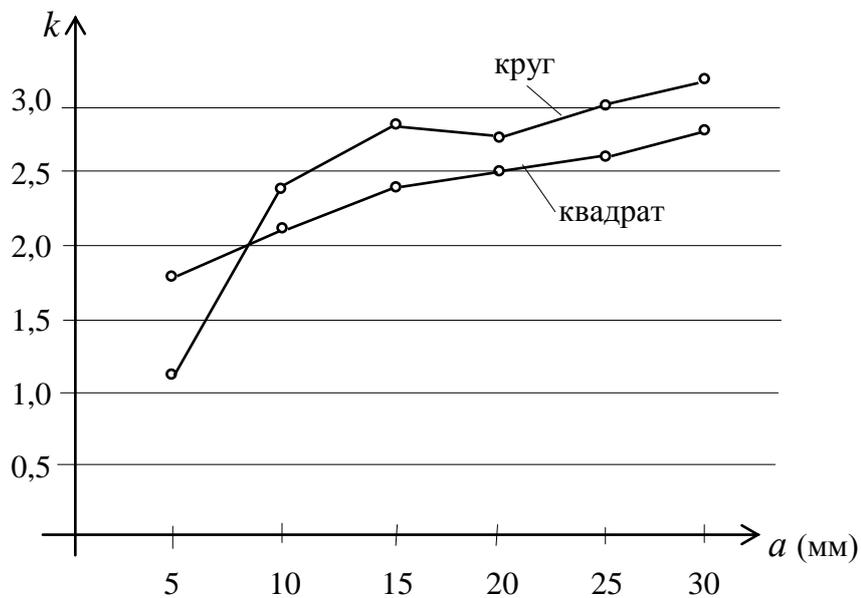


Рисунок 8
Графики зависимости коэффициента концентрации напряжений σ_x от размеров отверстия при чистом сдвиге

Таким образом, численное решение задачи Кирша показывает, что полученное аналитическое решение дает завышенные значения напряжений в области отверстия. Величина и форма отверстия так же влияют на величину коэффициента концентрации напряжений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров А. В. Потапов В. Д. Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности: Учеб. Для строит. Спец. Вузов/А. В. Александров, В. Д. Потапов = 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк. 2002.- 400 с: ил.

Иванова Е.К.

Осина Н.А.

СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМАЯ ПРОБЛЕМА АДАПТАЦИИ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

В статье проводится анализ проблемы адаптации людей с нарушением слуха, возможность их трудоустройства и обучения, внедрение (проектирование и строительство) нового типа многофункционального здания, необходимого для решения данной проблемы.

***Ключевые слова:** нарушение слуха, трудоустройство, система обучение, многофункциональный комплекс.*

Способность слышать дана большинству людей от рождения и воспринимается как должное. Поэтому снижение или полная утрата слуха у ограниченного количества людей является актуальной проблемой, как с медицинской стороны, так и с социальной. Нарушение слуха, вызывающее в той или иной степени дискомфорт в повседневных вещах, сильно отражается на качестве жизни. Исходя из официальной медицинской статистики люди, страдающие от потери или снижения слуха, составляют 6% от населения всей планеты. С каждым годом количество таких пациентов возрастает [2].

В данной статье предлагается разработать концепцию многофункционального комплекса для людей с пониженным или полной утратой слуха с целью их самореализации, а именно - приобретения образования и доступной работы. В процессе обучения Личность должна приобрести качества, ценности и формы поведения для пребывания в среде слышащих. Это позволит наравне с обычными сверстниками получить конкурентоспособное образование, и занять свое достойное место в обществе. Для реализации данной программы возможно вовлечение волонтерского движения как одной из важной составляющей не только при обучении, но общении и общественной адаптации.

Рязань — крупный город с населением около 537 622 чел. (по данным на 2017 г.) Люди с проблемами слухового аппарата составляют 1,5% около 8,5

тысячи человек. Так как точных сведений по численности данного населения нет – был сделан подсчет из детских садов, работников, социальных сетей и т.д. По сравнению с общим числом – людей с дефектом слуха не так уж и много, однако проблема получения образования и трудовой занятости стоит очень остро. Создание системы обучения людей по различным профессиям поможет обеспечить рабочими местами специалистов и рабочих самых разных категорий — от технических до творческих, что, безусловно, скажется на обстановке в области самым положительным образом. В 1967 г. группа из 37-ми глухих студентов была принята во Всесоюзный заочный политехнический институт, находящийся в городе Москва. В 1970-80-е гг. глухие занимались на вечерних и заочных отделениях не только данного института, но и Ленинградского института точной механики и оптики, в МГПИ им. В.И. Ленина на отделении сурдопедагогики и др. В зарубежных странах так же актуальна проблема адаптации людей с нарушением слуха. Более 150 колледжей и вузов, в которых обучается около 7500 глухих студентов; созданы общежития, например, такие как общежитие №6 для студентов университета Галлодет, в котором создана максимальная комфортная среда для проживания таких людей.[1]

Встает острый вопрос для г. Рязани где получить дополнительное образование и организовать реализацию профессии, дать возможность людям с ограниченным слухом применить полученные навыки и достойно профессионально конкурировать с обычными людьми. На данный момент на территории города на разных площадках (детские сады, храмовые комплексы, школы) происходят разрозненные социально-образовательные процессы. В городе не существует единой программы, рассматривающей начальные этапы обучения и адаптации (детские сады, школы) с подключением среднего звена (практико-ориентированные колледжи, училища) и заключительного этапа - производственной базы. В настоящее время в городе работают несвязанные между собой организации.

Рассмотрим учреждения для людей с дефектами слуха в Рязанской области и г. Рязани: Православная община епархиального подворья в честь святителя Николая Чудотворца города Рязани – сообщество, созданное для общения, отдыха и духовного просвещения людей с нарушением слуха.

Областное государственное образовательное учреждение "специальная (коррекционная) общеобразовательная школа №18 I, II вида г. Рязани". Школа так же зарекомендовала себя как площадка для проведения деловых встреч и обсуждения актуальных проблем в сфере сурдопедагогики.

ВОГ Рязанское социально-реабилитационное предприятие – швейное производство для инвалидов, которое относится к категории Соцзащита.

Детский сад № 65 для детей с нарушениями слуха Надежда.

В настоящее время предлагается создать первый многофункциональный комплекс для людей с дефектами слуха. Многофункциональный комплекс предлагается разместить в зоне общественно-жилой застройки города, в тесной связи с существующими организациями по работе с людьми с дефектами слуха. В настоящее время выбор предлагаемого участка также обуславливается расположением трех остановок общественного транспорта, автовокзала для иногородних жителей области, специальной (коррекционной) общеобразовательной школы №18, Православной общины епархиального подворья в честь святителя Николая Чудотворца. Проектируемый комплекс предусматривается разделить на три зоны: зона обучения, производственная зона, зона отдыха.

Основная концептуальная идея многофункционального комплекса:

- после окончания школы, образовательного учреждения возможно получение дополнительного образования, профессии (зона обучения);
- получив образование, возможно устроиться в производственную зону комплекса;
- на территории комплекса предполагается создание современной досуговой сети, а так же зон для общения и проведения региональных встреч по обмену опытом и информацией.

Создание такого комплекса поможет решить значительные проблемы, с которыми сталкиваются люди с нарушением слуха, не только на уровне города, но и на уровне страны.

Рациональное размещение комплекса в структуре города с увязкой действующих центров поможет в действительной реализации проекта. Важнейшим моментом является разработка данного комплекса как пропаганды решения социально-значимой проблемы в современном обществе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Объединение слабослышащих: «Социальная адаптация лиц с нарушениями слуха в условиях университетского образования» 2009-2015. http://www.sluhnet.ru/print.phtml_c=10&id=1245.html

2. Росстат. Центральная база статистически данных Федеральной службы государственной статистики (ЦБСД). 2010. Федеральная служба Государственной статистики. <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi>

Векилян М.О.

Дужик Д.Д.

Назаркина А.О.

ПРОБЛЕМА ЗАСТРОЙКИ РЯЗАНИ МНОГОЭТАЖНЫМИ ЖИЛЫМИ ДОМАМИ

В статье приводится исследование современной многоэтажной жилой застройки в России и г. Рязани, рассматривается влияние данной среды на градостроительную ситуацию и комфортность её использования человеком.

Ключевые слова: многоэтажное строительство, жилая застройка, Рязань, городская среда.

Согласно статистике института развития строительной отрасли – средняя высота жилой новостройки в России – 16 этажей [1]. Этот показатель постоянно растёт. Лидерами по высоте строящегося жилья сегодня являются Москва, Рязань, Санкт-Петербург, Екатеринбург и Ростов. По всей стране идёт активное строительство высотных спальных микрорайонов.



Рисунок 1 – Доля от всего строящегося жилья в России (по данным на www.erzf.ru на 01.09.2017 г.)

Сегодня отечественные застройщики с разрешения чиновников стремятся продать максимальное количество квадратных метров с каждого участка земли, получить максимальную выгоду. К сожалению, это явление стало массовым в нашей стране.

В Европе и США уже давно отказались от строительства высотных микрорайонов. Средняя этажность строящихся домов в этих регионах составляет 5 этажей. Только Россия, занимающая 1/9 суши, не желает перенимать опыт зарубежных коллег и продолжает развивать города ввысь, наращивая этаж за этажом.

В России за последнее время произошли большие социальные перемены: множество людей переселились из деревень в города, а в городах — из бараков и коммуналок в отдельные квартиры. Сегодня около 60 процентов городского населения нашей страны живут в многоквартирных многоэтажных домах.

Такая система сложилась ещё при Н.С. Хрущёве, чья программа была нацелена на массовое жилищное строительство. Такой курс был успешным для своего времени и позволил улучшить жилищные условия населения. За 20-30 лет удалось достичь повсеместного переселения горожан из коммуналок и бараков в отдельные квартиры. В долгосрочной перспективе этот путь привёл к неблагоприятным социальным последствиям и формированию однотипной городской среды.

Сегодня к жилью применяются совсем иные требования. Оно должно быть важной архитектурно-планировочной и градостроительной составляющей городской среды, формирующей уровень и качество жизни людей.

Многоэтажная жилая застройка стала массовым явлением благодаря развитию технологий и удешевлению себестоимости строительства. Высотные многоэтажные микрорайоны вмещают в себя большую часть городского населения и предназначены исключительно для жилья. У их жителей обычно не возникает желания проводить своё свободное время в таких микрорайонах, они стремятся быстрее выбраться в центр на работу или провести время в ближайшем торгово-развлекательном центре. Это приводит к таким проблемам, как маятниковая миграция и загруженность дорог.

Согласно многочисленным исследованиям высотные дома оказывают психологическое давление на человека. У проживающих на верхних этажах, начиная с восьмого, наблюдается повышенный риск развития сердечно-сосудистых и нервных заболеваний. Безликая многоэтажная застройка формирует унылую депрессивную среду обитания, способствует формированию в таких местах криминогенной обстановки [2]. Такая среда формирует у жителей отстранённость и индивидуализм. Жильцы многоэтажных домов зачастую не знают своих соседей по лестничной клетке. Дворы в таких домах не выполняют функцию социализации, а служат промежуточным звеном между квартирой и улицей.

В России одно из самых тяжелых положений в сфере многоэтажного жилого строительства сложилось в Рязани. В настоящее время наш город вышел на второе место в стране по этажности строящихся новостроек, их средняя высота – 19 этажей.

Население Рязани составляет всего 537 тысяч человек – намного меньше, чем в других регионах с высокими показателями этажности новостроек. В

нашем регионе на рынке предложение давно опережает спрос. Множество квартир в новых домах пустует, многие покупают их для вложения денег в недвижимость, а 20% жилья и вовсе не раскупается.

Таблица 1 – Средняя этажность строящихся домов по регионам РФ

Место по РФ	Регион	Средняя этажность, на м ²
1	г. Москва	21,3
2	Рязанская область	19,1
3	г. Санкт-Петербург	19,1
4	Свердловская область	18,7
5	Ростовская область	17,8
6	Приморский край	17,8
7	Пермский край	17,8
8	Новосибирская область	17,7
9	Воронежская область	17,7
10	Красноярский край	16,9

Это связано и с некомпетентностью властей региона в вопросах градостроительства, и с весомым лобби строительных компаний в регионе. В Рязани в последние годы отменяют минимальные размеры участка под строительство многоэтажек, игнорируют планы развития города и зоны охраны памятников исторического и культурного наследия региона.

Для того, чтобы сделать наш город удобным для людей нужно изменить вектор развития жилищного строительства. Строительство высотных многоэтажных жилых домов может развиваться, но не должно становиться доминирующим в городском ландшафте. Городская жилищная застройка должна быть разнообразной, сбалансированной и включать в себя, помимо многоэтажек, индивидуальные жилые дома, таунхаусы и дома средней этажности.

Жилая застройка должна быть соразмерна человеку. Оптимальной считается высота в 5-7 этажей. Основной критерий — зрительный контакт человека в доме с улицей.

Власти города и крупные строительные компании должны понять, что строительство высотных многоэтажных жилых домов не является показателем высокого экономического и социального развития региона. Нерегулируемое строительство высотных жилых домов в ближайшем будущем может обернуться серьёзной проблемой для города. Уже сегодня множество квартир в новых домах пустует. Это связано с тем, что предложение на рынке недвижимости в нашем регионе опережает спрос, а также тем, что многие покупают жилую площадь не для проживания, а для вложения денег.

Свое отношение к этой проблеме должны проявить и горожане. При покупке жилья следует руководствоваться не только ценой на квадратный метр, но и уделять внимание качеству окружающей городской среды, внутренней инфраструктуре микрорайона и придомовой территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://erzrf.ru/news/srednyaya-etazhnost-stroyashchikhsya-v-rossii-mnogokvartirnykh-domov-stabilizirovalas-na-urovne-16-etazhey>
2. Гимазетдинова Э.Я. Жилищная проблема и пути ее решения в современных условиях / Э.Я. Гимазетдинова, И.А. Владимиров // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, апрель 2011 г.). Т. I. - М.: РИОР, 2011. - С. 57-59.

Назаркина А.О.

Дужик Д.Д.

Векилян М.О.

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПОДТОПЛЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В статье рассматриваются особенности строительства на территориях вблизи водоемов и в районах с высоким уровнем грунтовых вод. Описываются приемы защиты фундамента от грунтовых вод, особенности фундаментов на территориях, подверженных паводкам и половодьям.

Ключевые слова: грунтовые воды, подтопляемые территории, дренажная система, винтовые сваи.

Река Ока является самым крупным водоемом города Рязани. На ней в районе Борковского затона находится главный речной порт. Ее разлив во время весеннего паводка более 10 км, а поднятие уровня воды 8–9 м. Некоторые районы, такие как Лесопарковый и Борки, специально спроектированы под ежегодную затопляемость, а пригородные посёлки Заокское и Коростово превращаются в острова с постоянным теплоходным сообщением. Во время паводка вода в Приокских поймах стоит до 4–5 недель, а в лугах — 3–4 недели.

Также по территории Рязани протекают Плетенка, Павловка, Трубеж, Лыбедь. Экзогенные озёра Уржинское, Ласковское, Чёрное, Чёрненькое, Сегдено находятся недалеко от курортного поселка Солотчи.

В 1908 году в апреле произошел паводок, однако об организованной эвакуации жителей документы тех времен сведений не сохранили. Благодаря записям гидрологов известно, что большие разливы Оки случались в 1926, 1942, 1946, 1947, 1957 и 1963 годах, но ни один из них не являлся стихийным бедствием. В 1970 году уровень воды поднялся почти на 8 метров. Тогда затопленной была территория Рыбацкой слободы (улицы Энгельса) и Торгового городка – в то время сельскохозяйственной выставки. После Великой Отечественной войны были построены дома на Острове недалеко от Рязанского кремля, которые также оказались во власти стихии. В 1994 году вода Оки в районе Рязани поднялась почти на 8 метров. В Борках и на Острове много домов снова затопило.

С конца XX века все чаще половодья не происходило из-за прокладки по мещерским лесам мелиоративных канав и отсутствия резких потеплений, но в 2013 году опять был затоплен автовокзал «Приокский».

Кроме подтопления из-за близлежащих внешних источников воды, вызванного половодьем и паводком, обильным притоком воды в результате таяния снега, дождей, различают подтопление грунтовыми водами. При гидравлической связи наблюдается взаимосвязь между речными и грунтовыми водами.

При заложении фундамента здания должны учитываться технические характеристики грунта, а также обращается особое внимание на уровень грунтовых вод, потому что это ограничивает выбор фундамента и вносит коррективы в план строительства. Грунтовые воды мешают обустройству и озеленению участка, осложняют ведение строительства. Они являются причиной размыва фундамента и потери несущей способности грунта. Высокая влажность приводит к развитию микробов, грибов, плесени, что является причиной разрушения основания фундамента и стен сооружения.

Методы борьбы с грунтовыми водами делятся на временные и постоянные. Откачка грунтовых вод с использованием специального оборудования, мелиорация или нормализация водного баланса грунта и поверхностный дренаж относятся к временным мерам борьбы. При поверхностном дренаже вырывается осушительный канал (траншея открытого типа), целью которого является создание естественного уклона для стока воды. Откачка грунтовых вод из затопленных подвалов, септиков, колодцев при помощи специальных

дренажных насосов также является временной мерой, которая эффективна в весенний период.

Постоянные меры борьбы с грунтовыми водами производятся благодаря сложным расчетам. Такие меры – предупредительные, к ним относятся гидроизоляция конструктивных элементов сооружения, заглубление системы дренажа.

Надежная и качественная гидроизоляция в настоящее время – самый эффективный способ предотвращения проблем, связанных с грунтовыми водами. Гидроизоляция по типам делится на внешнюю и внутреннюю. Внешняя применяется, когда отсутствуют цокольный этаж и подвал. В этом случае основание фундамента обклеивают гидроизоляционным материалом или обмазывают гидроизоляционным составом.

Внутренняя гидроизоляция выполняется, когда есть доступ к внутренним стенам фундамента. С помощью буров в стенах основания выполняются отверстия, куда под давлением подают специальный раствор под давлением, который называется гидрофобизатор. При застывании он кристаллизуется, что приводит к потере бетоном его влагопоглощающих свойств. Так гарантируется прочность и целостность основания фундамента, долговечность строения.

Еще одним действенным, но более дорогим и трудоемким с технической стороны является устройство системы дренажных труб. Она представляет собой сеть сообщающихся труб, которые расположены вдоль или вокруг проектируемого участка, чтобы обеспечивать отвод с него воды. Наиболее эффективны пристенная и кольцевая системы дренажа. Приемник воды может быть представлен канавой, общей водоотводящей трубой, дренажным колодцем.

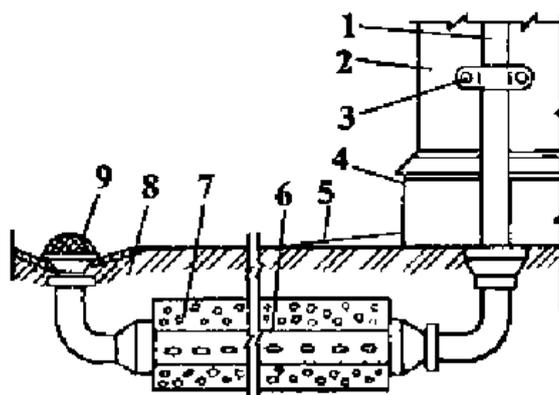


Рисунок 1 – Слив дождевой воды с кровли под почву через дренажное устройство. 1–водосточная труба, 2–стена дома, 3–скоба крепления трубы, 4–цокольная часть трубы, 5–отмостка, 6–дренажная труба с отверстиями, 7–шлак, 8–грунт основания, 9–сетка воронки слива атмосферной воды

В зоне затоплений оптимальной является применение свайно-винтового фундамента. Винтовые сваи менее подвергаются морозному пучению и опираются лопастями на плотные слои грунта.

Таким образом, при строительстве зданий и сооружений на подтапливаемых территориях следует применять особые виды фундаментов, учитывать защиту их от влаги и разрушения, предусматривать меры борьбы с грунтовыми водами, устанавливать дренажные системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров, В.В., Давидянц, Г.Н., Расторгуев, О.С., Шафран, В.Л. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий, М.: Архитектура-С, 2004. - 240 с;
2. СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления;
3. Найфельд, Л.Р. Инженерная подготовка пойменных и заболоченных территорий для градостроительства/Л.Р.Найфельд.– М.: Стройиздат, 1974.–183с

Бравов В.Г.

Алпаров К.В.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА В Г.РЯЗАНИ

В статье проводится анализ проблемы размещения ЦДТ в зданиях, которые изначально имели другое назначение. Соответственно, ЦДТ города Рязани ограничены в возможностях своего функционального предназначения.

***Ключевые слова:** Центр Детского Творчества, дети, современный центр, развитие, творчество.*

Центр детского творчества(ЦДТ) является многопрофильным детским внешкольным учреждением, реализующим образовательные программы дополнительного образования детей в различных направлениях и областях культурной деятельности.

Учреждение дополнительного образования детей — тип образовательного учреждения в Российской Федерации, основная цель которого — развитие мотивации личности к знаниям, творчеству и физическому развитию, реализация дополнительных образовательных программ и услуг в интересах личности, общества, государства.

Главной проблемой Центров Детского Творчества в городе Рязани является отсутствие функционально подходящего здания для подобных центров. На данный момент в г.Рязани имеются 5 работающих Центров Детского Творчества и все из них располагаются в зданиях, которые ранее проектировались на другое назначение. К примеру, ЦДТ "Феникс" расположенный по адресу: ул. Право-Лыбедская д.28, в одноэтажном здании, являющийся памятником архитектуры и не может отвечать современным функциям.

ЦДТ "Стрекоза", расположенный по адресу: ул. Октябрьский город д.39а, находится в бывшем здании Автомобильного колледжа, здание которого находится далеко не в идеальном состоянии и не отвечает всем функциональным требованиям для развития детей. Бывшие кабинеты химии, физики и т.д. еще можно использовать для таких направлений подготовки как: рисование, иностранный язык, подготовительная школа и другие подобные направления. Но в здании не предусмотрены залы для физического развития детей, таких как: все различные танцевальные, спортивные и гимнастические направления, а также вокал, театр и иные.



Рисунок 1 - ЦДТ Феникс



Рисунок 2 - ЦДТ Стрекоза

Исходя из этого, можно подтвердить актуальность в разработке нового, более крупного, отвечающего всем параметрам по назначению здания для Центра Детского Творчества, нельзя забывать о развитии нашего будущего, то есть детей. Создание хотя бы одного полноценного, современного Центра Детского Творчества, очень весомо повлияет на занятость детей и привлечения их к творчеству и развитию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по проектированию сети внешкольных учреждений и зданий Центров Детского Творчества. Выпуск 2.

http://snipov.net/c_4673_snip_101389.html

Каримова Е.И.

Осина Н.А.

ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ОТДЫХА ДЛЯ ДЕТЕЙ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье проводится анализ проблемы создания размещения и современных детских пансионатов, домов отдыха, оздоровительных лагерей в настоящее время в Рязанской области.

Ключевые слова: детский туризм, пансионат, оздоровительные учреждения.

Проектирование детских пансионатов всегда имеет особое значение для жизни общества. Организация детско-юношеского отдыха, туризма и оздоровления – актуальный вопрос не только федерального, но и регионального и муниципального уровней. По поручению Президента РФ от 11.10.12 Приказ № 2705 с целью развития культурного наследия Российской Федерации и привлечения молодежи к истории и культуре России Министерством Культуром России начала реализоваться национальная стратегия детского культурно-познавательного туризма. Финансирование проживания и досуга детей производится за счет средств федерального бюджета. [1]

В данной статье рассматривается актуальность проектирования детского пансионата в г. Рыбное.

Был проведен анализ пансионатов, санаториев, домов отдыха в Рязанской области. Анализируя статистические данные, можно отметить, что в Рязанской области преобладают учреждения отдыха и оздоровления для взрослой категории населения. Детские оздоровительные лагеря построены в основном в советские годы, не имеют современной инфраструктуры и поэтому не могут отвечать требованиям отдыха современного ребенка.

В 2017 году начало действовать новое законодательство в оздоровительно-рекреационной детской политике, в соответствии с которым министерство образования и молодежной политики Рязанской области получило полномочия по контролю в этой сфере.

Рязанским Правительством в полном объеме профинансирована детская оздоровительная кампания, рязанские детские лагеря и оздоровительные пансионаты пользуются большим спросом среди населения Рязанской области. В тоже время постоянно встает вопрос о закрытии организаций отдыха и оздоровления детей, находящихся в частной собственности, чья материально-

техническая база лагерей, построенных более полувека назад, не соответствует современным требованиям. [2]

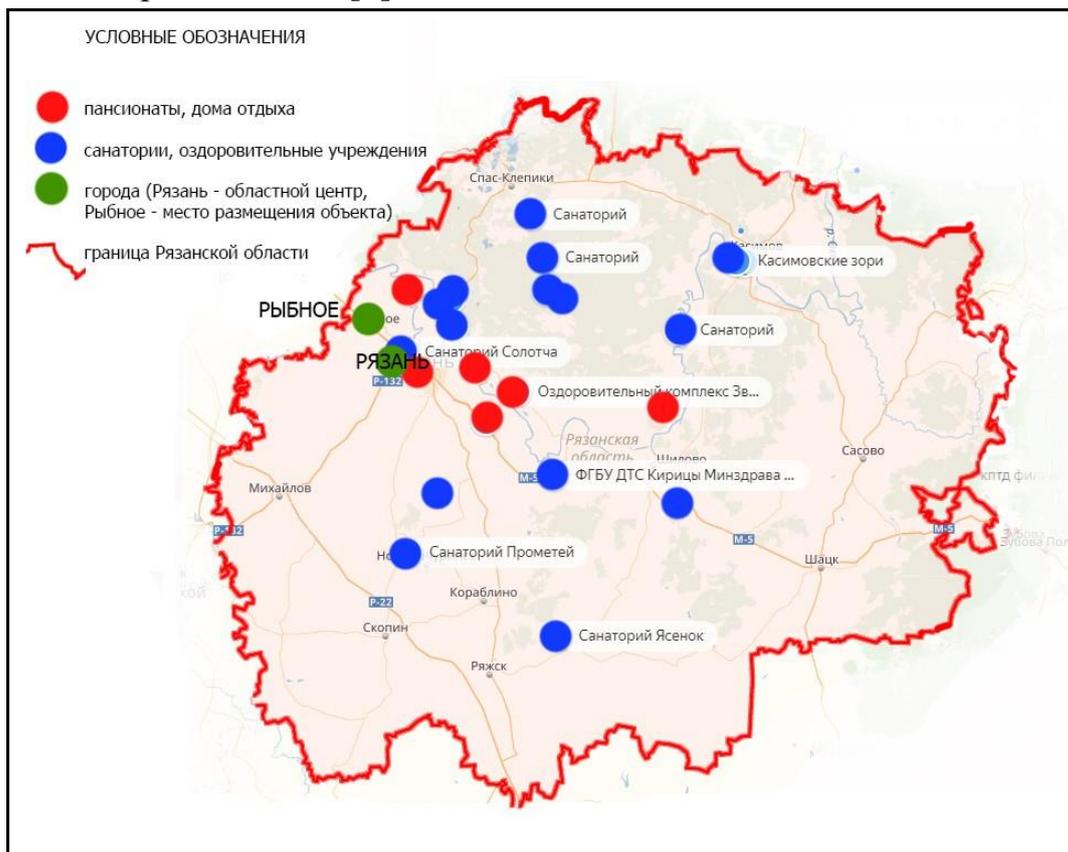


Рисунок 1 – Схема расположения детских оздоровительных учреждений в Рязани и в Рязанском районе

Предлагается разместить детский пансионат в г. Рыбном, Рязанская область. Актуальность размещения пансионата именно там обусловлена следующими факторами. Во-первых, богатое природное окружение – близость рязанских лесов, реки Оки. Во-вторых, размещение в городе Рыбном удобно благодаря транспортной доступности: автомобильные и железнодорожные пути. Кроме того, расстояние до Рязани не слишком значительно (25 км), поэтому легко устроить трансфер для поездок из Рязани. В-третьих, в непосредственной близости находится значительное количество мест, способных заинтересовать детей и подростков: родина нашего земляка С.А. Есенина - Константиново, которое является визитной карточкой Рязанской области; Музей обороны и тыла в Баграмово, музей НИИ коневодства в Дивово, музей-выставка НИИ Пчеловодства в Рыбном. Свято-Иоанно-Богословский монастырь в Пощупово, дом-музей братьев Пироговых в Новоселках, церковь Петра и Февронии в Кузьминском. Сезонно в этих местах проводятся различные праздники: Всероссийский есенинский праздник поэзии, гастрономический фестиваль малины.

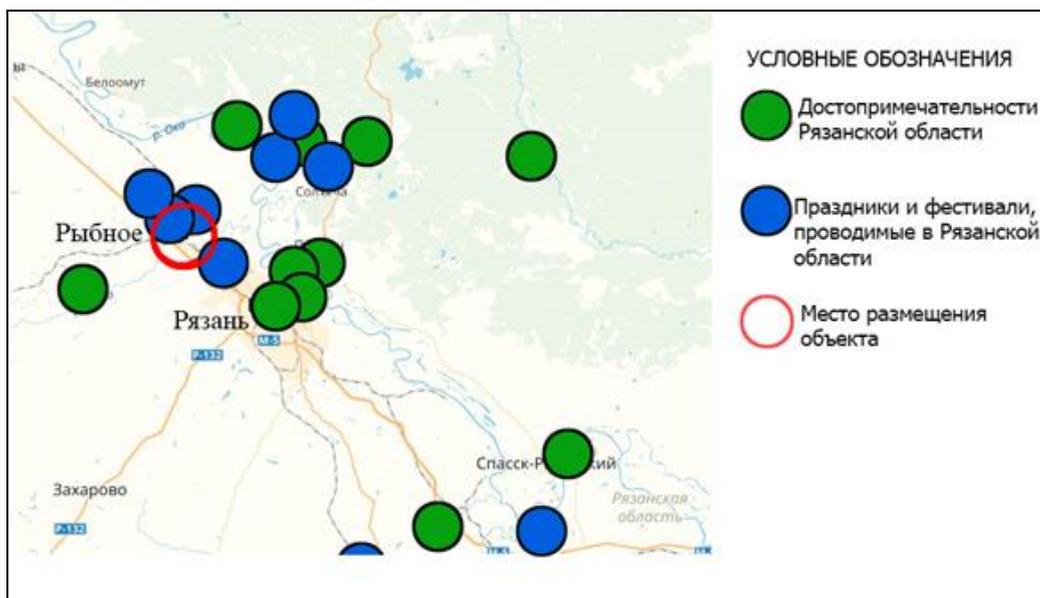


Рисунок 2 – Туристический потенциал размещения детского пансионата в г. Рыбном

Таким образом, приведенные статистические данные, анализ градостроительной ситуации, изучение правительственных программ позволяют с уверенностью утверждать, что проектирование детского пансионата в г. Рыбное имеет особую актуальность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная программа развития детского туризма [Электронный ресурс]. URL: https://kanikuli.ru/articles/gosudarstvennaya_programma_po_razvitiu_detskogo_turizma
2. Об организации отдыха и оздоровления детей в Рязанской области [Электронный ресурс]. URL: <http://ryazprof.ru/catnews/909-ob-organizatsii-otdykha-i-ozdorovleniya-detej-v-ryazanskoj-oblasti>

Колесник М.А.

Векилян М.О.

СИНТЕЗ ТВОРЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ТРАКТОВКЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

В настоящее время существует проблема организации архитектурного пространства для проявления себя и получения знаний в сфере искусства, формирования личности и эстетически выразительной среды. В статье прив

одиться пример решения данной проблемы. Отражены основные принципы формирования такого пространства.

Ключевые слова: синтез, центр искусств, искусство, творчество, проектирование.

Синтез искусств объединяет в себе все искусства в единое художественное целое, которое впоследствии организует духовную среду вокруг нас.[2]

Важным является доступность искусства всем слоям общества, преобразования культурного досуга в норму жизни, а человека – в творца. Сегодня развитие искусства на основе взаимодействия разных видов культуры, то есть синтез искусств, является актуальным как никогда.

Искусство в наше время требует развития, внедрения новых видов, стилей и жанров, привлечения компьютерных и медиа-технологий, развитие концептуального искусства. Все это формирует новые синтетические виды культуры. На современном этапе общества необходимо существование таких многофункциональных комплексов, как центры искусств, создаваемые на основе синтетической концепции архитектурной среды, в которой синтезированы существующие и зарождающиеся виды творчества, разностилевые архитектурные пространства, имеющие значения элементы формообразования, природные и технологические факторы [1].

Основа синтеза искусств – архитектура в совершенной форме – синтетический комплекс. Центр искусств – единое пространство для творческой взаимосвязи, создания культурной деятельности, включая синтез ее способов и методов, развития языка искусства, его направлений и стилей, создание и демонстраций произведений искусства. Его концептуальная основа развивается на базе структуры искусства, которая представлена такими составляющими, как «poiesis», «mimesis» и «techne».[1] В таком центре необходима организация буферных, многофункциональных, рекреационных, коммуникационных и незаполненных зон, используемых для свободы творчества. Таким образом, универсальность приобретает в центре искусств символическую роль стремления к непознанному в искусстве.

Меняющаяся коммуникативность, представлявшая прежде систему связей между отдельными функциональными блоками внутреннего и внешнего пространства ЦИ, трансформировалась в три направления: традиционная зона внешних и внутренних, горизонтальных и вертикальных коммуникаций; «информационная» зона медиа-пространств; промежуточная зона между элементами архитектурной среды.

Экстерьер центра искусств определяется его внутренним содержанием. Необходимым является выделение композиционного центра в виде: башни - универсального ориентира, сферы - идеальной герметичной модели, амфитеатра - как обратной формы; структурного взаимодействия архитектурных форм в синтетическом комплексе (деконструкция и пространственный синтез форм); размывания композиционной границы как синтез с окружением (знаковая, динамичная, дематериализованная, интегрированная границы формы).

Идея архитектуры современного центра искусств основывается на принципе совмещения функционального синтеза, конструктивно-технологического, а также символического синтеза в синергии деятельностного, средового и концептуального подходов.

Центр искусств воспринимается как многоуровневое синтезирующее начало, высшее проявление синтеза искусств на базе архитектуры.

Функциональный синтез - это схема последовательных связей (классификация - синтез - функциональная программа), который делится на внутренний и внешний, универсальный и специальный, доминирующий и сопутствующий. Конструктивно-технологический синтез отражается в динамичности, трансформируемости интерьера центра искусств и в объединении новых информационных технологий. Символический синтез основывается на формообразовании, которое несет символическую функциональную информацию, образную метафору и авторский стиль архитектора.

Функции здания подразделяются на внутренние и внешние, что является основой функционального синтеза. Специфику объекта определяют внутренние функции, которые складываются из объемных и линейных принципов. Линейные структуры образуются из уникального видового ряда в системе классификаций искусств, составляющих временной, пространственной или пространственно-временной синтез. Разнообразные и полиморфные формы творчества создаются взаимодействием различных видов искусств и развитием объемных систем. Внешние функции развиваются в рамках сложившихся типологических классификаций: зрелищные здания, музеи и выставки, клубы, творческие мастерские, а также школы искусств, медиатеки и научно-исследовательские институты[1].

Предлагается классифицировать центр искусств по внутренним функциям: визуальные искусства, пластические, статические и меняющиеся во времени искусства; по внешним функциям: зрелищные, музейно-выставочные, клубные, производственные, образовательные, медийные, научно-исследовательские.

В качестве оптимального подхода к формированию центра искусств предлагается синтетическая методология осмысления архитектурной среды, в которой взаимодействуют базовые элементы модели: градостроительный аспект организации интегрированной среды объекта; форма как результат совмещения ауры места и времени форма и собственного авторского трактования; принципом основы взаимодействия является выделение основного из видов синтеза искусств ременного, пространственного и пространственно - временного.

Принимая во внимание многообразную культурную жизнь общества, которая находится в неустойчивом состоянии поиска мест для организации мероприятий в сфере культуры, искусства и туризма, наиболее востребованным является центр искусств. В нем находит свое воплощение синтетическая концепция архитектурной среды, которая соединяет всевозможные существующие и новые виды творчества для каждого члена общества, разнообразные архитектурные формы и пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интернет ресурс: <http://www.dissercat.com/content/kontseptsiya-arkhitektury-sovremennogo-tsentra-iskusstv>
2. Интернет ресурс: http://elib.psu.by/bitstream/123456789/673/1/Kulenjonok_2011-16-p2.pdf
3. Анисимов А. В. Пути формирования сценического и зрительного пространства Текст. / А. В. Анисимов // Сценическая техника и технология, 1975, №2, С. 16-17.
4. Азизян, И. А. Теория композиции как поэтика архитектуры Текст. / И. А. Азизян, И. А. Добрицына и др. М. : Прогресс-Традиция, 2002. - 568 с.

Ольховатский В.С.

Правдолюбова С.С.

ЗАГАДКА ЧЕТВЁРТОГО ИЗМЕРЕНИЯ

Данная статья посвящена анализу теории n-мерного измерения с точки зрения геометрической науки. Авторы рассматривают свойства геометрических объектов в пространстве четвёртого измерения.

Ключевые слова: четвёртое измерение, пространство, геометрические объекты, гиперкуб.

Основной тезис:

Существует множество теорий, трактующих четвертое измерение. Например: математики считают время - четвертым измерением.

Физики упомянут теорию струн и чёрных дыр. Спириты и медиумы скажут, что в нём находятся души умерших. Мы же поговорим конкретно о пространственном измерении и свойствах геометрических объектов в четырёх измерениях. Возможно ли нам, живущим в трёх измерениях по трёхмерным законам, представить четвертое измерение, увы нет, но мы можем попытаться понять, как оно устроено и чуть-чуть приблизится к этой тайне. Для начала стоит понять - мы так и не смогли овладеть третьей координатой. Наши глаза устроены так, что, например, высоту здания определить сложнее, чем его размеры в плане. А распознать, насколько удалено облако или, например, звезда, без специальных приборов невозможно. Причина тут конечно, чисто физиологическая. При изучении предмета, близкий к нам он или далёкий от нас, специальные мускулы изгибают хрусталик глаза, который является натуральной линзой, для того, чтобы изменить фокусное расстояние, давая нам возможность увидеть предмет отчетливо. Данный процесс в физиологии называется аккомодацией.

Для примера стоит понять сначала то, как работает двухмерное измерение. Живущие в нём фигуры видят только одну свою сторону, которая не имеет высоты. Попав в трёхмерный мир, они бы не смогли увидеть ничего кроме серии сечений нашей реальности, ведь их глаза и их мозг устроены для восприятия только двух измерений длины и ширины. Так же наши глаза и мозг устроены, что мы не можем увидеть четвертое измерение или представить его. Всё, что мы называем четырёхмерными фигурами является их проекциями на трёхмерный мир, по аналогии с проекцией на плоскость.

Какими свойствами мог бы обладать четырёхмерный предмет в нашем трёхмерном мире. Разумеется, точно сказать нельзя, но давайте представим такой предмет мог бы «обходить» стены через ту самую четвертую координату, мог бы под разными углами иметь разные размеры проходить сам через себя или отражаться зеркально.

Рассмотрим тессеракт или гиперкуб – одна из самых простых фигур в четырёх измерениях. Обычный трёхмерный куб образуют квадратом, который бесконечное количество раз сдвигают по длине грани. Куб, смещённый в четвертое измерение, сформирует гиперкуб, состоящий из бесконечного количества кубов, подобно трёхмерному кубу, который так же состоит из бесконечного числа квадратов.

Современные компьютеры, могут вычислять четвёртое измерение и проецировать его на трёхмерное пространство, используя графические ресурсы. Вычисляя двухмерную, трёхмерную и четырёхмерную графику компьютер работает с цифрами точно так же, как и обычно.

Марьяшина С.А.

Осина Н.А.

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ДОМА МИЛОСЕРДИЯ НА ТЕРРИТОРИИ Г. РЯЗАНИ

В данной статье проводится анализ статистических данных, которые обосновывают необходимость проектирования и строительства Дома милосердия как значимого социального объекта в г. Рязани. А также осуществляется оценка актуальности данного объекта.

Ключевые слова: дом милосердия, учреждение, пенсионеры, г. Рязань, Рязанская область.

Статистика показывает, что проблема геронтологии и сложных жизненных ситуаций имеет не единичные случаи, а является распространенной на территории нашей страны. На территории Российской Федерации существуют различные фонды по поддержке малоимущих, общественные объединения, а также службы социальной защиты.

Возрастная структура в Рязанской области отличается высокой долей людей пенсионного возраста во всем центральном федеральном округе, уступая по этому показателю только рядом расположенной Тульской области. В связи с этим коэффициенты демографической нагрузки занимают лидирующие позиции в ЦФО, соответственно 682 человек на 1000 трудоспособных (при средней по Российской Федерации - 606 и средней по ЦФО - 624). [2]

Учитывая процессы, которые происходят в социально-экономической сфере Рязанской области, люди пожилого возраста часто остаются одинокими, в частности без возможности самостоятельного ведения быта, поэтому социально-медицинский уход за нуждающимися в помощи пожилыми людьми в стационарных условиях является актуальной задачей.

Согласно данным, предоставленным специалистами, отвечающими за назначение пенсионных выплат в Отделении Пенсионного фонда РФ, на данный момент получателями пенсий по линии ПФР являются 386475 жителей

Рязанской области, что составляет более 34% от численности всего населения нашего региона. Приводим основные статистические данные о пенсионном обеспечении в Рязани и районах области:

Из 386,4 тысяч Рязанских пенсионеров 167,5 тысяч проживают в областном центре. Также в нашем регионе проживают 4648 пенсионеров от 90 лет и старше. [3]

В соответствии с Постановлением Правительства Рязанской области от 30 октября 2013 г. N 343 "Об утверждении государственной программы Рязанской области "Социальная защита и поддержка населения на 2014 - 2020 годы к целям и задачам относят:

- создание условий, направленных на повышение качества социальных услуг населению;
- укрепление здоровья пожилых людей;
- совершенствование мер социальной защиты и социального обслуживания пожилых людей;
- совершенствование коммуникационных связей и развитие интеллектуального потенциала пожилых людей;
- организация свободного времени и культурного досуга пожилых людей;
- улучшение системы предоставления услуг населению и улучшение качества социальной помощи некоторым категориям граждан;
- обеспеченных бесплатным зубопротезированием. [1]

На территории Рязанской области нет комплексного центра, где одновременно можно было бы найти временное место жительства, медицинскую, социальную и психологическую помощь и поддержку.

Общий объем финансирования реализации Программы составляет на 2018 год - 8205827,415 тыс. рублей, 2019 год - 8181384,415 тыс. рублей, 2020 год - 8192430,415 тыс. рублей. [1]

Анализ ситуации в Рязанской области показывает, что общее количество стационарных учреждений, где могут оказать подобную помощь – 16 заведений; всего мест- 1302; свободных мест- 52 (3,9%). Учитывая, что в Рязанской области высокая численность людей пенсионного возраста, в том числе лиц старше 80 лет, очевидна проблема недостатка мест социального и медицинского стационарного ухода за данной категорией людей.

На территории г. Рязани и Рязанской области из 38 учреждений, предназначенных для проживания, 18 построены до 1917 года, 9 зданий в период с 1917 по 1970 годы, 6 зданий с 1970 по 1991 годы, 5 зданий после 1991 года, многие из которых требуют ремонта. [1]

Для наглядности количество мест и расположение стационарных учреждений социального обслуживания представлены в таблицы 1 и рисунке 2.

Таблица 1 – Стационарные учреждения социального обслуживания населения по г. Рязани и Рязанской области

Стационарные учреждения социального обслуживания населения по г. Рязани и Рязанской обл.				
№ по порядку	Название учреждения	Численность получателей социальных услуг		Количество свободных мест
		Платно	Бесплатно	
1	2	3	4	5
1	ГБСУ РО «Ардабьевский психоневрологический интернат»	нет данных	нет данных	нет данных
2	ГБСУ РО «Вышинский психоневрологический интернат»	0	79	0
3	ГБСУ РО «Елатомский психоневрологический интернат»	нет данных	нет данных	0
4	ГБСУ РО «Иванчиновский психоневрологический интернат»	151		0
5	ГБСУ РО «Касимовский специальный дом-интернат для престарелых и инвалидов»	5	65	5
6	ГБСУ РО «Лашманский дом-интернат общего типа для престарелых и инвалидов»	50	0	9
7	ГБСУ РО «Михайловский дом-интернат общего типа для престарелых и инвалидов»	0	187	0
8	ГБСУ РО «Пителинский психоневрологический интернат»	нет данных	нет данных	0
9	ГБСУ РО «Побединский психоневрологический интернат»	99		0
10	ГБСУ РО «Романцевский психоневрологический интернат»	29	70	0
11	ГБСУ РО «Ряжский психоневрологический интернат»	184		0
12	ГБСУ РО «Рязанский геронтологический центр им П.А. Мальшина»	6	64	0
13	ГБСУ РО «Скопинский дом-интернат общего типа для престарелых и инвалидов»	243		15
14	ГБСУ РО «Ухоловский психоневрологический интернат»	70		23
15	ГБСУ РО «Ухорский психоневрологический интернат»	нет данных	нет данных	нет данных
16	ГБСУ РО «Шиловский дом-интернат общего типа для престарелых и инвалидов»	нет данных	нет данных	нет данных

Функции Дома милосердия - оказание социальной и медицинской помощи. Обратившиеся могут рассчитывать на квалифицированный медицинский уход,

санитарную обработку одежды, приют, кормление, прохождение курса реабилитации, содействие в восстановлении документов.

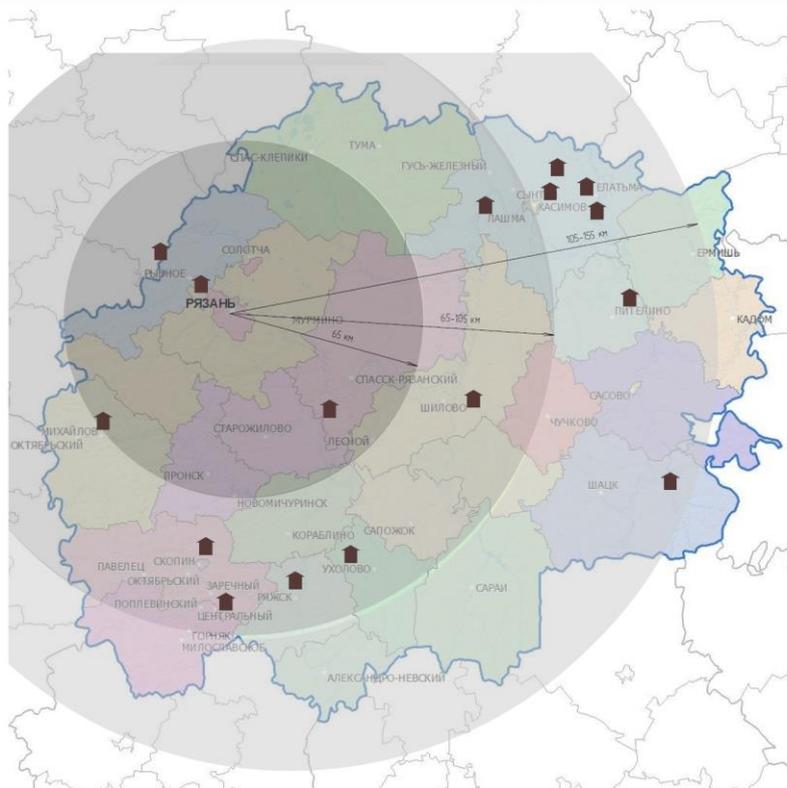


Рисунок 1 - Схема размещения государственных бюджетных стационарных учреждений Рязанской области

Условные обозначения:

🏠 - места размещения государственных бюджетных стационарных учреждений Рязанской области

➔ - расстояния от г. Рязани до мест размещения ГБСУ РО

Дом милосердия оказывает помощь по содержанию людей пенсионного возраста, ожидающих очереди в домах престарелых или не имеющих возможности пребывания в данных учреждениях по каким-либо причинам.

На территории г. Рязани в Московском районе функционирует ГБСУ РО «Рязанский геронтологический центр им П.А. Мальшина», вместимостью 70 мест, является единственным в городе. Данное учреждение пользуется достаточным спросом, свободных мест стабильно не хватает. Из общей численности Рязанских пенсионеров 43,3 % проживают в областном центре. Местом для строительства выбран участок в территориально противоположной части города - в Октябрьском районе г. Рязани. На основе вышеперечисленного, данная проблема актуальна и обоснована, требует решения путем строительства новых подобных учреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства Рязанской области от 30 октября 2013 г. N 343 "Об утверждении государственной программы Рязанской области "Социальная защита поддержка населения на 2014 - 2020 годы"
2. Рязанское региональное отделение «Союз пенсионеров России» [Электронный ресурс]. URL: <http://rro-spr.ru/2016/10/19/>
3. Статистика пенсионного обеспечения региона [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pfrf.ru/branches/ryazan/news~2016/10/19/122025>

Жаров Д.О.

Алпаров К.В.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЯННО - КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РОССИИ

В статье представлена статистика деревянного, деревянно-каркасного домостроения, положительные и отрицательные качества строительства. На основании всех статических данных сделано заключение.

Ключевые слова: дерево, каркас, домостроение, строительство.

Деревянное домостроение на сегодняшний день активно развивается во всем мире, но большую динамику данный тип строительства получает в странах с собственными запасами леса. Так как Россия занимает лидирующую позицию по площади лесов (рисунок 1), поэтому дерево является одним из важных и часто используемым материалом в строительстве. В России деревянное домостроение занимает 12% от всего объема строительства. Сегодня в сфере деревянного домостроения совсем не нормальная ситуация. В интенсификации малоэтажного деревянного строительства заинтересованы все: и правительственные структуры, преследующие цели решения жилищной проблемы и улучшения использования лесных ресурсов; и население страны, остро нуждается в получении комфортного и доступного по цене жилья; и производители домов и строительных материалов из древесины, заинтересованы в расширении объемов производства на своих предприятиях.

История развития деревянного домостроения насчитывает не одну сотню лет. На Руси дерево являлось основным и наиболее часто используемым строительным материалом. И только лишь в конце 19-ого века деревянное домостроение уступило свое лидерство строениям из камня.



Рисунок 1 - Площадь лесов мира и России.

Но сегодня дерево также принимает активное участие в строительстве. Так по данным Росстата дерево является одним из основных материалов домостроения 23% от всех используемых материалов (рисунок 2). К 2020 году строительство деревянных домов должно увеличиться в 2 раза, согласно принятой концепции о развитии лесопромышленного комплекса. Но если взять во внимание колоссальный потенциал в данной отрасли, то мы увидим его не реализацию. По-иному дела обстоят в США доля деревянного домостроения составляет 65 %. Что является 3-5 % от всего ВВП страны. В Канаде - 50%, Японии - 45%.

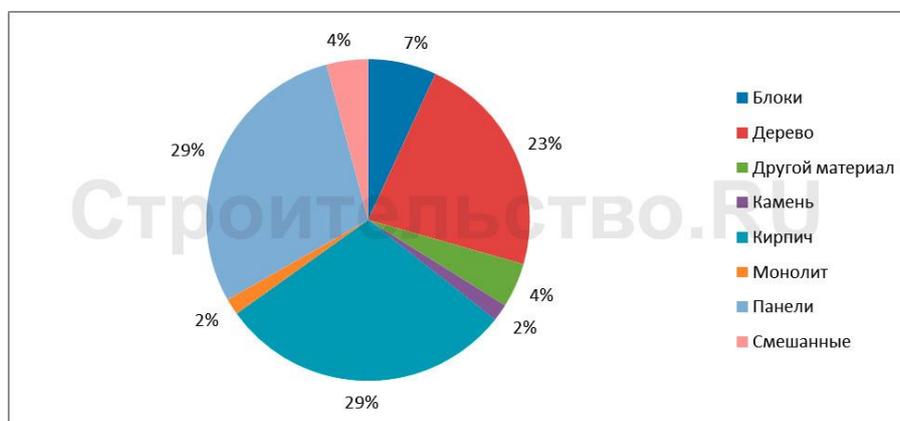


Рисунок 2 - Суммарный процент использования строительных материалов в течение 2010—2015 г. г. по материалам стен, в целом по РФ

С каждым годом особую роль занимает каркасное домостроение, так называемые «фахверковые» дома (рисунок 3). В период с 2010 по 2015 года темп роста рынка деревянно-каркасных домов очевиден. Во многом благодаря доступности данного жилья с финансовой стороны. Так стоимость 1 м² в 2017 году составила - 13397 рублей, без учета стоимости земельного участка (данные Росстата). Так же к достоинствам можно отнести: возможность возведение

зданий в любое время года, быстрые темпы строительства, при строительстве не требуется тяжелого подъемного оборудования, небольшая масса конструкции, которая позволяет уменьшить затраты на строительство фундамента, устойчивость фундамента к сезонному пучению вод, высокие теплоизоляционные свойства ограждающих конструкций, экология данного вида строительства.

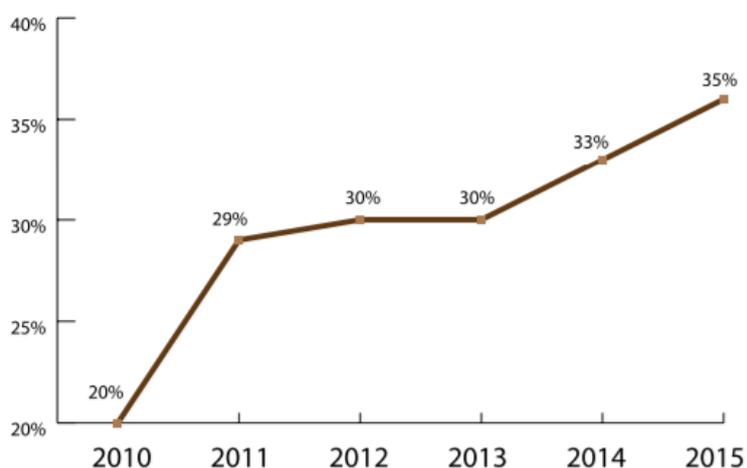


Рисунок 3 - Темпы роста рынка малоэтажных домов на деревянном каркасе в 2010–2015 годах, % (Источник: данные экспертного опроса)

Но также у каркасного домостроения есть свои недостатки: следует отметить, слабые меры пожаробезопасности, относительно невысокая долговечность по отношению с другими видами строительства.

В заключении можно сказать, что потенциал у деревянно-каркасного домостроения есть, но ему во многом препятствуют сдерживающие факторы: доступных кредитов, так как многие банки отказываются кредитовать деревянное строительство и предоставлять ипотечные кредиты; следует изменить нормативную базу, поскольку за последнее время появилось много новых технологий и конструкций, для стабильного и долгосрочного функционирования отрасли; увеличение цен на сырье. Также развитию рынка мешает большой серый сектор, на котором орудуют бригады «шабашников». Изменение данных факторов повлечет за собой высокий рост строительства деревянных домов и каркасных, в частности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данные Росстата.
2. Данные экспертных опросов.
3. Википедия.

Чистова Е.А.

Осина Н.А.

РАЗВИТИЕ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ Г. РЯЗАНИ, ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ЦЕНТРА МОЛОДЕЖНЫХ ИНИЦИАТИВ

В статье проводится анализ собранных данных, полученных в ходе опроса школьников и студентов Рязанской области, для проектирования и строительства Центра молодежных инициатив в городе Рязани. А так же осуществляется оценка актуальности и востребованности проекта данной специфики.

Ключевые слова: *центр молодежных инициатив, дополнительное образование, проектирование, г. Рязань.*

Молодёжь представляет собой особую ценность для общества. Степень её участия в развитии социальной среды зависит от государства и собственной активной жизненной позиции. Поэтому необходимо создавать условия для реализации социального, культурного и интеллектуального потенциала молодого поколения.

В России на данный момент существует 17 центров молодёжных инициатив. Они имеют определенную специфику – это реализация молодежной политики в различных направлениях.

- 1.Гражданское и патриотическое воспитание молодежи;
- 2.Социальная интеграция молодежи, поддержка деятельности детских и молодежных общественных объединений;
- 3.Развитие творческого потенциала молодежи;
- 4.Поддержка талантливой молодежи;
- 5.Организация временного трудоустройства молодежи;
- 6.Информационное обеспечение, содействие развитию молодежных информационных ресурсов;
- 7.Развитие системы здорового досуга;
- 8.Поддержка молодых семей. [3]

В Рязанской области нет подобного центра, поэтому проектируемый объект станет первым.

В интересах центра — привлечь своими предложениями как можно больше молодых людей. Это возможно только тогда, когда предоставлены различные возможности организации досуга, осуществляется организация и

планирование деятельности целевых групп и существует возможность реализации собственных проектов.

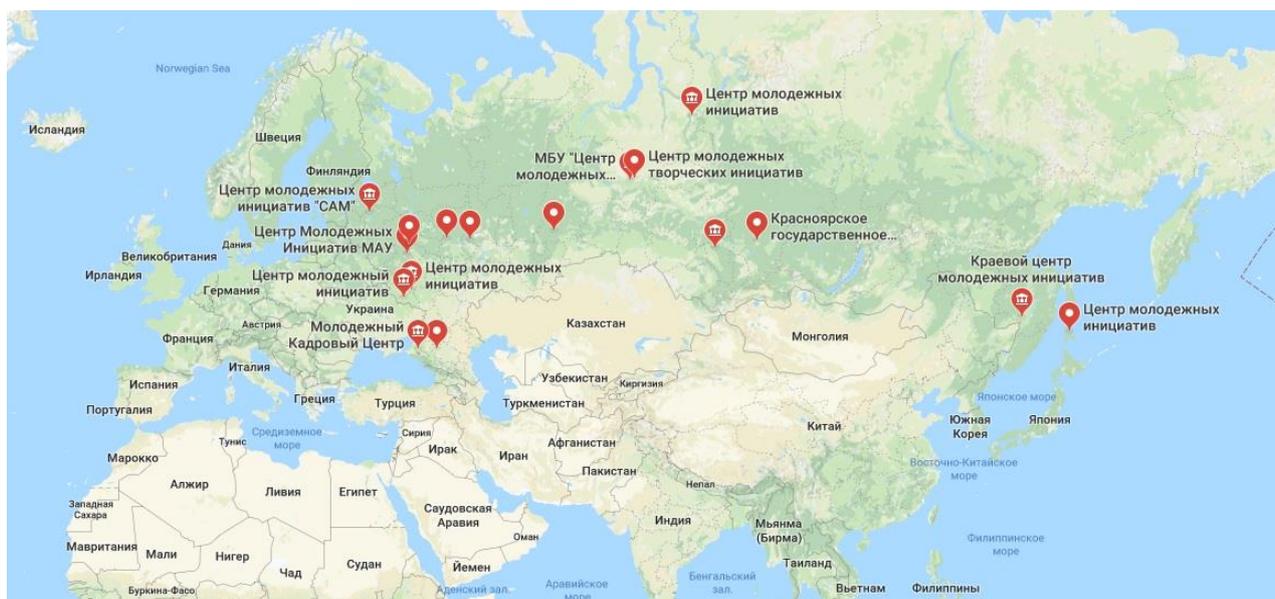


Рисунок 1 - Карта РФ с нанесенными центрами молодежных инициатив

Исходя из этого, можно выделить три основных условия, необходимых для благополучного функционирования молодежного центра: понимание запросов целевой группы, доступность посещения и удобное расположение в структуре города.

На платформе Google был проведен социальный опрос среди студентов и школьников на предмет актуальности центра, направлений работы и индивидуальных предпочтений молодежи Рязанской области. Далее приведены результаты опроса.

В голосовании принял участие 131 человек. Из них 86 студентов ВУЗов, 38 школьников, 7 студентов колледжей. 92,4 % проголосовали за создание Центра молодежных инициатив в г. Рязани. А 78,6 % согласны с выбранным местом размещения – предлагаемая территория расположена на одной из магистральных улиц города. В непосредственной близости находятся: центральный спортивный комплекс г. Рязани; ЦПКиО; Рязанский государственный радиотехнический университет. Вся территория имеет ровный ландшафт.

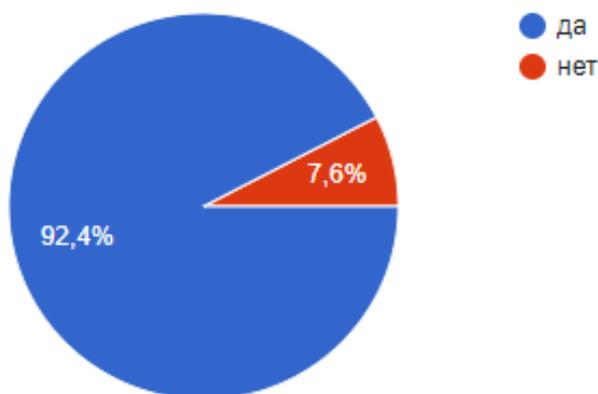


Рисунок 2

Диаграмма 1. Результаты социального опроса

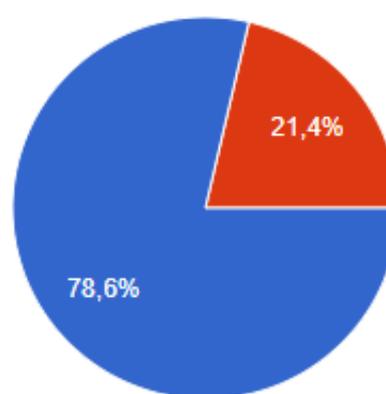


Рисунок 3

Диаграмма 2. Распределение мнений по вопросу размещения объекта в выбранном месте

Следующим образом распределились голоса относительно направления деятельности ЦМИ.



Рисунок 4 - График 1. Результаты социального опроса

Одним из пунктов был сбор предложений по работе и составу ЦМИ. Некоторая часть респондентов оставила положительные отзывы, пометки о приеме всех желающих (общедоступность) центра. Также актуален вопрос о расположении подобного ЦМИ в нескольких районах города, наличие представительств в учебных заведениях.

Одно из мнений: «Это должен быть ресурсный центр, где предоставляются помещения для работы общественных организаций». Работу с трудными подростками, детскими домами молодежь также считает актуальной.

Обобщая несколько вопросов относительно состава центра, был получен следующий перечень направлений работы: волонтерская и добровольческая деятельность; образование и саморазвитие; творческая составляющая;

профорентация; трудоустройство; информационно – осведомительная деятельность; досуговая деятельность; деятельность, направленная на разработку социальных проектов, их апробацию и продвижение. Функциональное зонирование объекта будет решено непосредственно с их учетом, в связи с востребованностью.

85,6 % проголосовавших, готовы посещать Центр молодежных инициатив в свободное время: 1 день в неделю – 53%; 2 дня в неделю – 31,1%; 3 дня в неделю – 15,9%.

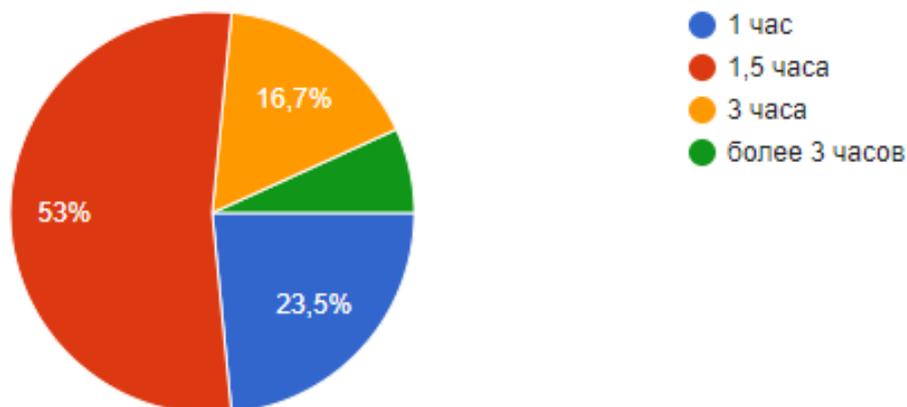


Рисунок 5 - Диаграмма 3. Количество времени, которое респонденты готовы провести в ЦМИ

Большинство респондентов могут провести не более 1,5 часов в стенах центра. Обладая этой информацией можно проводить архитектурно-конструктивные расчеты относительно площадей помещений, вентиляции, и т.д..

85,6 % передвигаются на общественном транспорте, а 14,4% на автомобиле. Учитывая этот фактор необходимо предусмотреть удобное сообщение между остановками общественного транспорта и ЦМИ, а также создание парковки для посетителей центра и его работников.

Проявленная активность студентов и школьников подтверждает актуальность выбранной темы для ВКР и свидетельствует о пользе проектируемого объекта.

Основываясь на данных, полученных в ходе исследования, был сделан вывод, что Рязанская область нуждается в создании ЦМИ, где будут сосредоточены основные общественные организации, молодежные движения, центр дополнительного образования и занятости молодежи. А также будут проводится и организовываться конференции, круглые столы, выставки, олимпиады, конкурсы, в том числе с участием иностранных юридических и физических лиц. Посещать его смогут как школьники, так и студенты.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.Г. Змеул, Б.А. Маханько «Архитектурная типология зданий и сооружений», Москва «Архитектура - С» 2004
2. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009
- 3.Официальный сайт: Администрации ЗАТО Северск // [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.seversknet.ru/youth/mol_pol/napravl/
4. Опрос на платформе Google// [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScTULIr0CiXuEHziTyEM79HcjoP8JuiyuPKJOiX4432eJVIGw/viewform>

Тесленко К.М.

Правдолюбова С.С.

СОВРЕМЕННОЕ ИСКУССТВО «МАДОННАРИ»

В статье описывается подробный метод построения наглядного объемного изображения. Дается характеристика понятия «мадоннари». Приводятся в пример выдающиеся художники современности.

Ключевые слова: *3D-рисунок, проецирование, искусство.*

Впервые уличное искусство, а конкретно изображение предметов на поверхности асфальта, зародилось в XVI веке в Европе. В своих картинах художники-путешественники изображали преимущественно религиозные образы. Особенно часто они рисовали Мадонну, поэтому с той поры их принято называть *мадоннари*. Работы сопровождалась стихами, балладами и притчами, уроками нравственности и политическими комментариями на события дня. Главной аудиторией были простые горожане, которые слабо владели письмом и языком, но умели воспринимать зрительные образы.

История развития. Во второй половине XX века в Европе и Америке начинается распространение уличного стрит-арта. А с 1972 года в Италии проходят ежегодные фестивали мадоннари, позже пришедшие и в США, где можно было любоваться разнообразными рисунками на асфальте. В России 3D-искусство появилось лишь в начале 21 века. Сегодня правительства большинства городов мира специально стимулируют уличных художников, чтобы они создавали такие шедевры и организовывали массовые выставки на природе. Это позволяет не только помочь развитию туристической базы, но и

сохранить некоторые памятники культуры, придав им обновленный облик. Люди с удовольствием фотографируются на фоне таких иллюзий, порой даже с большим, чем на фоне классических достопримечательностей.

Стоит уточнить, что термин «мадоннари» для обозначения данных рисунков является достаточно спорным, ведь априори оно служит определением только для плоских изображений на асфальте, поэтому наряду с названием мадоннари так же применяется *street painting*.

Иллюзия объемных изображений основывается на бинокулярном зрении человека. Для получения цельного представления о предмете наш мозг совмещает две размытые, постояннодвигающиеся, периодически исчезающие картинки. Каждое из них поступает от левого и правого глаза. Поэтому, чтобы обмануть зрение, необходимо соединить иллюзию и реальность на одной плоскости. В связи с несовершенством зрительной работы глаза только с помощью объектива становится возможным получить максимальный 3D-эффект вне зависимости от размеров и техники исполнения рисунка. Невооруженным глазом эффект не такой заметный.

В основе построения изображений - **перспектива методом архитекторов**. Метод архитекторов - метод радиальной (расположенный по радиусу, лучевой) перспективы с применением в нем так называемых точек схода. Для этого чертится фасад и план предмета и выбираются три основных положения: картины К (на рисунке она проходит через передний угол дома), точки зрения С и линии горизонта (рис.1). После этого находятся точки схода линий, параллельных сторонам плана дома, для чего из точки С проводятся лучи, параллельные этим сторонам. Их пересечение с К даст искомые точки схода F1 и F2. Точно так же и художники готовят план проекции рисунка на асфальт.

Маюшкина А.А.

Правдолюбова С.С.

ИСКУССТВО ART-STREET

Данная статья разбирает вопросы, связанные со стрит-артом, с восприятием данного вида искусства в современном мире. В моей работе рассматриваются различные виды стрит-арта. Также освещаются происхождение данного вида искусства и отношение к нему в различные периоды времени.

Ключевые слова: граффити, искусство, инсталляции, стиль

Стрит-арт — направление в искусстве, яркой отличительной чертой которого является урбанистический характер.

К стрит-арту относятся:

- граффити;
- некоммерческие постеры;
- трафареты;
- скульптурные инсталляции.

В 1942 году начинается история граффити, во время Второй Мировой войны. Рабочий Килрой написал на ящиках с бомбами «Kilroy was here», а солдаты в Европе повторили эту надпись на стенах, устоявших в бомбардировках. Также к этому присоединяются подписи Корнбрета в Филадельфии в 1950-х – 1960-х годах. Он создал граффити вместе с Cool Erl и Top Cat, и они положили начало этому течению. 1970-е – стрит-арт из Филадельфии переползает в Нью-Йорк. Распространение «тега». 1972 г. – рождение нового эстетического языка. Вспыхивает война между райтерами, вследствие чего появляется основы стиля и кода граффити. 1980-е – быстрый рост движения, большое количество выставок, где молодые райтеры получают признание как художники. Одновременно с признанием, движение испытывает санкции, что способствует дальнейшему развитию стрит-арта.

1990-е – Space Invader – яркий представитель движения во Франции. Создавал композиции - мозаики в форме инопланетян из аркадной игры и расклеивал их везде. 2000-е – отмечается разнообразие направлений. В 2012 году открылся музей в Санкт – Петербурге, являющимся первым музеем стрит-арта.

Селивёрстова Е.О.

Правдолюбова С.С.

СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ И ПРИРОДЕ

Данная статья освещает вопросы, связанные с симметрией, в окружающем нас мире. Она затрагивает вопросы симметрии в архитектуре и природе, включая аспекты симметрии, на которых основываются естественные науки. В данной работе рассматриваются различные виды симметрий, связанные с практическим использованием симметрии и эстетической её составляющей, а также освещаются факты поэтапного изучения симметрии в разное время и для разных отраслей деятельности человека.

Ключевые слова: симметрия, природа, архитектура, геометрия, структура.

Симметрия является одной из наиболее основных и одной из наиболее общих закономерностей мироздания: живой, неживой природы и общества.

Существуют две группы симметрий:

- к первой группе относится симметрия положений, форм, структур. Это та симметрия, которую можно непосредственно видеть. Она может быть названа геометрической симметрией;

- вторая группа олицетворяет симметрию физических явлений и законов природы.

Следует выделить аспекты, без которых симметрия невозможна:

- 1) объект является носителем симметрии и в его роли могут выступать

вещи, процессы, геометрические фигуры, математические выражения, живые организмы и многое другое;

- 2) неизменные признаки - величины, отношения или процессы остающиеся неизменными при преобразовании симметрии инвариантны;

- 3) цикличное свойство объекта превращаться в самого себя после симметричных преобразований.

Симметрию можно найти абсолютно во всех сферах нашей повседневной жизни. В первую очередь мы можем заметить симметрию в природе. В отличие от искусства или техники, красота симметрии в природе не создаётся, а лишь собирается, фокусируется.

Основные формы симметрии в природе:

- снежинка. Снежинка – это маленький кристалл воды, который был подвержен воздействию низких температур. Снежинки образованы по законам симметрии – поворотной симметрии 6-го порядка и, кроме того, зеркальной симметрии. То есть, мы видим внешнюю симметрию, которая является следствием симметрии внутреннего упорядоченного расположения молекул в пространстве, которые образуют кристаллическую решётку.

- Растительность: Радиально-лучевой симметрией обладают цветы, грибы, деревья.

- Симметрия естественных и точных наук: Звонок будильника по утрам иллюстрирует важную физическую симметрию – однородность и изотропность (равнозначность всех направлений) пространства.

- Симметрия по Пифагору. Основное положение пифагорейской философии, состоит в том, «что число есть сущность всех вещей и организация вселенной в ее определениях представляет собою вообще гармоническую систему чисел и их отношений».

- По Декарту: создание ассиметричных тел вело к появлению кругового движения, в связи с которым они совершенствовались и преобразовывались в тела симметричные.

- Симметрия в архитектуре.

Архитектура тесно связана с математикой, которая, в свою очередь, основывается на симметрии. Важнейшее средство достижения единства и художественной выразительности композиции в архитектуре – симметрия (соразмерность). В основе классической архитектуры лежат прямые линии, углы, колонны и своды, а также арки и окна. Самый распространенный вид симметрии в архитектуре – зеркальная симметрия. В основе композиции жилого дома могут существовать несколько различных плоскостей симметрии, одна основная, а остальные частные для отдельных элементов архитектурного сооружения.

Родионова А.Д.

Правдолюбова С.С.

РУССКИЙ ОРНАМЕНТ – КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА РЯЗАНИ

Рязань - один из немногих русских городов, где остались старые деревянные дома с резными наличниками, и пока что их еще можно встретить на Урицкого, на улице Щедрина, других улицах центра города, а также на окраине Рязани. Данная статья содержит анализ деревянного зодчества на примерах сохранившихся домов.

Ключевые слова: *узор, резьба, наличники, навершие, дерево.*

Конечно, в прошедшие века резчики не выпиливали специальные сакральные узоры. Они делали так, как делали их прадеды, как было принято в их семье, в их селении. Они не размышляли о магическом значении своих узоров, но бережно хранили и передавали эти знания своим потомкам в наследство. Это и называется памятью предков.

Что могут нам рассказать эти резные узоры? Давайте попробуем рассмотреть наши рязанские наличники.

Сравнивая разнообразие видов наличников различных регионов можно сделать вывод, что какие-то сходные элементы в резьбе, дают право сказать, что эти наличники присущи только этой местности.

Наши местные наличники объединяет цвет. Песочные, бежевые, рыжие, оранжевые, кофейные - все оттенки коричневого.

С резьбой и декоративными элементами ситуация складывается иначе. Традиционно сложившихся типов наличников, каких-то общих черт, присущих нашему городу, нет. По принадлежности к стилю наличников, между прочим, не определены и многие другие большие города. Но все-таки есть один элемент, который в большинстве своем повторяется в наших наличниках. Это козырек над окном, или как правильно назвать этот элемент – навершия. Причем навершия в большинстве делают двускатными. Сверху их обивают жестью, а края жести в свою очередь тоже вырезают фигурно. Это можно увидеть на сохранившихся наличниках Рязани на улицах Грибоедова, Вознесенской и Садовой. И здесь, конечно, можно говорить больше о целесообразности использования дерева. Дерево – это тот вид материала, который требует постоянного ухода, если за ним следить, то и через сто лет наличники будут казаться новыми, как будто только вчера вырезанными.

А что можно сказать о резчиках. В те времена каждый уважающий себя мужчина мог работать с деревом: построить деревянный дом, смастерить лавку, стол. Ну а украсить свой дом, вырезать на окна и двери наличники было не столько привычным, сколько естественным. Ведь это делалось для себя. С оглядкой на соседей, хозяин не придумывал новые элементы, а немного изменял их, делал их особенными, в своем стиле. Поэтому в разных городах наличники разные, отличаются друг от друга, а внутри одном городе они между собой схожие.

Сегодня особенно актуальны деревянные наличники на окна, когда деревянные срубы и дома, находят популярность у людей. Сейчас много небольших мастерских, в которых можно заказать новые или воспроизвести былые (обветшалые) наличники и попросту обновить столетний дом. Получается, что знания и умения своих предков мы сохранили и, надо думать, бережно передадим их своим потомкам.

Михалёв А.С.

Алпаров К.В.

АКТУАЛЬНОСТЬ, ТИПЫ И ВИДЫ ГОСТИНИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

В статье проводится анализ статистики наполняемости гостиниц и отелей Крымского полуострова и типология и классификация гостиниц.

Ключевые слова: *Гостиничный комплекс, отели, туризм.*

На сегодняшний день можно говорить о развитии гостиничного бизнеса на Крымском полуострове, ведь с каждым днем появляется все больше различных гостиничных центров и предприятий. Создание больших гостиничных цепей позволило упростить поиск необходимой информации, ресурсов, а также упростило процесс поиска нужных кадров.

Актуальность строительства гостиниц диктуется постоянным и растущим спросом на туристические услуги, особенно сейчас, когда благодаря богатой инфраструктуре путешествие себе может позволить практически каждый. Соответственно, сама культура гостиничного бизнеса растет — за последние десятилетия появилось множество институтов, международных и межнациональных конференций, съездов, а также увеличилась мобильность населения.

На сегодняшний день установлены все опоры автодорожной части «Крымского моста» через Керченский пролив, который свяжет между собой Краснодарский край и Крымский полуостров, передает информационный ресурс "Крымский мост". Два побережья будут связаны между собой пролетами уже к концу декабря, а полноценное движение автомобилей по мосту должны открыть в декабре 2018 года.

Крупные крымские отели на мартовские праздники показали в среднем 75% загрузку, чему способствовали длительные выходные и теплая погода в Крыму. Помимо этого, на 16% увеличилось количество средств размещения, работающих круглогодично. На примере Большой Ялты таких предприятий на сегодняшний день — 80. Местные жители также порадовали себя турпоездками по родному полуострову.

В целом, согласно применяемой методике подсчета, в период с 8 по 11 марта 2018 года в Крыму отдохнуло около 20 тыс. туристов, что на 27,4% больше чем за аналогичный период 2017 года.

Больше всего туристов с начала года отдохнуло на Южном берегу Крыма — 61,7% от общего количества туристов, отдохнувших с начала года в Крыму в целом, на Западном побережье Крыма — 13,4%, на Восточном побережье Крыма — 7,1%, в других регионах — 17,8%.

Классификация гостиниц

Гостиничные предприятия классифицируют по различным критериям. Наиболее употребляемыми среди них являются следующие:

- уровень комфорта;
- вместимость;
- функциональное значение;

- месторасположение;
- продолжительность работы;
- обеспечение питанием;
- продолжительность пребывания клиентов и другие.

В других странах (Германия, Швейцария) классификация вводится по инициативе представителей гостиничного бизнеса в рамках образованных ассоциаций и союзов, а также по согласованию с владельцами отелей. Установление уровня комфорта в настоящее время лежит в основе более тридцати систем классификации, наиболее распространенными среди которых являются следующие:

- система «звезд» (европейская), базирующаяся на Французской национальной системе классификации, в основе которой лежит деление гостиниц на категории от одной до пяти звезд. Такая система применяется во Франции, Австрии, Венгрии, Египте, Китае, России и другие страны;

- система букв (А, В, С, Д), используемая в Греции;
- система «корон», применяемая в Великобритании;
- система категорий, используется в Италии и Израиле.

Наиболее распространенной считается звёздность (*, **, ***, ****, *****). Такая система позволяет наиболее полно охватить рынок гостиничных услуг.

Согласно классификации, принятой в Германии, гостиничные предприятия подразделяются на пять классов. С целью гармонизации с европейской системой здесь предусматривается соответствие каждого класса определенному количеству звезд:

- туристский класс - «*»;
- стандартный класс - «**»;
- комфортный класс - «***»;
- первый класс - «****»;
- люкс - «*****»;

Многие страны используют следующий подход к классификации гостиниц по вместимости:

- малые - до 150 мест (не более 100 номеров);
- средние - 150-400 мест (до 300 номеров);
- большие - свыше 400 мест (свыше 300 номеров);
- мега-отели - более 600 номеров.

ЛИТЕРАТУРА

1 Статистические данные по наполняемости гостиниц на начало 1 ого квартала 2018 года

2 <https://studfiles.net/preview/6171596/>

*Курзина И.А.
Векилян М.О.*

АНАЛИЗ СБОРА И МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье проводится анализ способов переработки и сбора мусора, возможных к применению по отношению к Рязанской области.

***Ключевые слова:** Рязанская область, мусоропереработка, сбор ТБО.*

Актуальность проблемы утилизации и переработки мусора возрастает с каждым годом. Уровень накопленных в России бытовых отходов давно стал опасным для людей. Ежегодно в нашей стране собирается до 40 миллионов тонн твердых бытовых отходов и только 15% из них перерабатывается, а остальное вывозиться на полигоны и несанкционированные свалки.

В 2016 году на предприятиях Рязанской области образовалось 1796,56 тысяч тонны отходов производства и потребления.

В динамике образования отходов в целом по области наблюдается тенденция роста образования отходов. По сравнению с 2012 годом количество образующихся отходов увеличилось почти на 14%.

На территории Рязанской области более 32% отходов приходится на обрабатывающие производства, более 29% на добычу полезных ископаемых, более 16% на сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, 14% производство и распределение электроэнергии, газа и воды, на другие виды экономической деятельности приходится 8%.

Исходя из данных государственной статистической отчетности за 2016 год, доля образования отходов I класса опасности для окружающей среды от общего объема образованных отходов составляет 0,002%, II класса - 0,386%, III класса - 12,834%, IV класса - 20,735%, V класса - 66,043%.

Для их утилизации отходов имеется 4 полигона и 144 свалки. На них утилизировано 5 миллионов тонн отходов. Также в области расположены 1 ветеринарный завод, 87 скотомогильников и биотермических ям для утилизации биологических отходов.

Складирование отходов несет серьезную экологическую проблему и наилучшим выходом из нее является организация мусороперерабатывающего производства. Необходимо также понимать, что практически все бытовые отходы – это прекрасное сырье для некоторых видов производства, которое уже

используется в европейских странах. Но самое важное - это сырье очень дешевое.

Наибольшей проблемой в процессе переработки ТБО (твердых бытовых отходов) является отсутствие раздельного сбора мусора. Лишь небольшая часть населения заинтересована в сортировке своих бытовых отходов, но еще меньшая имеет возможность это сделать. Установка отдельных контейнеров для сбора разных типов отходов, а также их доставка на мусороперерабатывающее предприятие в отсортированном виде намного облегчит задачу переработки, сэкономит большое количество сил и средств.

В настоящее время существует несколько способов переработки отходов: анаэробная переработка биоразлагаемой части отходов при их захоронении на полигонах, аэробная переработка биоразлагаемой части ТБО (компостирование), пиролиз и газификация, сжигание в специальных печах, плазменная переработка (высокотемпературный пиролиз). Сравнительный анализ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ способов переработки ТБО

№ п/п	Название способа переработки	Плюсы способа	Минусы способа
1	2	3	4
1	Захоронение на полигонах	- самый простой способ	- не обеспечивает безопасность человека и окружающей среды от вредных веществ, бактерий - большая вероятность самовозгорания с выделением большого количества диоксидов в окружающую среду - экономически невыгодное
2	Компостирование	- в процессе образуется биогаз, используемый для производства тепла или электроэнергии	- большие экономические затраты на очистку от вредных веществ - выделение в атмосферу попутных газов имеющих неприятный запах
3	Пиролиз и газификация	- не остается биологически активных веществ, коксовый остаток имеет высокую плотность, уменьшается объем отходов	- обязательное дробление отходов снижает надежность переработки, поскольку крупные фракции выводят оборудование из строя, что приводит к высоким финансовым потерям
4	Сжигание	- полное обеззараживание бытовых отходов и сокращение загрязняющих веществ	- при ненадлежащей системе очистки возможны выбросы огромного количества летучих опасных соединений, а также

		<ul style="list-style-type: none"> - уменьшение объёма отходов в 10-12 раз - использование содержащуюся в отходах энергию способную заменить природные энергоносители 	содержание их в конечном продукте
5	Плазменная переработка	<ul style="list-style-type: none"> - универсальность по отношению к перерабатываемым отходам - малые габариты - способность утилизации высокотоксичных отходов - полностью замкнутый цикл системы с полным отсутствием выбросов в окружающую среду - выделяемую энергию можно расходовать на энергообеспечение самого производства 	<ul style="list-style-type: none"> - большое энергопотребление - предварительная сортировка и дробление бытовых отходов

На основе проведения анализа можно сделать вывод, что наиболее современным и экологичным способом переработки ТБО является плазменный метод.

Раздельный сбор бытовых отходов с последующей переработкой в новую продукцию является экологически и экономически выгодным для Рязанской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Ф. Малышевский Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России

2. Источник: <http://docs.cntd.ru/document/906505540>

3. «Методические указания по осуществлению государственного санитарного надзора за проектированием, строительством и эксплуатацией заводов биотермической переработки твердых бытовых отходов» Под утверждением А.И.ЗАИЧЕНКО 27 июля 1979 г. N 2039-79

Дужик Д.Д.

Назаркина А.О.

Нечипорук Г.С.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КЕЛЬВИНА

В статье рассматривается плоская деформация под действием единичной силы, с применением ПК ЛИРА. Исследуется НДС бесконечной области. Дается сравнение с аналитическим решением.

Ключевые слова: плоская деформация, задача Кельвина, программный комплекс «ЛИРА».

Решение задачи Кельвина в указанной постановке представляет собой случай плоской деформации и при действии единичной силы может трактоваться как функция влияния, позволяющая получать аналитические решения для других задач.

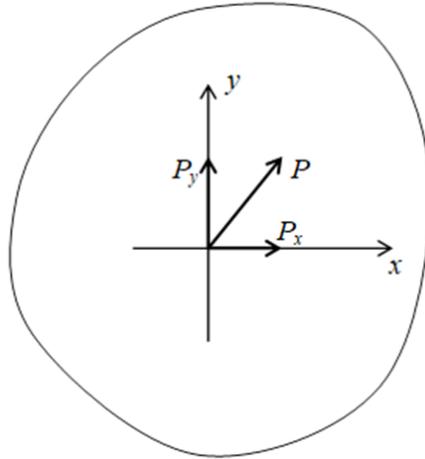


Рисунок 1 – Расчетная схема к задаче Кельвина

Выражения для перемещений имеют вид:

$$u = \frac{P_x}{2G} \left[(3-4\mu)g - x \frac{\partial g}{\partial x} \right] + \frac{P_y}{2G} \left(-y \frac{\partial g}{\partial x} \right);$$

$$v = \frac{P_x}{2G} \left(-x \frac{\partial g}{\partial y} \right) + \frac{P_y}{2G} \left[(3-4\mu) - y \frac{\partial g}{\partial y} \right].$$

Функция $g(x, y) = -\frac{1}{4\pi(1-\mu)} \ln(x^2 + y^2)^{1/2}$ имеет следующие производные:

$$\frac{\partial g}{\partial x} = -\frac{1}{4\pi(1-\mu)} \cdot \frac{x}{x^2 + y^2};$$

$$\frac{\partial g}{\partial y} = -\frac{1}{4\pi(1-\mu)} \cdot \frac{y}{x^2 + y^2};$$

$$\frac{\partial^2 g}{\partial x \partial y} = -\frac{1}{4\pi(1-\mu)} \cdot \frac{2xy}{(x^2 + y^2)^2};$$

$$\frac{\partial^2 g}{\partial x^2} = -\frac{\partial^2 g}{\partial y^2} = -\frac{1}{4\pi(1-\mu)} \cdot \frac{x^2 - y^2}{(x^2 + y^2)^2}.$$

Напряжения задаются выражениями:

$$\sigma_x = P_x \left[2(1-\mu) \frac{\partial g}{\partial x} - x \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} \right] + P_y \left(2\mu \frac{\partial g}{\partial y} - y \frac{\partial^2 g}{\partial y^2} \right);$$

$$\sigma_{|y} = P_x \left(2\mu \frac{\partial g}{\partial x} - x \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} \right) + P_y \left[2(1-\mu) \frac{\partial g}{\partial y} - y \frac{\partial^2 g}{\partial y^2} \right];$$

$$\tau_{xy} = P_x \left[(1-2\mu) \frac{\partial g}{\partial y} - x \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} \right] + P_y \left[(1-2\mu) \frac{\partial g}{\partial x} - y \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial y} \right].$$

Пусть в бесконечной области действует только вертикальная сила P (рисунок 2), т. е. $P_x = 0, P_y = P$. На рисунке показан характер эпюр нормальных напряжений. В точке приложения нагрузки имеется особенность (сингулярность).

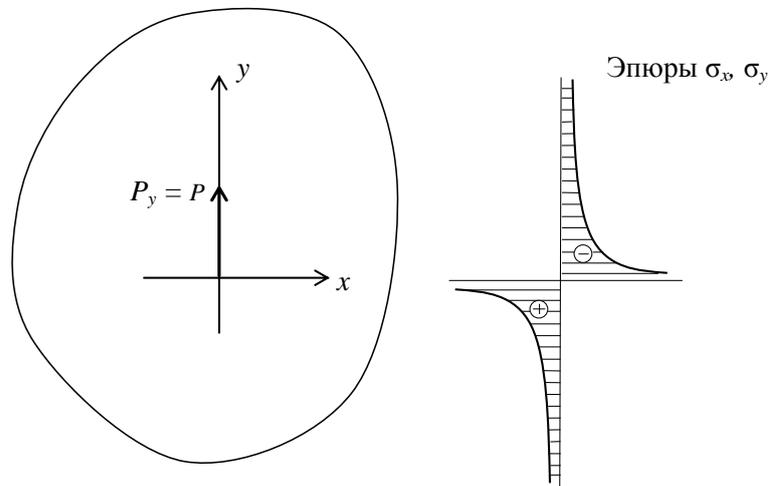


Рисунок 2 – Эпюры нормальных напряжений под действием силы P

Задача Кельвина нашла широкое применение в методе граничных элементов при анализе НДС внутри замкнутой области.

Ниже для подтверждения аналитического решения задачи Кельвина и получения дополнительных результатов было исследовано напряженно деформированное состояние бетонной пластины размерами 6×6 м (рисунок 3) с использованием ПК ЛИРА-САПР 2013. Пластина была разбита на 60×60 элементов ($\Delta = 10$ см).

Характеристики материала пластины: $E = 30000$ МПа, $\mu = 0.2$, $h = 20$ см, $R_0 = 0.0265$ МН/м³. В расчетной схеме пластина шарнирно оперта со всех сторон.

В начале рассматривалось поведение пластины под действием сосредоточенной силы $P = 10$ кН.

В качестве иллюстрации на рисунках 3, 4 и 5 показаны изополя перемещений по Z , напряжений σ_x и σ_y и эпюры этих параметров в вертикальных и горизонтальных сечениях.

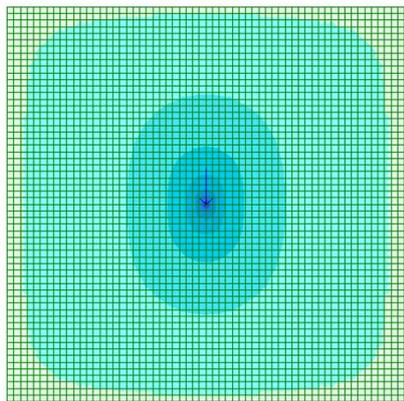


Рисунок 3 – Изополе и эпюры перемещений Z

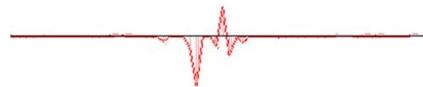
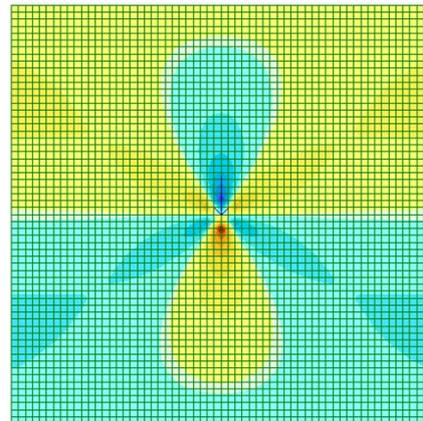


Рисунок 4 – Изополе и эпюры напряжений σ_x

Затем рассматривалось поведение пластины под действием трех сосредоточенных сил $P=10\text{кН}$.

В качестве иллюстрации на рисунках 6, 7 и 8 показаны изополя перемещений по Z , напряжений σ_x и σ_y и эпюры этих величин в вертикальных и горизонтальных сечениях.

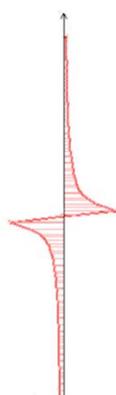
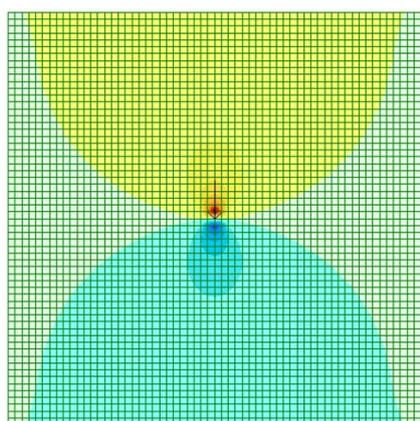


Рисунок 5 – Изополе и эпюры напряжений σ_y

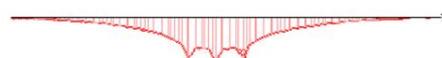
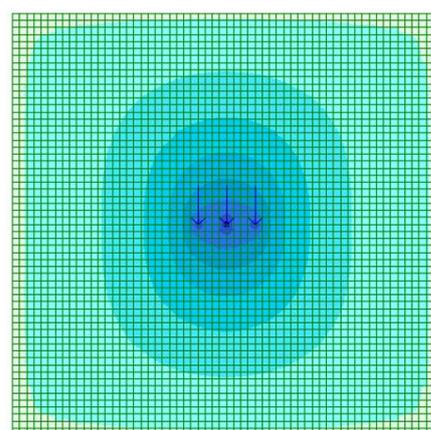


Рисунок 6 – Изополе и эпюры перемещений Z

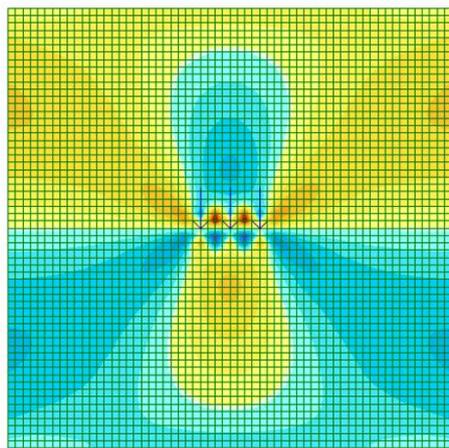


Рисунок 7 – Изополе и эпюры напряжений σ_x

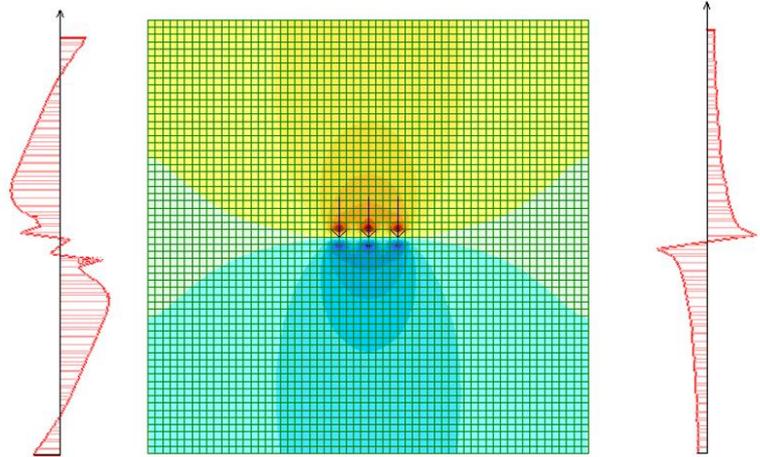


Рисунок 8 – Изополе и эпюры напряжений σ_y

Отметим, что «теплые» (желтые) цвета соответствуют положительным напряжениям, а «холодные» (голубые) – отрицательным напряжениям. Рядом приведены эпюры в вертикальном и горизонтальном сечениях σ_x и σ_y , соответственно.

Таким образом, громоздкое аналитическое решение задачи Кельвина можно заменить более оперативным решением с помощью ПК ЛИРА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров А. В. Потапов В. Д. Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности: Учеб. Для строит. Спец. Вузов/А. В. Александров, В. Д. Потапов = 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк. 2002.- 400 с: ил.
2. Бочкарёв А.О. Нелинейная задача Кельвина//Вестник СПбГУ. Сер. 10, вып. 2, 2005, с.128 – 138.

*Елисеева А.М.
Векилян М.О.*

МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ БОРЬБЫ С ПАВОДКАМИ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приводится анализ методов планирования, защиты от паводка на примере разлива реки Мокши.

Ключевые слова: паводок, рязанская область, р. Мокша.

Паводок - это резкий и кратковременный подъем уровня воды, увеличение воды в водоеме, который может случиться в любой сезон. Он не имеет привязки к определенному времени года в отличие от половодья и от наводнения отличается кратковременностью и внезапностью.

Паводок возникает вследствие обильных дождей, таяния снега, схода ледников, сброса большого объема воды из водохранилища.

В конце 70-х – начале 80-х годов прошлого столетия среди зимы в п.г.т. Кадом разводной мост через реку Мокша, соединяющий Кадом с Заречье-Кадомом, в результате паводка ушел под воду, а паводковые воды затопили луга. Паводковые воды 1963 и 2012 годов почти полностью затопили поселок.

Были и другие памятные годы, когда часть поселка уходила под воду, принося ощутимый ущерб населению. Еще в петровские времена людей этих мест называли не иначе, как «сомятниками», так как в народе гуляла легенда, что во время сильных паводков сомы заплывали кадомчанам в печи.

В 2012 году за двое суток вода в реке поднялась на 8 метров, это на полметра выше критической отметки. Подобный рекорд уровня воды был в 1963 году. Было подтоплено 59 улиц и 1270 домов, эвакуированы 319 человек.

Кадом был введен в режим ЧС. За первые 2 дня берегоукрепительные работы проводились по возведению дамбы протяженностью 4,5 км, что спасло от дальнейшего подтопления.

В поселке было организовано 4 штаба, в котором дежурили полицейские, медработники, спасатели и представители администрации. В случае необходимости они вывозили людей из затопленных домов и доставляли продукты и медикаменты при помощи плавсредств.

Электричество в Кадоме не было отключено, как только вода стала прибывать, местные энергетики подняли обе кадомские подстанции на безопасную высоту.

Причиной этого паводка был спуск воды выше русла реки.

Ущерб населению и инфраструктуре района, нанесенный паводком 2012 года, исчисляется сотнями миллионами рублей. Деньги, выделенные государством, пошли на единовременные выплаты населению в счет погашения нанесенного ущерба и на восстановление разрушенных дорог и домов. Вот потому метеорологические и гидрологические службы, службы МЧС России и административные органы власти в подобных случаях постоянно проводят мониторинг развития паводковых ситуаций. Самая главная их обязанность – это заблаговременное предупреждение населения и соответствующие службы о надвигающейся угрозе, имеющей катастрофический характер. Постоянно проводятся учения по гражданской обороне.

Чтобы снизить или полностью предотвратить ущерб от паводка на противодействие стихийных последствий, привлекаются как силы МЧС, так и сторонних организаций, имеющие людские и технические ресурсы.

Противопаводковые мероприятия:

- Возведение дамб, укрепление и наращивание берегов рек и водоемов;
- Очистка и углубление русла водоемов земснарядом, рисунок 1;
- Удаление ледовых заторов;
- Строительство водоемов противопаводкового назначения.

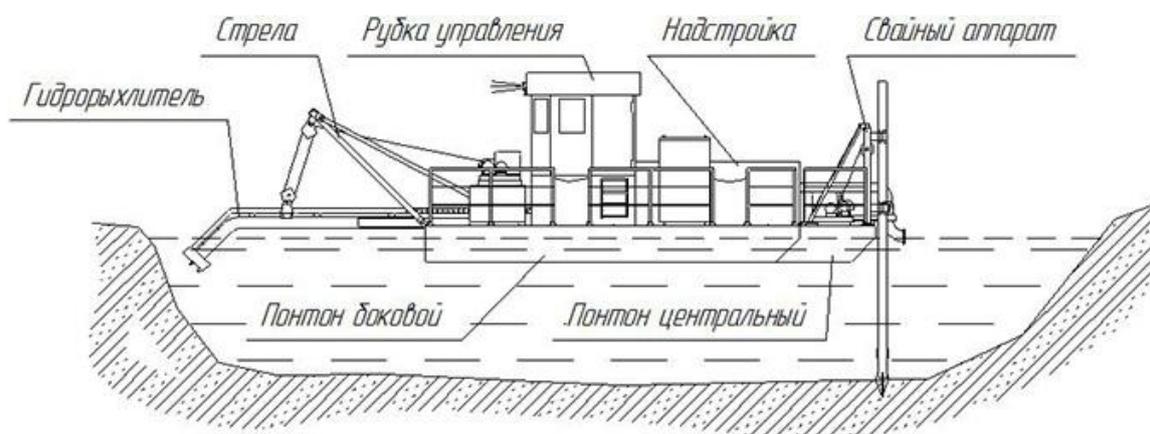


Рисунок 1 – Схема земснаряда

Так на углубление русла реки Мокша в 2016 году было выделено из бюджета и освоено при выполнении работ в черте и за пределами п.г.т. Кадом 60 млн рублей. А еще в советские времена берега реки Мокша в пределах поселка были укреплены известняковым камнем. В верховьях реки и ее притоках спроектированы и построены гидрологические сооружения (дамбы) на водохранилищах, что позволяет плавно сбрасывать избыток водных ресурсов.

Таким способом была решена проблема паводка на определенной территории рязанской области. Но это не единственный вариант планирования устройства защиты против стремительно поднимающейся воды.

На основе оценок риска и различных стратегий управления в планах должны быть сформулированы инструкции для населения и организаций, привлекаемых к принятию решений о мероприятиях по снижению уязвимости к паводкам и мерах на случай наводнения. План нуждается в гибкости, учитывающей динамику рек, климата и социально-экономических систем. Оптимизация проводимых мероприятий требует адаптации к изменениям. Кроме того, планирование должно быть ориентировано на использование

целого комплекса стратегий и вариантов. Общий обзор по данному вопросу представлен ниже в таблице 1.

Таблица 1

№ п.п	Стратегия	Вариант
1	Уменьшение затопления	<ul style="list-style-type: none"> – Плотины и водохранилища; – Освобождение пространства для реки; – Перенаправление сильного потока; – Благоустройство русла; – Управление водосбором; – Дамбы, насыпи и паводкоудерживающие сооружения.
2	Снижение уязвимости к ущербу	<ul style="list-style-type: none"> – Противопаводковая защита ; – Регулирование пойм; – Политика застройки и перестройки; – Строительство и места размещения объектов; – Нормы жилищного и гражданского строительства; – Прогнозирование наводнений и предупреждение о них.
3	Смягчение последствий наводнения	<ul style="list-style-type: none"> – Страхование от наводнений; – Информирование и обучение; – Восстановление после наводнений; – Обеспечение готовности к чрезвычайным ситуациям.
4	Охрана природных ресурсов пойменных территорий	<ul style="list-style-type: none"> – Зонирование и регулирование пойменных территорий; – Последовательное восстановление пойменных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.flc-gidrostroy.ru/?protivopovodkovye-raboty>
Защита от наводнений, противопаводковые работы
2. <http://perexilandia.net/pogoda/yavleniya/pavodok-navodnenie-polovode>
Паводок. Наводнение. Половодье
3. Информационный сборник. Борьба с паводками: обзор мирового опыта. К.А. Юлдашева. Ташкент 2010 г.
4. <https://gmhm.ru> Земснаряды и спецоборудование

Гуськова В.А.

Алексеевко Л.В.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И МИРОВОЙ КАРТОГРАФИИ

Каждый из нас когда-либо работал с картой, смотрел обозначения, видел на ней разные цвета и формы. Откуда взялись сведения для карты? Почему карта искажена по минимуму? Кто первым догадался о шарообразности нашей планеты? На эти и многие другие вопросы я отвечу в своём докладе.

Ключевые слова: карта, картография, развитие.

Карты – образ и средство познания окружающего мира в его пространственных состояниях, изменениях и преобразованиях.

История картографии рассматривает развитие географических карт и методов их создания, а также развитие теоретических основ и идей науки.

Изложение истории картографии строится в соответствии с общей исторической периодизацией, поскольку развитие картографии всегда определялось запросами жизни, запросами производства, сильно изменявшимися в условиях различных общественно-экономических стадий.

Основой всякого исторического исследования служат исторические источники, то есть данные, которые дошли до наших дней из предшествующих эпох развития человеческого общества.

Простейшие картографические рисунки были известны уже в условиях первобытного общества, еще до зарождения письменности. Об этом свидетельствуют примитивные изображения у народностей, которые стояли еще на низких ступенях общественного развития и не имели письменности. Эти рисунки, выполненные на дереве, коре, коже животных служили для указания мест охоты, путей кочевков. Они ограничивались пределами известных мест.

Так же «морские карты» у жителей Маршаловых островов были своеобразным пособием для мореплавателей.

Многие древнегреческие мыслители создавали теории о происхождении Земли и ее форме. Многие считали, что Земля является круглым или овальным диском, Парменид первым высказал теорию о шарообразности планеты.

Аристотель также высказывался о шарообразности планеты и высчитал длину меридиана в 60 тысяч километров, но ученым, который был близок больше всех к достоверности, являлся Эратосфеном. Он высказался в своих

трудах о форме шара, длине меридиана в 39,7 тысячах километров и создал первую карту суши.

Астроном Гиппарх первым предложил строить карту на параллелях и меридианах. «Руководство по географии» Клавдия Птолемея заложило основы по созданию карт, которыми активно пользовались моряки.

В средневековье были актуальны монастырские карты из-за господства церкви в те времена. Также существовали мусульманские карты, которые не привычны для взгляда обычного человека.

На Востоке известным картографом являлся Ирсиди, который создавал карты на серебряных пластинах. Был примечателен и тот факт, что на этих картах Юг располагался сверху.

В XIV веке были популярны карты-портуланы, которые создавались для развития торговли на Черном и Средиземном побережьях. Самой известной картой того времени был Каталонский Атлас Авраама Крекеса. Обычно эти карты показывали четкую береговую линию и место стоянки судов. Для точной прокладки маршрута вычерчивались румбы.

В 1492 году свет увидел первый глобус, созданный немецким ученым Мартином Бехаймом. На этом глобусе были изображены Европа, Азия и Африка, Тихий и Атлантический океаны представлены в виде одного водного бассейна.

В 1570 году Абрахам Ортелиус создал первый атлас «Театр мира», который пользовался активным спросом еще 50 лет. Герард Меркатор был первым ученым, который изобрел географические проекции. Именно ему пришла идея о цилиндрической проекции, которая используется до сих пор.

Представление о северных странах изменил Олаф Магнус, который создал карту Северной Европы с подробным описанием народов и истории.

Большое влияние на картографию повлияло гравирование и печатание. Стали определять координаты местонахождения по небесным светилам, что ввел Галилей. Ученый Синелиус в 1616 году произвел первые градусные измерения с помощью созданного метода триангуляции. И. Ньютон доказал, что Земля имеет не форму шара, а эллипсоида вращения.

В России же чертежи своих владений имели практически все собственники земель. В 1525 году в стране появилась первая печатная карта, которая была создана с помощью «Песцовой карты России» путешественником Дмитрием Герасимовым.

Именно Иван IV «велел всю землю измерить и чертежа всему государству сделать» после объединения земель. В 1667 году при тобольском воеводе

Петре Годунове была создана первая карта Сибири. Составил «Чертежную книгу Сибири» уже Семён Ремезов, которая включала в себя 23 карты.

Астрономом Ц. Кассини была проведена большая работа по созданию топографических карт для Франции. Во многих странах в XIX веке были созданы специальные военно-топографические подразделения, поэтому уже в конце века в каждой стране была своя карта с изображением рельефа и нанесением штрихов.

Первая Мировая война поспособствовала внедрению новых методов, в том числе и аэросъемке. Тематические карты появились еще в XVII веке, а к началу XX века навигационные карты были составлены уже по всем морям. В 1817 году А. Гумбольдт на основе карт с изотермами установил закономерности распределения температур на земной поверхности. В 1845 году было создано Русское географическое общество, которое занималось исследованием территорий.

В начале XVIII века в России огромный вклад в научное развитие картографии внес И.К. Кириллов, который создал «Атлас Всероссийской Империи» в трёх томах. В 1745 году атлас был подготовлен к печати Академией наук.

Величайший вклад в развитие внес и М.В. Ломоносов, который возглавлял Географический департамент в России с 1757 года. Он сделал многое для подготовки геодезических и картографических кадров, совершенствовал и уточнял уже созданные карты.

В XIX веке набирали обороты и в России составление тематических карт. Большое значение в развитие внёс В.В. Докучаев, А.А. Тилло и П.П. Семёнов-Тян-Шанский.

В 1919 году было создано Высшее геодезическое управление, которое поставило такие задачи: переход на метрическую систему мер, принятие для всех карт единой проекции, введение плоских прямоугольных координат, создание единых условных знаков. В 1930 году для создания топографических карт стали создавать аэросъемку, позже разработали метод создания карт в камеральных условиях.

В послевоенное время завершились работы по вычислению проекций и эллипсоида, были выпущены атласы СССР и мира. Также отмечу создание уникальных атласов: Морской атлас, атлас Антарктики и другие. Успехи советской картографии во многом обязаны таким ученым: Ф.Н. Крассовскому, В.В. Каврайскому, М.Д. Соловьеву, К.А. Салищеву, Н.Н. Баранскому.

В настоящее время широко используются программные средства AutoCAD, MapInfo, ГИС и остальные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлянт А.М. Картография : учебник для вузов / А.М. Берлянт. - М. : Аспект Пресс, 2002.-336 с. С. 26 – 29.
2. Берлянт А.М. Картоведение : учебник для вузов / А.М. Берлянт, А.В. Востокова, В.И. Кравцова. - М. : Аспект Пресс, 2003. - 477 с. С. 29 – 32.
3. Жмойдяк Р.А. Картография : Курс лекций / Р.А. Жмойдяк, Л.В. Атоян. : Минск 2006. С. 8 – 19.
4. Сайт преподавателя Ештокина А.Н. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://topography.ltsu.org/>.

Мачихина Е.А.

Алексеенко Л.В.

КАРТОГРАФИЯ В ЭПОХУ ВЕЛИКИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ

С того времени как люди впервые почувствовали глас скрытых и незнакомых берегов, моря и океаны стали неотъемлемой частью человеческого образа жизни — будь то путешествие или деловая встреча. Однако навигация без спутников, постоянной связи по радио была крайне сложным и опасным занятием.

В эпоху Великих Географических открытий возникла огромная потребность в ориентации в пространстве у путешественников и исследователей мира. Нужны были карты, по которым люди смогли покорять континенты и океаны. Именно поэтому в данную эру открытий начинает развиваться картография, появляются картографы, ставшие позже известными в мире благодаря своим работам.

Ключевые слова: карта, картография, географический атлас.

В то время важную роль играло, как ни странно, небо. Исследователи и торговцы того времени путешествовали, опираясь на расположение звезд над головами, а также на рассказы и слухи от людей, кто уже плывал до них. В конце Средних веков, когда появлялись первые навигационные инструменты, стали возникать карты с достаточно подробным описанием и прорисовыванием береговых линий, что уменьшило риски в морских плаваниях. В начале шестнадцатого века наступила эра Великих географических открытий, и

заинтригованные европейцы старались как можно больше расширить знания о географии нашего мира.

Когда первые путешественники и мореплаватели оказывались далеко от родной земли на чужих и неизведанных землях, им необходимы были карты. Именно поэтому и стали изготавливаться самые первые атласы популярных маршрутов по морям мира. И если взглянуть на эти карты эпохи Великих географических открытий, то можно понять, что эти карты этой эры представляют собой не только памятники человеческой деятельности, но и красочные и истинные произведения искусства. И в рамках выбора такой темы я предлагаю вам вместе со мной изучить несколько карт того времени, чтобы полностью узнать о мыслях и идеях людей.

Атлас Dell' Arcano Del Mar, сэр Роберт Дадли, 1646 год.

Красиво выгравированная карта морей в районе Южной Индии была напечатана англичанином Робертом Дадли во Флоренции.

Она поражала и впечатляла людей того времени, так как не была основана на обычных систематических исследованиях, поэтому этот атлас показывает примерное понимание моряками того века, а именно 17 века, береговых линий Индийского полуострова. Создавая данный атлас, Дадли опирался на рукописи голландских и английских предшественников, а также на пару карт, сделанных навигатором Д. Девисом, путешествовавшим в Юго-Восточную и Южную Азию примерно в конце 16 – начале 17 веков, однако Роберт не копировал их рукописи, а создавал свои, уникальные, не похожие ни на одну известную диаграмму.

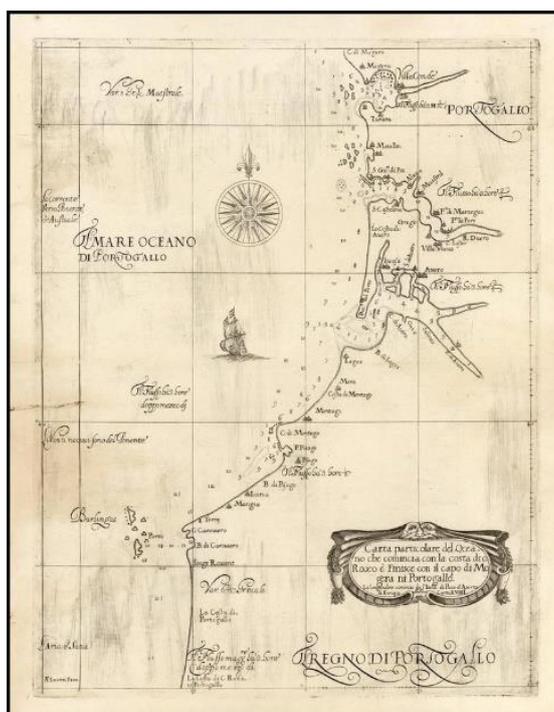


Рисунок 1

Среди работ Дадли можно найти и диаграмму «Аркано Дель Маре», что в переводе означает «Тайна моря» - это необычный и вдохновляющий пример карт, которые охватывают весь известный уже в то время людьми мир с нововведениями. Эта карта была выполнена в итальянском стиле барокко Франческо Лучини – мастером из Флоренции. Интересный факт об этой работе: Лучини утверждал, что Роберт затратил примерно 40 лет! над Аркано.



Рисунок 2

«Морская карта плаваний португальских навигаторов», Мартин Вальдземюллер, 1507 год.

Немецкий картограф является автором 2-х больших выгравированных на дереве мировых карт – «Введение в космографию» 1507 г. и «Карта морских плаваний» 1516 г. В начале 16 века он внес новые веяния в изображении Восточной Европы, выпустив несколько новых карт, где попытался отразить географические открытия эры Великих географических открытий. Рассмотрим одну из его известных карт, а именно «Морскую карту плаваний».

Здесь на 12 листах расположены материки и моря, выложенные определенным образом, которые превращаются в необыкновенную географическую карту размерами около 2.5 квадратным метров! На данной карте хорошо прорисована Южная Америка и Тихий океан, которого никто из европейцев в то время еще не видел. А самым удивительным является то, что карта была выпущена в 1507 году - через 15 лет после того, как Колумб открыл Новый Свет. Карта выполнена в непривычной нам проекции, поэтому Южная Америка приобретает довольно необычный вид.

Главным вопросом остается то, как Вальдземюллеру удалось точно очертить берега Южной Америки? Погрешность этой карты чрезвычайно мала, а сама она точна примерно на восемьдесят процентов.

Существует интересная гипотеза, о которой не все знают: идея назвать Новый Свет Америкой возникла у Мартина в 1507 году, во время работы над

данной картой мира. Вальдземюллер настолько ценил информацию Америго Веспуччи, так как именно делился своими записками из путешествий, что в знак огромного почтения предложил назвать этот континент в честь путешественника. "Америка" является латинизированным именем Америго Веспуччи.

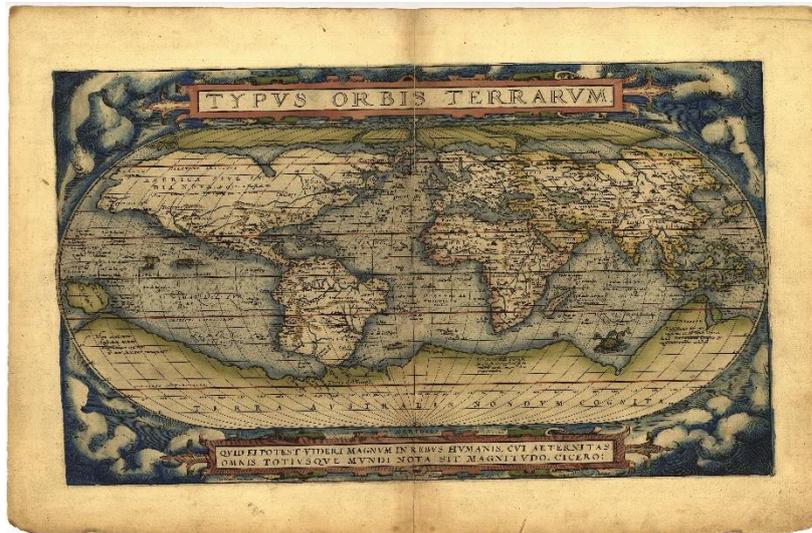


Рисунок 3

"Зрелище шара земного" Абрахама Ортелия, 1570 год

"Theatrum Orbis Terrarum" - итоговый памятник европейской картографии XVI века, подготовленный Ортелием и вышедший в свет в 1570 году. Это был первый в истории географический атлас современного типа. Сборник всех работ Абрахама начинается с карты мира, а затем на рассмотрение идут на выбор диаграммы всех известных континентов: Америки, Азии, Африки и Европы. Ортелиус создавал все карты под воздействием Меркатора, еще одного выдающегося картографа.

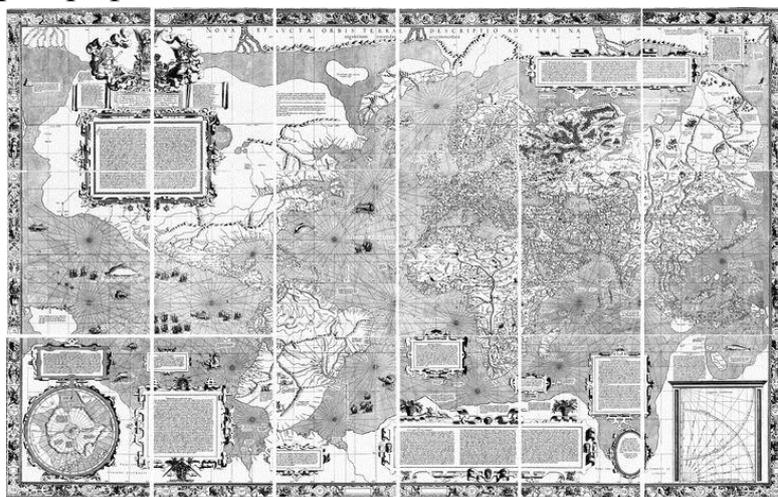


Рисунок 4

Атлас Ортелия перенес множество изданий, в каждом из которых прибавлялись новые детали и небольшие исправления. В первом издании содержалось около 70 карт всего мира, а в 31-м издании, вышедшем в 1612 году - уже около 150 карт и диаграмм с различными отсылками – записки исследователей, книги, которые уже успели выйти в свет о новом мире. Самым главным достижением Ортелия является его детализированное изображение Тихого океана почти на всех картах.

Атлас Герарда Меркатора, 1585 год.

В 1544 году Герард Меркатор создал новую карту Европы на 15 листах. Именно на ней он более точно изобразил очертания Средиземного моря, устраняя ошибки древнегреческого географа Птолемея.

В 1563 году Меркатор составил карту Лотарингии, а в 1564 году — Британских островов, которая разместилась на 6 листах, а в 1578 году — гравированные карты для нового издания «Географии Птолемея».

Позже Меркатор приступил к работе над Атласом. Первая часть Атласа с 51 картой Франции, Германии и Бельгии вышла в 1585 году, вторая с 23 картами Италии и Греции — в 1590 году, последующая часть, к сожалению, была уже выпущена не самым картографом, а ее сыном. Мореплаватели по достоинству оценили карты и планы, появившиеся вскоре и созданные по новой проекции Меркатора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быковский Н. М. Картография: Исторический очерк. - М.-Пг.: Гос. изд-во, 1923. - 208 с.
2. Берлянт А.М. Картография. - М.: Аспект пресс, 2001. - 37с.

Грачева Т.О.

Векилян М.О.

ВИДЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЭКОМАТЕРИАЛОВ. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

В настоящее время при строительстве люди все чаще задумываются об экологичности домов, в которых они живут. Поэтому в малоэтажных жилых домах начинают использовать малоизвестные строительные материалы на основе древесной стружки, соломы, щепы и т.д., которые не только

экологичны, но в некоторых случаях оказываются намного экономичнее своего конкурента – древесины.

В данной статье рассматриваются виды экоматериалов, их особенности и область применения, а также проведен сравнительный анализ по основным техническим характеристикам.

Ключевые слова: экоматериалы, область применения, технические характеристики, сравнение.

Малоэтажное домостроение одно из самых динамично развивающихся направлений в строительстве. Существует огромное количество технологий и материалов для возведения жилого дома, но, как правило, при строительстве заказчик руководствуется двумя принципами: дешево и долговечно. Однако в последние годы актуальным становится еще один принцип – экологичность. Появляются новые и современные материалы, отвечающие одновременно всем трем критериям.

Рассмотрим некоторые экоматериалы для строительства:

- Саманный кирпич

Саман – строительный материал, получаемый из глины с добавлением соломы, высушенной на открытом воздухе. Чаще всего имеет форму параллелепипеда, но также встречается в виде валиков, лепешек, а во влажном состоянии легко укладывается в опалубку без предварительной формовки. Используется при строительстве малоэтажных построек различного назначения, а также для возведения заборов.

Благодаря своей экономичности, простоте изготовления, простоте возведения, широкое применение наше в странах Азии, в южных областях Украины и Молдавии, в некоторых регионах России.

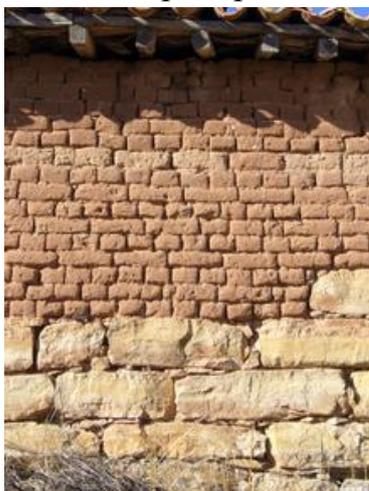


Рисунок 1 – кладка из саманного кирпича и обустройство фундамента и цоколя из водостойкого материала – бутового камня, область Мауле, Чили

Арболит

Арболит или другое название древобетон представляет собой лёгкий бетон, в основе которого лежит органический наполнитель, занимающий 80-90% от объема, так же в состав входит цементное вяжущее и различные химические добавки, используемые для ускорения затвердевания бетона. В качестве органического наполнителя может использоваться измельчённая древесина (щепа), костра льна или конопли (костробетон), дроблёная рисовая солома или дроблёные стебли хлопчатника.

Был разработан в Голландии. Широкую популярность в других странах, особенно в Европе, США и Канаде, получил благодаря своей экологичности, экономичности, хорошим показателям паропроницаемости, звукоизоляции и теплоизоляции.

Древобетон применяют для малоэтажного строительства, до трех этажей, зданий различного назначения: жилые дома, хозяйственные и промышленные сооружения.



Рисунок 2 – Арболитный блок

«ГеоКар»

Имеет также и другое название - «торфоблоки». Представляет собой экологичный стройматериал, в основу которого входит торф и органический наполнитель. Чаще всего в качестве наполнителя используют древесные опилки и стружки, солому и т.д. Экологичность данному материалу придает в первую очередь торф, который обладает бактерицидными свойствами, а так же он способен снизить уровень радиации, проникающей в здание через наружные ограждающие конструкции, до пяти раз. Примечательно то, что данный материал сочетает в себе два немало важных качества – низкую теплопроводность и большую прочность, и в тоже время не гниет и не подвергается атакам грызунов.

Применяется в различных сферах строительства В высотных жилых домах используется как теплоизоляционный материал чердачных и междуэтажных перекрытий, для сооружения навесных стены, из него выполняется колодцевая кладка. В малоэтажном строительстве – в ненесущих и самонесущих наружных ограждающих конструкциях, а так е в домах до двух этажей из него могут собираться несущие стены.

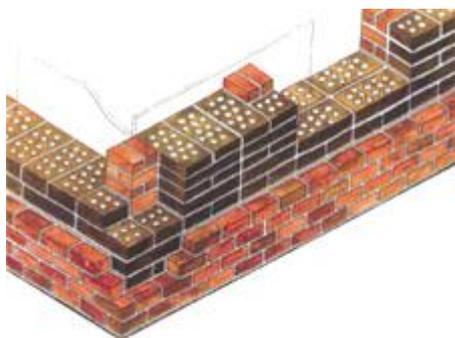


Рисунок 3 – Кладка из «Геокара»

Сравним по техническим характеристикам приведенные выше стройматериалы со всем известной и широко применяемой древесиной.

Таблица 1 – Сравнительный анализ технических характеристик различных экоматериалов

	Саманный кирпич	арболит	«ГеоКара»	Древесина
Средняя плотность, кг/м ³	500 - 1900	500 – 850	150 – 400	450 - 600
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,1 – 0,4	0,08-0,17	0,047 – 0,08	0,15
Предел прочности на сжатие, МПа	0,98 – 4,9	0,5 – 3,5	10,7 – 12	130 (вдоль волокон), 6,5 (поперек волокнам)
Предел прочности на изгибе, МПа	0,18—0,22	0,7 – 0,1	4,1 – 5,5	108 - 137
Категория горючести	Г1	Г1	Г4	Г4
Долговечность, лет	> 100	> 50	<75	>50
Водопоглощение, %	6 -10	40 - 85	20 - 160	130 – 200
Паропроницаемость, мг/м*ч*Па	0,2	0,35	0,53	0,05 – 0,4 (в зависимости от породы дерева)
Усадка, %	10 -15	0,4 – 0,5	15 – 20	8 – 12
Стоимость за 1 м3, руб.	1300	3600	3000	>7000

В настоящее время строительство из дерева крайне популярно. Древесину выбирают не только за ее экологичность, но и другие технические показатели, которые выгодно отличают ее от кирпича, бетона, блоков. Если внимательно проанализировать таблицу 1 можно заметить, что малоизвестные строительные материалы на основе древесной стружки, соломы, щепы и т.д. не только экономичнее древесины в 2 – 5 раз, но и более безопасны и долговечны. Поэтому, выбирая тот или иной вариант для строительства, следует обратить внимание на рассмотренные в данной статье стройматериалы, поскольку они могут стать хорошей экономичной альтернативой.

ЛИТЕРАТУРА

1 Экологически чистые материалы для строительства, отделки и декора: что нам стоит экодом построить? // [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/iekologicheskie-chistye-materialy.html>, свободный – Название с экрана (дата обращения 04.04.2018).

2 Арболит. Теплые стены вашего дома // [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.arbolit.com/harakteristiki>, свободный – Название с экрана (дата обращения 04.04.2018).

3 ГЕОКАР: ПРОИЗВОДСТВО И ПРОДАЖ// [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.marsee-group.ru/geokar/>, свободный – Название с экрана (дата обращения 04.04.2018).

Катумина Е.Д.

Векилян М.О.

АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ЭКСПЛУАТИРУЕМЫМИ ТЕРРАСАМИ

В статье проводится анализ потребности людей в жилье повышенной комфортности, а так же актуальность эксплуатируемых террас в многоэтажном доме.

Ключевые слова: *многоэтажный жилой дом, эксплуатируемая терраса*

Дома с террасами с давних времен возводились в средиземноморских странах. Эти элементы украшают фасад здания и делают более уютными внутренние помещения. В России для многоэтажных домов подобное решение ново. Следует отметить, что с переходом к рыночным отношениям

популярность таких кровель особенно возросла, поскольку у обеспеченных владельцев появилась реальная возможность вместе с квартирой приобрести в собственность открытую площадку достаточно больших размеров и использовать ее по своему усмотрению.[1] Эксплуатируемые кровли-террасы — весьма благоприятная тема для творческого мышления архитекторов, поскольку они позволяют создавать жилые структуры, отличающиеся от привычных нам форм и оригинальной фасадной пластикой. В данной статье предлагается разработать концепцию многоэтажного жилого дома с эксплуатируемыми террасами для людей, которые хотят жить за городом, но не имеют возможности. Данный жилой дом планируется разместить в г. Москва, так как является универсальным жильем и альтернативой частному дому.

Население Москвы на 1 января 2017 года составляет 12 380 664 человек согласно данным Росстата от 10.03.2017. Население муниципального образования Восточного округа Измайлово 105 434 человек. [2],[3] По данным исследований, проведенным мною, 13% опрошенных людей не довольны своим жильем и хотели бы жить за пределами города. Из них 8% людей заинтересованы в новом жилье, альтернативному частному дому.

Вопрос о том, насколько уместны в московских новостройках открытые террасы, обсуждается очень часто. Мнения противоположны: от недоумения до вдохновения. Застройщики, особенно те, кто работает в сегменте элитной и бизнес-недвижимости, почти в каждый проект закладывают определенное количество квартир с дополнительным пространством. Покупатели же готовы платить за такое жилье на 20-25% больше, чем за аналогичные объекты, но без открытых террас. Эксплуатируемая терраса расценивается застройщиками в качестве преимуществ объекта, поскольку позволяют жильцам обустроить дополнительное место для отдыха на открытом воздухе и придают жилью дополнительную индивидуальность. Эти преимущества в полной мере оценены покупателями – такие квартиры приобретаются в первую очередь.

Неоднократно люди задаются вопросом, для чего нужна терраса и как эффективно использовать дополнительное пространство. Собственная зеленая территория в центре города — роскошь, доступная не многим. Это зависит не только от цены на такие квартиры, но и от уникальности. Вариантов использования подобных пространств, позволяющих владельцам уединенно отдохнуть на свежем воздухе не выходя из собственной квартиры, очень много. В летнее время года на террасе можно принимать гостей и устраивать праздники под открытым небом или обустроить свой собственный сад, не выезжая за город. А зимой на этой же площади свободно разместятся елка,

гирлянды и создадут новогодний уголок. Так же на террасе можно готовить шашлыки, играть в настольный теннис и даже заниматься спортом в оборудованном тренажерами уголке. При оформлении необходимо сопоставлять фантазии с реальными техническими возможностями, ведь особенности столичного климата и нежелание жильцов терять время и средства на уборку, что называется, берут свое: террасы в Москве часто подвергаются остеклению. Разрабатывая проект по благоустройству важно учесть, что самые смелые проекты по оформлению террасы могут быть достаточно затратными. Эксперты утверждают, что такие работы необходимо согласовывать, так как они расцениваются как перепланировка квартиры и изменение облика фасада. Терраса, согласно Жилищному кодексу, не является жилой площадью. [4] Оплата за площадь террасы ниже, чем за «полноценные» жилые квадратные метры. До 2004 года в Москве существовал коэффициент 0,3 (70-метровая квартира со 100-метровой террасой оплачивается как 100-метровая жилая площадь). В настоящее время в центральных районах применяют коэффициент 0,5 (за семидесятиметровую квартиру с террасой такой же площади платить нужно будет как за квартиру площадью 110 кв. метров). Цены на элитные квартиры с террасами в столице варьируются от 15 до 70 тысяч долларов за один квадратный метр. Жилье классом комфортности ниже на 20-30% дешевле.

Основные концептуальные идеи многоэтажного жилого дома с эксплуатируемыми террасами:

- возможность жильцам комфортно себя чувствовать в тесной городской застройке

- повысить экологичность и качество жизни

- увеличение жилой площади

Данный жилой дом является альтернативой частному дому и дает жильцу все необходимое, чтобы чувствовать себя комфортно в тесной застройке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Строительство и ремонт. <http://www.mediaterra.ru/materials/outer/roofing/exploiting-roof>
2. Федеральная служба Государственной статистики. <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi>
3. Росстат. Центральная база статистически данных Федеральной службы государственной статистики 2017.
4. Жилищный кодекс "Жилищный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 03.04.2018), ст. 15, п.5.

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

Пименов А.Р.

Токмачева А.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D ПРИНТЕРОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Сейчас сложно сказать, кто первым решил попробовать напечатать на 3D принтере жилой дом, но уже сегодня понятно, что в недалеком будущем технология трехмерной печати станет неотъемлемой частью строительного и проектировочного дела. Активно набирающая популярность 3D печать зданий приносит отличный доход: использование такого оборудования в строительстве и проектировании позволяет сократить срок возведения конструкции до нескольких дней и уменьшить стоимость всего процесса в несколько раз. В этой статье мы хотели бы рассказать о плюсах и минусах использования 3D принтеров в строительстве зданий.

Ключевые слова: *3D-принтер; инновационные технологии; технологический процесс.*

Примерно с начала 2000-х годов одновременно друг с другом в разных университетах мира начинались исследования, направленные на изучение возможности использования 3D печати в сфере строительства. В 2012 году Берох Кошневис, профессор из университета Южной Калифорнии, презентовал свой инновационный проект – возведение домов с применением 3D принтера – устройства, использующего метод послойного создания объекта по цифровой модели. Для печати зданий и сооружений Кошневис решил использовать послойный метод создания, названный Контурной обработкой. 3D-принтер в строительстве – это практически полная роботизация производства, можно сказать конвейер. В настоящее время уже появились 3D принтеры для возведения домов в натуральную величину. Они имеют большие размеры и высокую цену, работают с разными стройматериалами, такими как гипс, цемент и др. На данный момент строительные 3D принтеры находятся в стадии разработки и модели, имеющиеся в настоящее время, представляют собой

экспериментальные модели. Однако, не смотря на это, данные устройства имеют очень большие перспективы.

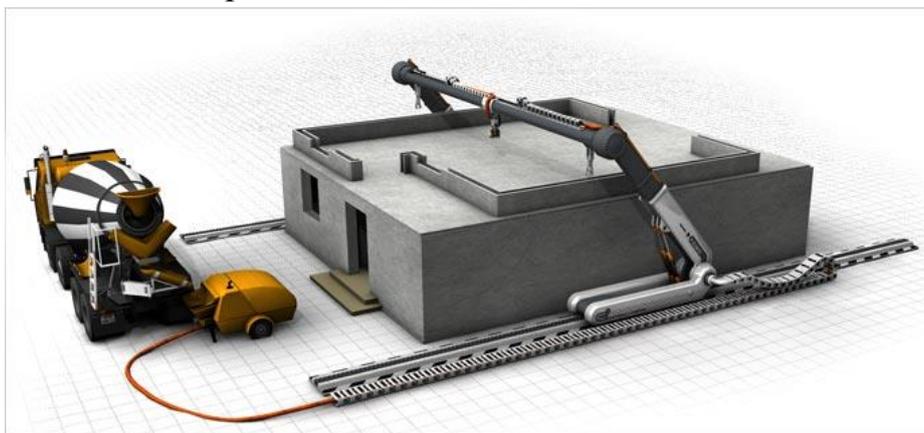


Рисунок 1 – Пример работы строительного 3D-принтера

В целом процесс напоминает традиционное строительство. Работы также начинают с того, что разрабатывается общая концепция здания, составляется проектное решение и осуществляется подбор материалов. Начальные этапы строительства предусматривают также использование компьютерного 3D моделирования – в любом случае монтажные мероприятия будут использовать мощности вычислительных машин. После этого формируется бетонная смесь, используемая в качестве основы для укладки стен. Первые модели строительных принтеров выполняли лишь односложные задачи. В современных аппаратах имеется возможность не только устраивать различные сооружения, но и дополнять этапы строительства облицовочными и изоляционными работами. Конечно, о сооружении полноценных завершенных объектов говорить пока рано, тем не менее, производители оборудования движутся к идее строительства, которое не предполагает постобработку.

В технологическом плане этот метод похож на работу обычных принтеров для трехмерной печати. Различие лишь в том, что в традиционном варианте подразумевается формирование небольших предметов из различных масс на основе пластика и полимеров. У строительных аппаратов есть 2 принципиальных отличия. Первое - это размеры принтера. В зависимости от особенностей технологического процесса и версии он может соответствовать по габаритам автокрану или небольшому грузовику. Во-вторых, строительный 3D-принтер использует как рабочую массу бетонный раствор. Подача смеси осуществляется через специальный экструдер, который работает в автоматическом режиме. Высокая точность выполнения операций, определяется четким позиционированием головки принтера. Таким образом, можно выполнять укладку фундамента, перекрытий, стен и других конструкций. Могут выполняться мелкие проемы, коммуникационные ниши и

инженерные отверстия. В некоторых случаях строительный 3D-принтер формирует специальные отверстия для дальнейшего внедрения арматурных стержней.



Рисунок 2 – Прорыв китайских конструкторов в разработке и применении 3D-принтеров

Первопроходцами в данном направлении строительства являются Китайские разработчики. Они создали технологию, благодаря которой можно возвести дом за сутки. Конечно, строение будет бюджетным и с присущими недостатками дешевого жилья. Основой для строительной массы в этом случае используется и бетонная смесь, и экологически чистые промышленные отходы. Это решение обусловлено желанием удешевить процесс. Кроме того, 3D-строительство по китайской технологии подразумевает включение в основной состав массы стекловолокна, что значительно повышает качество результата, так как облегченная композитная арматура выигрывает у традиционного металла по ряду прочностных характеристик и массе и упрощает процесс монтажа. Причем в случае с принтером используют измельченное стекловолокно в самой массе. Это избавляет конструкцию от некоторых недостатков, которые возникают при внедрении в готовые проемы металлической арматуры.

В настоящее время производители строительных принтеров не решаются на полноценное представление продукции на рынке. Хотя такие попытки, безусловно, есть. Можно отметить модель BetAbram, а также отечественные разработки компании «СпецАвиа». При этом аппараты, которые доступны широкому кругу потребителей, можно разделить на 2 класса. Первые это

крупногабаритный строительный 3D-принтер, который практически не имеет ограничений по возведению зданий с точки зрения габаритов. Вторые это небольшие устройства, которые входят в рельсовые комплексы. Второй вариант в плане финансов более доступен и позволяет изменить конструкцию в соответствии к требованиям к строительным задачам. Процесс строительства предусматривает выполнение множества операций. Это не только укладка стен, монтаж конструкции под кровлю и установка перегородок, но также и облицовочные работы, обустройство проемов и прокладка коммуникаций. Практически во всех современных версиях строительный 3D принтер позволяет осуществлять укладку бетонной смеси. Однако для других операций производителями предусматриваются вспомогательные устройства: для монтажных мероприятий на крыше можно использовать гидроподъемник, а в осуществлении отделочных работ предлагается мойка высокого давления. В некоторых версиях предусматривается улучшение базовых характеристик оборудования. Для примера, растворная мешалка избавляет от самостоятельного приготовления бетонной смеси пользователем. На ней можно создавать оптимальную массу с показателями, предусматриваемыми технологиями. Возведение домов с помощью принтера требует специального энергообеспечения. Для организации данной части разработчики предлагают использовать вводную проводку и электрошкафы питания.

Новые технологии строительства целесообразно использовать лишь в некоторых направлениях. Например, высокое качество отмечается при укладке монолитных конструкций. Создание фундаментной основы заметно превосходит по эксплуатационным свойствам и скорости традиционные техники. Отдельные разработки касаются замены вибропрессования бетонной массы, т.к. точное послойное формирование стяжки исключает образование пустот. Такие принтеры увеличивают скорость процесса, чем могут привлекать крупные компании.

Даже при современных технологиях строительное печатающее оборудование не способно обеспечивать все монтажные и ремонтные операции. Независимо от желания технологов и производителей приблизить реальность исключения постстроительства, данная идея пока что очень далека. Помимо этого, практика показывает, что и в современном виде технология строительства домов путем 3D-печати проигрывает высококвалифицированному ручному труду. Выполнение стяжки опытная бригада строителей производит не менее качественно. Отнести это можно и к традиционной кладке стен. Однако, по точности и скорости выполнения операций выигрывает принтер.



Рисунок 3 – одна из последних моделей инновационных строительных 3D принтеров

Наверное, самым главным фактором, который сдерживает распространение таких технологий, является цена. Тем не менее, в специализированных областях замечается большой спрос на строительный 3D-принтер. Цена серийного оборудования начального уровня составляет порядка 800 тысяч руб. За эту сумму можно рассчитывать лишь на ограниченный функционал, которого, однако, хватит, чтобы качественно выполнить бетонные покрытия, создать стены или фундаменты. Более сложные операции такие устройства не потянут. Аппараты, способные возвести полностью основу домов, пользуются большим распространением, но и стоят гораздо дороже. Как правило, это более массивный строительный 3D-принтер, за который придется выложить 2-3 млн. При этом необходимо учитывать, что потребуются специальные материалы в виде рабочих смесей – тоже по немалым ценам.

Заключение: несмотря на все недостатки, многие специалисты отмечают данное направление строительных технологий достаточно перспективным. На данном этапе пока еще рано говорить об экономической целесообразности внедрения таких технологий на рынок с расчетом на коммерческий успех. И дело не только в том, что строительный 3D-принтер стоит недешево, и свои лучшие качества может проявить только в отдельных работах. Зачастую, возможности такого оборудования оказываются неконкурентными в сравнении с ручной силой. Единственное очевидное преимущество, оправдывающее использование такой техники, заключается в более высокой скорости строительства. Но эта сфера развивается всего несколько лет, и мы не можем исключить, что уже в недалеком будущем разработчики совершат новый шаг в продвижении строительной печати.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://3d_print.jofo.me
2. <http://fb.ru>
3. <http://wikien.xyz>

Алимпиева А.Н.

Кузмичева Ю.С.

Карпушина Н.Н.

ЛИСТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ: РЕЗЕРВУАРЫ

Листовыми металлическими конструкциями называются конструкции, в которых стальные листы составляют главную часть сооружения, образуя стальные оболочки или каркас. Эти конструкции служат для хранения газообразных, жидких или сыпучих тел или их технологической переработки. В связи с этим различают следующие виды листовых конструкций: газгольдеры; резервуары; бункеры; специальные конструкции различных отраслей промышленности; трубы и трубопроводы больших диаметров, используемые на различных заводах, гидроэлектростанциях и т. д.

Ключевые слова: листовые конструкции, стальные оболочки, резервуары.

Листовые металлические конструкции относятся к емкостным сооружениям, служащим для хранения, транспортировки и переработки различных материалов. Эти конструкции появились в связи с интенсивной разработкой нефтяных месторождений и развитием нефтяной и химической промышленности. Большое применение их началось с середины XIX века. В это время уже были впервые построены трубопроводы большой протяженности для транспортирования нефти и керосина и т. д.

Резервуары – это сосуды, которые предназначены для хранения нефти, нефтепродуктов, сжиженных газов, воды, жидкого аммиака, кислот, технического спирта и других различных жидкостей.

В зависимости от положения в пространстве и геометрической формы резервуары подразделяются на: цилиндрические (вертикальные, горизонтальные), сферические, каплевидные, траншейные и др.

По расположению относительно планировочного уровня строительной площадки различают надземные резервуары (на опорах), наземные, полузаглубленные, подземные и подводные резервуары.

Резервуары могут быть постоянного и переменного объемов. Тип резервуара выбирают в зависимости от свойств хранимой жидкости в них, режима эксплуатации резервуара, и климатических особенностей района строительства.



Рисунок 1 – Резервуары для хранения нефти

Широкое распространение имеют вертикальные и горизонтальные цилиндрические резервуары, так как они наиболее простые при изготовлении и монтаже. [4]

Вертикальные цилиндрические резервуары имеют объемы от 100 до 120000 м³. Эти резервуары состоят из корпуса в форме цилиндра, плоского днища и крыши. В зависимости от размеров резервуара и климатического района, который определяет величину снеговой нагрузки, крыши бывают стационарные и плавающие. Для уменьшения потерь продуктов от испарения резервуар со стационарной крышей оборудуется понтоном.

Горизонтальные цилиндрические резервуары рационально применять для хранения небольших объемов жидкостей при наиболее высоких избыточных давлениях. Нефтепродукты хранят под давлением 40 - 70 кПа, а сжиженные газы - под давлением до 2000 кПа. В этих резервуарах возможен вакуум до 100 кПа.

Преимущества горизонтальных цилиндрических резервуаров перед другими видами резервуаров заключаются в возможности почти полного устранения потерь легкоиспаряющихся жидкостей при хранении под высоким внутренним давлением, а также в их поточном изготовлении на специализированных заводах, доставке в готовом виде на строительную

площадку и скорости монтажа. Резервуары обычно изготавливаются целиком или при больших объемах в виде двух отправочных элементов с одним монтажным стыком.



Рисунок 2 - Вертикальный цилиндрический резервуар



Рисунок 3 - Горизонтальные цилиндрические резервуары

При проектировании резервуаров, помимо его типа конструкции крыши и объема нужно знать вид хранимого продукта и имеющиеся в нем вредные примеси для обеспечения защитных мероприятий, его избыточное давление, вакуум и плотность. Максимальную и минимальную температуру хранимого продукта, нагрузку от теплоизоляции, если она нужна, схему расположения и нагрузки от технологического оборудования, оборачиваемость продукта (изменение уровня налива хранимого продукта во времени), уровень подтоварной воды, которая скапливается внизу корпуса резервуара и имеет повышенную степень агрессивности.

Резервуары повышенного давления применяются для хранения легкоиспаряющихся нефтепродуктов (например бензина), и рассчитываются на избыточное давление 10 - 70 кПа, и вакуум 1,5 - 3 кПа. Плоские стенки и днище

выполняются так же, как для резервуаров низкого давления. Для обеспечения устойчивости при вакууме стенка резервуара усиливается кольцевыми ребрами жесткости из неравнополочных уголков.

Резервуары со стационарной крышей являются сосудами низкого давления, в которых хранятся нефтепродукты при малой их оборачиваемости. В таких резервуарах при наполнении жидкостью образуется избыточное давление в паровоздушной зоне (до 2 кПа), а при опорожнении - вакуум (до 0,25 кПа).

В связи с увеличением добычи и переработки нефти в России с каждым годом требуется значительное расширение резервуарного парка. Резервуарный парк расширяется как путем создания новых и более экономичных резервуаров, так и путем увеличения вместимости в них хранимых продуктов. [4]

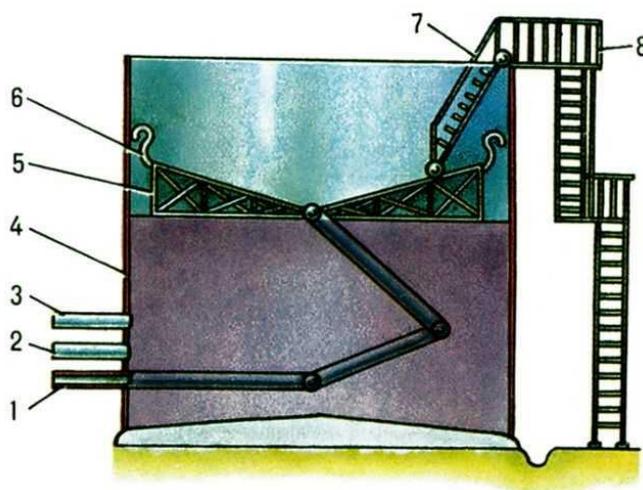


Рисунок 4 - Схема резервуара с плавающей крышей: 1 - шарнирная труба для сброса ливневых вод с плавающей крыши; 2 - патрубок для отбора нефти; 3 - патрубок для подачи нефти; 4 - корпус резервуара; 5 - плавающая крыша; 6 - затвор, уплотняющий зазор между плавающей крышей и корпусом; 7 - лестница для осмотра крыш; 8 - маршевая лестница

Для хранения нефти и легкоиспаряющихся нефтепродуктов при большой оборачиваемости применяют резервуары с плавающей крышей и понтоном. В них практически отсутствуют избыточное давление и вакуум.

Применение плавающих крыш в стальных резервуарах резко уменьшило потери нефти и нефтепродуктов от испарения. Плавающие крыши закрывают газовое пространство в резервуаре на 95-98%. Резервуар с плавающей крышей состоит из корпуса, плавающей крыши с уплотнением и днища. Днище резервуара укладывается на песчаную подушку, которая покрыта сверху слоем гидрофобного грунта. [6]

Резервуары для воды монтируют цилиндрической и призматической формы, заглубленными и наземными, закрытыми и открытыми. Заглубленные резервуары для воды вместимостью до 2—3 тыс. м³ экономичнее круглой

формы в плане, а более 5—6 тыс. м³ — прямоугольной формы. Резервуары выполняют монолитными, сборными и сборно-монолитными.

Все заготовительные работы — правка, разметка, резка, вальцовка, снятие кромок под сварку — производятся, как правило, на металлообрабатывающих заводах и лишь в исключительных случаях на строительных площадках при необходимости обработать небольшие количества металла (до 200 т).

Сборка элементов резервуаров производится опытными монтажниками, на прихватках. Перед прихваткой соединяемые элементы резервуара должны быть плотно прижаты друг к другу с помощью различных нажимных приспособлений. Сборка листов с продавливанием отверстий (например, на сборочных болтах) не допускается.

Два элемента днища резервуара, сегментное кольцо с приваренным к нему первым поясом и центральную часть, собирают и сваривают самостоятельно; сварной шов, соединяющий их в одно целое, — так называемый «температурный» шов — заваривают только после полного окончания монтажа каждого из этих элементов резервуара в отдельности.

Стенка представляет собой сварную или клёпанную (старые проекты до 50-х годов 20-го века) листовую конструкцию, которая имеет форму тонкостенной, цилиндрической оболочки вращения. Стенка состоит из ряда поясов, высота каждого пояса равна ширине листа. Наименьшая толщина листов стенки принимается равной 4 мм.

Номинальные толщины поясов стенки резервуара назначаются по итогам выполнения следующих расчетов: проверка устойчивости стенки; проверка прочности и устойчивости стенки при сейсмическом воздействии (в сейсмически опасных районах), определение толщины поясов из условия прочности стенки при действии статических нагрузок в условиях эксплуатации и гидравлических испытаний.

Крыши типовых резервуаров, имеют коническую форму с пологим уклоном, который равен 1:20, и состоят из настила и каркаса жёсткости. Для настила применяются листы толщиной 2,5 мм, которые соединяются между собой внахлестку. Настил крыши соединяется со стенкой при помощи обвязочного уголка сечением 50x5—75x8 (в зависимости от диаметра резервуара); этот уголок расположен снаружи стенки, чтобы не приходилось гнуть уголок на «перо». [4]

Расчет конструкций резервуаров выполняется по методике предельных состояний в соответствии с ГОСТ 27751 — по предельным состояниям первой и второй групп. В процессе строительства и в течение расчетного срока службы

резервуары должны выдерживать заданные при проектировании нагрузки и воздействия на них.

Классификация, нормативные и расчетные значения нагрузок и воздействий, а также учет их неблагоприятных сочетаний осуществляется исходя из климатических и сейсмических условий, а также технологических особенностей эксплуатации резервуара и в соответствии со СНиП 2.01.07-85*.
[5]

Уровень ответственности (класс опасности) резервуаров при расчете прочности и устойчивости основных несущих конструкций должен учитываться снижением расчетного сопротивления стали на коэффициент надежности по ответственности γ_n . Определение нагрузок на фундамент резервуара, а также его проверка на опрокидывание должны производиться с исходными технологическими, климатическими и сейсмическими нагрузками, умноженными на коэффициент надежности по ответственности γ_n .

Для условий эксплуатации резервуаров при температуре выше $+100^\circ\text{C}$ необходимо учитывать снижение расчетного сопротивления стали путем введения коэффициента γ_t , назначаемого в зависимости от максимальной расчетной температуры металла T по формулам:

$$\gamma_t = \frac{[\sigma]_T}{[\sigma]_{20}} \quad \text{если } T > 100^\circ\text{C}; \quad \gamma_t = 1, \quad \text{если } T \leq 100^\circ\text{C},$$

Где $[\sigma]_T$, $[\sigma]_{20}$ - допускаемые напряжения стали при температуре соответственно T и 20°C , определяемые по ГОСТ Р 52857.1-2007. В случае применения сталей, не указанных в ГОСТ Р 52857.1-2007, допускаемые напряжения $[\sigma]_T$, $[\sigma]_{20}$ принимаются по согласованию с Заказчиком.

Расчетные сопротивления металлопроката для сжатия, растяжения, сдвига и изгиба следует определять по СНиП II-23-81* с учетом коэффициента надежности по материалу γ_m , принимаемого равным: для сталей по ГОСТ 27772, ГОСТ 19281 ($R_y < 380$ МПа) - $\gamma_m = 1,05$; для сталей по ГОСТ 19281 ($R_y \geq 380$ МПа) - $\gamma_m = 1,1$. [5]

ЛИТЕРАТУРА

1. Металлические конструкции: Учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под ред. Ю. И. Кудишина - М.: Издательский центр «Академия», 2011.
2. Металлические конструкции: Учеб. для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во"/ Беленя Е.И. - М.: Стройиздат, 1986.
3. Проектирование стальных конструкций: Учебник для строительных техникумов, К.К.Муханов - Москва: "Госстройиздат", 1956. — 376 с.

4. https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00773054_0.html

5. https://sarrz.ru/proektirovschiku/spravochnaya_informatsiya_gost_snipyi_pb/proektirovanie_vertikalnyh_rezervuarov/raschet_konstrukcij_rvs.html

6. https://otherreferats.allbest.ru/construction/00180067_0.html

7. <https://works.doklad.ru/view/HDzadMFCUts/all.html>

Бакулина А.А.

Паршин Н.С.

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА НА ПРОСАДОЧНОМ ОСНОВАНИИ

В статье рассматриваются особенности расчета фундамента на просадочном лессовом основании на примере фундамента мелко заложения.

Ключевые слова: фундамент, давление, просадочность

Для рассмотрения вопроса расчета просадочности грунта зададимся условием, что в основании проектируемого здания залегает однородная 25-метровая толща просадочного лессового грунта. Просадочность основания от собственного веса грунта устранена методом предварительного замачивания. Ширина подошвы столбчатого фундамента $b=1,5$ м; глубина его заложения $h_{\phi}=1,65$ м. Для характеристики грунта основания известны следующие характеристики:

$\beta = 1,0836$ (МПа)^{-1,8}; $m = 1,8$ - характеристики, определяемые по данным компрессионных испытаний параметры, характеризующие деформируемость лессовых грунтов при их увлажнении в широком диапазоне изменения уплотняющей нагрузки;

$\gamma = 15,4$ кН/м³ – удельный вес грунта;

$c_0 = 0,085$ МПа; $c_n = 0,005$ МПа – удельное сцепление грунта;

$f_0=0,65$; $f_n = 0,25$;

$\omega_n = 0,38$; $\omega_0 = 0,10$ – влажности; $\xi_0 = 0,40$; $\xi_n = 0,80$.

Прочностные параметры грунта при естественной влажности:

f_0 – коэффициент внутреннего трения грунта;

ξ_0 – коэффициент бокового давления грунта.

Прочностные параметры грунта при полной водонасыщенности:

f_n – коэффициент внутреннего трения грунта;

$\xi_{\text{п}}$ – коэффициент бокового давления грунта.

Величина начального давления вычисляется по формуле 1:

$$\sigma_{\text{н}} = (0,01/\beta)^{1/m} , \quad (1)$$

$$\sigma_{\text{н}} = (0.01/1.0836)^{1/1.8} = 0,0905 \text{ МПа.}$$

На схеме построена эпюра распределения напряжения по глубине от внешней нагрузки (кривая 1 на рисунке 1). На этой же схеме строится график распределения напряжений от собственного веса грунта (прямая 2 на рисунке 1). Суммируя соответствующие ординаты этих эпюр, получаем результирующую эпюру распределения напряжений от совместного действия обеих нагрузок (кривая 3 на рисунке 1).

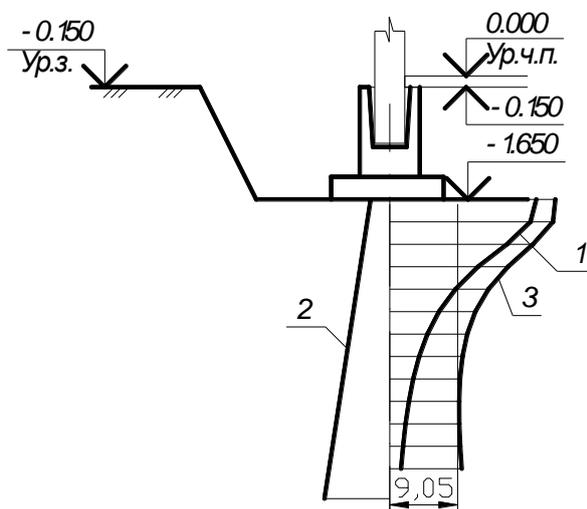


Рисунок 1 – Графики распределения напряжений в лессовой просадочной толще
1 – эпюра распределения напряжений по глубине от внешней нагрузки; 2 - график распределения напряжений от собственного веса грунта; 3 – результирующая эпюра распределения напряжений от совместного действия обеих нагрузок

Верхнюю границу области просадки от действия собственного веса грунта находим по формуле 2:

$$y_{\text{п}} = \frac{1}{\gamma_{\text{ск}} (1 + \omega_{\text{ср}})} \left[\frac{0.01}{\beta \omega_{\text{ср}}} \right]^{\frac{1}{m(\omega_{\text{ср}})}} , \quad (2)$$

где $\gamma_{\text{ск}}$ –объемный вес скелета грунта;

$\omega_{\text{ср}}$ – средняя влажность грунта;

β и m – определяемые по данным компрессионных испытаний параметры, характеризующие деформируемость лессовых грунтов при их увлажнении в широком диапазоне изменения уплотняющей нагрузки. Параметр β соответствует обратной величине модуля общей деформации грунта, а m – отвлеченное число [1].

Объемный вес скелета грунта определяем по формуле 3:

$$\gamma_{ск} = \frac{\gamma_0}{1 + \omega_0}, \quad (3)$$

где γ – удельный вес грунта;

ω_0 – естественная влажность грунта.

Средняя влажность грунта определяется по формуле 4;

$$\omega_{cp} = \omega_0 + \frac{2}{\pi}(\omega_{II} - \omega_0), \quad (4)$$

где ω_{II} – влажность грунта при полном водонасыщении.

$$\gamma_{ск} = \frac{15.4}{1 + 0.1} = 14 \text{ кН} / \text{м}^3$$

$$\omega_{cp} = 0.1 + \frac{2}{\pi}(0.38 - 0.1) = 0.278$$

Верхняя граница области просадки:

$$y_{II} = \frac{1}{0.0014(1 + 0.278)} \left[\frac{0.01}{1.0836 \cdot 0.278} \right]^{1.8} = 84.3 \text{ см}$$

Глубину зоны просадки определяем на расстоянии $y_{II} = 84,3 \text{ см}$ от подошвы фундамента. На этой глубине напряжения от внешней нагрузки $q = 0,43 \text{ МПа}$ будут равны:

$$\sigma_y = \sigma_1^q = 0.215 \text{ МПа}$$

$$\sigma_x = \sigma_2^q = 0.043 \text{ МПа}$$

Напряжение от собственного веса грунта на этой глубине равно:

$$\sigma_1^{\gamma} = 15.4 * 2.343 = 36.08 \text{ МПа}$$

Начальная влажность определяется по формуле 5:

$$\omega_H = u + v - B/3A \quad (5)$$

$$\text{где } u = \sqrt[3]{-q + \sqrt{q^2 + p^3}}$$

$$v = \sqrt{-q} \sqrt{q^2 + p^3}$$

$$p = \frac{3AC - B^2}{9A^2}$$

$$q = \frac{B^3}{27A^3} - \frac{BC}{6A^2} + \frac{D}{2A}$$

Постоянные А, В, С, D зависят от значения прочностных параметров грунта при естественной влажности (c_0 , f_0 , ξ_0 формулы 10, 11, 12) и полной водонасыщенности грунта (c_{Π} , f_{Π} , ξ_{Π}), а также от значения действующих в рассматриваемой точке главных напряжений и определяются выражениями 6, 7, 8, 9 [2].

$$A = 2 \cdot k' \cdot a^2 \cdot \sigma_{1c} \cdot (\sigma_1^q + \sigma_2^q + \sigma_{1c}) + 4 \cdot a \cdot b \cdot k' \cdot \sigma_{1c} + 2 \cdot a^2 \cdot k' \cdot \sigma_{1c} \cdot (\sigma_1^q - \sigma_2^q + \sigma_{1c}) \quad (6)$$

$$B = (\sigma_1^q + \sigma_2^q + \sigma_{1c}) \cdot [a^2 \cdot (\sigma_1^q + \sigma_2^q + \sigma_{1c}) + 2 \cdot \xi_0' \cdot a^2 \cdot \sigma_{1c} - 4 \cdot a \cdot k' \cdot f_0' \cdot \sigma_{1c} + 4 \cdot a \cdot b] + (\sigma_1^q - \sigma_2^q + \sigma_{1c}) \cdot [2 \cdot \xi_0' \cdot a^2 \cdot \sigma_{1c} - 4 \cdot a \cdot k' \cdot f_0' \cdot \sigma_{1c} - a^2 \cdot (\sigma_1^q - \sigma_2^q + \sigma_{1c})] + 4 \cdot \sigma_{1c} \cdot (a \cdot b \cdot \xi_0' - a \cdot c \cdot k' - b \cdot f_0' \cdot k - 0,25 \cdot k'^2 \cdot \sigma_{1c}) + 4b^2, \quad (7)$$

$$C = 2 \cdot (\sigma_1^q + \sigma_2^q + \sigma_{1c}) \cdot [k' \cdot f_0'^2 \cdot \sigma_{1c} - a \cdot f_0' \cdot (\sigma_1^q + \sigma_2^q + \sigma_{1c}) - 2 \cdot a \cdot f_0' \cdot \xi_0' \cdot \sigma_{1c} - 2 \cdot a \cdot c_0 - 2 \cdot b \cdot f_0'] + 2 \cdot (\sigma_1^q - \sigma_2^q + \sigma_{1c}) \cdot [k' \cdot \sigma_{1c} + a \cdot f_0' \cdot (\sigma_1^q - \sigma_2^q + \sigma_{1c}) - 2 \cdot \sigma_{1c} \cdot a \cdot f_0' \cdot \xi_0' + k' \cdot \sigma_{1c} \cdot f_0'^2] - 8 \cdot c_0 \cdot b - 4 \cdot a \cdot c_0 \cdot \xi_0' \cdot \sigma_{1c} - 4 \cdot b \cdot \sigma_{1c} \cdot f_0'^2 + 4 \cdot c_0 \cdot f_0' \cdot k' \cdot \sigma_{1c} - 2 \cdot f_0' \cdot k' \cdot \xi_0' \cdot \sigma_{1c}^2, \quad (8)$$

$$D = 2 \cdot (\sigma_1^q + \sigma_2^q + \sigma_{1c}) \cdot [\xi_0' \cdot f_0'^2 \cdot \sigma_{1c} + 2 \cdot c_0 \cdot f_0' + 0,5 \cdot f_0'^2 \cdot (\sigma_1^q + \sigma_2^q + \sigma_{1c})] - (\sigma_1^q - \sigma_2^q + \sigma_{1c}) \cdot [2 \cdot \sigma_{1c} \cdot f_0' \cdot \xi_0' - \xi_0' \cdot \sigma_{1c} - (\sigma_1^q - \sigma_2^q + \sigma_{1c}) \cdot (1 + f_0'^2) + 4 \cdot c_0^2] + 4 \cdot c_0 \cdot f_0' \cdot \sigma_{1c} \cdot \xi_0', \quad (9)$$

где k' , a , b , – коэффициенты, вычисляемые по формулам 13, 15, 17 [3].

$$c(\omega) = c_0 - \frac{c_0 - c_n}{\omega_n - \omega} (\omega - \omega_0) = c_0' - b\omega \quad (10)$$

где c_0 – сила сцепления грунта при естественной влажности;

c_{Π} – сила сцепления грунта при полной водонасыщенности.

$$f(\omega) = f_0 - \frac{f_0 - f_n}{\omega_n - \omega_0}(\omega - \omega_0) = f'_0 - a\omega \quad (11)$$

$$\xi(\omega) = \xi_0 - \frac{\xi_n - \xi_0}{\omega_n - \omega_0}(\omega - \omega_0) = \xi'_0 - k'\omega \quad (12)$$

$$b = \frac{c_0 - c_n}{\omega_n - \omega} \quad (13)$$

$$b = \frac{0.085 - 0.005}{0.38 - 0.28} = 0.8$$

$$c'_0 = c_0 + \frac{c_0 - c_n}{\omega_n - \omega} \omega_0 \quad (14)$$

$$c'_0 = 0.085 + \frac{0.085 - 0.005}{0.38 - 0.28} \cdot 0.1 = 0.165$$

$$a = \frac{f_0 - f_n}{\omega_n - \omega_0} \quad (15)$$

$$a = \frac{0.65 - 0.25}{0.38 - 0.1} = 1.43$$

$$f'_0 = f_0 + \frac{f_0 - f_n}{\omega_n - \omega_0} \omega_0 \quad (16)$$

$$f'_0 = 0.65 + \frac{0.65 - 0.25}{0.38 - 0.1} \cdot 0.1 = 0.79$$

$$k' = -\frac{\xi_n - \xi_0}{\omega_n - \omega_0} \quad (17)$$

$$k' = -\frac{0.8 - 0.4}{0.38 - 0.1} = 1.43$$

$$\xi'_0 = \xi_0 + \frac{\xi_n - \xi_0}{\omega_n - \omega_0} \omega_0 \quad (18)$$

$$\xi'_0 = 0.4 + \frac{0.8 - 0.4}{0.38 - 0.1} \cdot 0.1 = 0.54$$

$$c(\omega) = 0.165 - 0.8 \cdot 0.28 = -0.059$$

$$A = 2 \cdot 1,43 \cdot 1,43^2 \cdot 36,08 \cdot (0,215 + 0,043 + 36,08) + 4 \cdot 1,43 \cdot 0,8 \cdot 1,43 \cdot 36,08 + 2 \cdot 1,43^2 \cdot 1,43 \cdot 36,08 \cdot (0,215 - 0,043 + 36,08) = 0,1555 \text{ МПа}^2$$

$$B = (0,215 + 0,043 + 36,08) \cdot [1,43^2 \cdot (0,215 + 0,043 + 36,08) + 2 \cdot 0,54 \cdot 1,43^2 \cdot 36,08 - 4 \cdot 1,43 \cdot 1,43 \cdot 0,79 \cdot 36,08 + 4 \cdot 1,43 \cdot 0,8] + (0,215 - 0,043 + 36,08) \cdot [2 \cdot 0,54 \cdot 1,43^2 \cdot 36,08 - 4 \cdot 1,43 \cdot 1,43 \cdot 0,79 \cdot 36,08 - 1,43^2 \cdot (0,215 - 0,043 + 36,08)] + 4 \cdot 36,08 \cdot (1,43 \cdot 0,8 \cdot 0,54 - 1,43 \cdot (-0,059) \cdot 1,43 - 0,8 \cdot 0,79 \cdot (-1,43) - 0,25 \cdot 1,43^2 \cdot 36,08) + 4 \cdot 0,8^2 = -0,13385 \text{ МПа}^2 ,$$

$$C = 2 \cdot (0,215 + 0,043 + 36,08) \cdot [1,43 \cdot 0,79^2 \cdot 36,08 - 1,43 \cdot 0,79 \cdot (0,215 + 0,043 + 36,08) - 2 \cdot 1,43 \cdot 0,79 \cdot 0,4 \cdot 36,08 - 2 \cdot 1,43 \cdot 0,085 - 2 \cdot 0,8 \cdot 0,79] + 2 \cdot (0,215 - 0,043 + 36,08) \cdot [1,43 \cdot 36,08 + 1,43 \cdot 0,79 \cdot (0,215 - 0,043 + 36,08) - 2 \cdot 1,43 \cdot 0,79 \cdot 0,54 \cdot 36,08 + 1,43 \cdot 36,08 \cdot 0,79^2] - 8 \cdot 0,085 \cdot 0,8 - 4 \cdot 1,43 \cdot 0,085 \cdot 0,54 \cdot 36,08 - 4 \cdot 0,8 \cdot 0,79 \cdot 36,08 + 4 \cdot 0,085 \cdot 0,79 \cdot 1,43 \cdot 36,08 - 2 \cdot 1,43 \cdot 0,79 \cdot 0,4 \cdot 36,08^2 = 0,01267 \text{ МПа}^2 ,$$

$$D = 2 \cdot (0,215 + 0,043 + 36,08) \cdot [0,54 \cdot 0,79^2 \cdot 36,08 + 2 \cdot 0,085 \cdot 0,79 + 0,5 \cdot 0,79^2 \cdot (0,215 + 0,043 + 36,08)] - (0,215 - 0,043 + 36,08) \cdot [2 \cdot 0,79^2 \cdot 0,54 \cdot 36,08 - 2 \cdot 0,54 \cdot 36,08 - (0,215 - 0,043 + 36,08) \cdot (1 + 0,79^2) + 4 \cdot 0,085^2] + 4 \cdot 0,085 \cdot 0,79 \cdot 0,54 \cdot 36,08 = 0,0518 \text{ МПа}^2 .$$

$$p = \frac{3 \cdot 0,1555 \cdot 0,01467 - 0,13385^2}{9 \cdot 0,1555^2} = -0,051 ,$$

$$q = \frac{(-0,13385)^3}{27 \cdot 0,1555^3} - \frac{-0,13385 \cdot 0,01467}{6 \cdot 0,1555^2} + \frac{0,0518}{2 \cdot 0,1555} = 0,156 ,$$

$$u = \sqrt[3]{-0,156 + \sqrt{0,156^2 + (-0,051)^3}} = 1,27 \cdot 10^{-3} ,$$

$$v = \sqrt{-0,156 - \sqrt{0,156^2 + (-0,051)^3}} = 0,558 .$$

Начальная влажность равна:

$$\omega_H = 0,00127 + 0,558 - (-0,13385) / 3 \cdot 0,1555 = 0,246 .$$

При этой влажности сила сцепления, угол внутреннего трения и объемный вес рассматриваемого грунта основания равны:

$$c(\omega_H) = 0,01 \text{ МПа};$$

$$\varphi(\omega_H) = 20^\circ;$$

$$\gamma(\omega_H) = \gamma_{ск}(1 + \omega_H) = 14(1 + 0,246) = 17,444 \text{ кН/м}^3 .$$

Формула для критической нагрузки имеет вид (19):

$$p_{кр} = \frac{\pi(\gamma(\omega_H)h + c(\omega_H)\text{ctg}\varphi(\omega_H))}{\text{ctg}\varphi(\omega_H) + \varphi(\omega_H) - \pi/2} + \gamma(\omega_H)h \quad (19)$$

Подставляя данные значения в формулу для критической нагрузки, получим:

$$p_{кр} = \frac{\pi(0.00174 \cdot 150 + 0.1 \text{ctg} 20^\circ)}{\text{ctg} 20^\circ + 20^\circ - \pi/2} + 0.00174 \cdot 150 = 1.364 \text{ МПа}$$

Как видно из полученного результата, начальная критическая нагрузка по величине значительно больше начального давления, поэтому последняя нагрузка является совершенно безопасной для просадочного основания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мустафаев А. А. Расчет оснований и фундаментов на просадочных грунтах. М. «Высшая школа», 1979 г., - с. 84 – 151.
2. Суворова Н.А., Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. Проектирование основания, расчет комбинированных свайных фундаментов храма сретения господня. Суворова Н.А., Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. В сборнике: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России./ Материалы национальной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". 2016. С. 185-189.
3. Шешенев Н.В., Бакулина А.А. и др. Оптимизация расчета и анализа инженерно-геологических данных строительной площадки. Шешенев Н.В., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н., Крутов А.А. 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. 76-78.

Иванова Ю.В.

Шаков А.С.

Карпушина Н.Н.

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА БАШЕН

В статье рассматриваются понятия о металлических башнях, их расчет и конструкции. Приводятся примеры отечественных и зарубежных башен.

Ключевые слова: башня, металлические конструкции, расчет башен, зарубежное строительство, отечественное строительство.

Металлические башни играют большую роль в жизни общества. Они используются в качестве радио- и телепередатчиков.

Башня – это свободностоящая опора консольного типа.

В массовом строительстве наиболее распространены решетчатые четырехгранные башни пирамидальной формы. Трехгранные башни применяют в случаях, когда их высота и масса технологического оборудования малы; многогранные, наоборот, при значительной высоте сооружения и большой нагрузке от оборудования.

Устойчивость башни обеспечивается элементами конструкции ствола, закрепленного в основании. Изгибающий момент башни увеличивается к основанию и там достигает своего максимального значения. Именно поэтому башни имеют пирамидальную форму, благодаря чему момент сопротивления изгибу ствола также увеличивается к основанию. Верхняя часть ствола башни, имеет форму призмы. В местах стыковки пирамидальной и призматической части образуется перелом поясов.

Башня состоит из секций, имеющих решетчатую структуру, основными элементами которой являются пояса, распорки, раскосы и диафрагмы (рис.1). Чем меньше расчетная длина отдельно взятого элемента, тем выше его устойчивость. Секции пирамидальной части отличаются друг от друга, а секции призматической части делают одинаковыми в целях унификации.

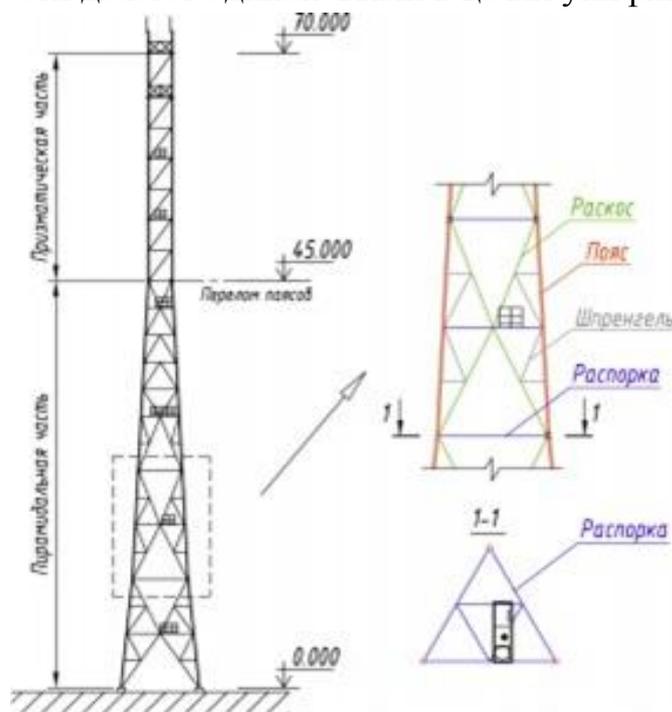


Рисунок 1

Башни изготавливаются из уголков или из труб. Башни из труб имеют более высокие аэродинамические характеристики, чем из профилей, но они более сложны и дороги в изготовлении.

Секций между собой соединяются при помощи фланцев на болтах, а элементы секций соединяются между собой при помощи фасонки. Чем ближе секция к основанию, тем соответственно мощнее фланец и болты.

В итоге при выборе конструктивной схемы башни, а также формы и размеров профилей ее элементов следует стремиться к снижению аэродинамического сопротивления всего сооружения в целом.

Расчет башни

Усилия в башне определяются как в статически определимой системе. Внутренне статически неопределимыми являются системы с крестовой решеткой, при расчете которых учитывают силы предварительного натяжения раскосов. Для упрощения расчета башня делится по высоте на участки по 10-20 м. В основании каждого участка определяют усилия M , N , Q (рис.2).

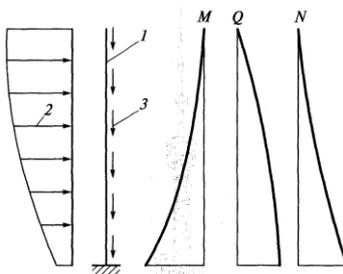


Рис. 2. Усилия в стволе башни (расчетная схема и эпюры): 1 – ствол башни; 2 – ветровая нагрузка; 3 – вертикальная нагрузка

Продольная сила сжатия в поясе башни, имеющей форму многоугольника, определяется по формуле:

$$N_c = \left(\frac{2 \cdot M \cdot \cos \varphi}{n \cdot r^2} - \frac{N}{n} \right) \cdot \frac{1}{\cos \alpha}, \quad \text{где } M - \text{ суммарный изгибающий момент в } i\text{-м}$$

сечении; N - суммарная продольная сила в том же сечении; r , — радиус описанной окружности в том же сечении; α — угол наклона пояса башни к вертикали; φ — угол между направлением действия ветра и прямой, соединяющей центр тяжести сечения башни с поясом, в котором определяется усилие (рис. 3).

Поперечная сила, которая действует в плоскости любой грани башни, определяется по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = \left(\frac{2 \cdot Q}{n} \right) \cdot \sin \left(\varphi - \frac{\pi}{n} \right)$$

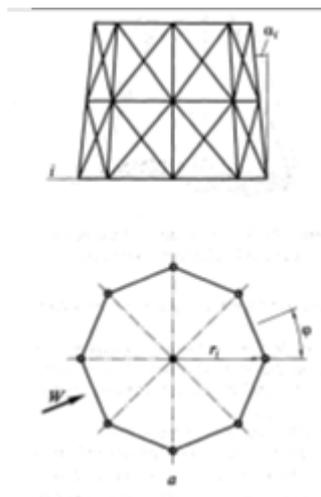


Рисунок 3

Примеры башен в строительстве

Самый смелый проект в виде металлической башни высотой 300 м представил инженер Густав Эйфель (рис.4).



Рисунок 4.

Вначале проект был признан неосуществимым, бесполезным и безрассудным.

Здесь впервые использовались и некоторые технические новинки. Большие детали башни изготовлялись на заводе и собирались на стройке при помощи паровых кранов, расположенных на разных горизонтах. Так детали и передавались от крана к крану, все выше и выше. Строительство продолжалось два года, два месяца и два дня.

В законченном виде башня явилась колоссальным сооружением из металла высотой 300 м (теперешняя высота башни вместе с надстройками 326 м). На ее сооружение потребовалось 15 тысяч стальных деталей, два с половиной миллиона болтов. Ее масса составляла 7500 т.

Останкинская башня

Общая высота башни 533 м (плюс 4 м флагшток). Масса более 32000 т, диаметр внизу 63 м, вверху 70 см. Конструкция этого великана среди сооружений очень необычна (рис.5).

В десятиугольной железобетонной ленте фундамента создана система кольцевой напряженной арматуры. Она состоит из 104 пучков, в каждом пучке по 24 стальных проволоки диаметром 5 мм. Каждый пучок натянут гидравлическим домкратом с силой 60 тс. Фундамент обеспечивает устойчивость башни на опрокидывание с шестикратным запасом.



Рисунок 5

Стальные мускулы 150 канатов толщиной по 38 мм держат Останкинскую башню с огромной силой.

Основное назначение стальных канатов уменьшить деформацию от ветровых нагрузок и от одностороннего солнечного нагрева. Поэтому канаты расположены на расстоянии 50 мм от внутренней поверхности ствола. Каждый канат - "коса", сплетенная из 269 проволочек диаметром по 1,8 мм. Разрывное усилие одного каната 120 т, а их 150 штук. Башню постоянно сжимает гигантское усилие.

Шуховская башня

В 1922 г. была построена радиомачта из стальных элементов - башня инженера В. Шухова, которая является произведением инженерного искусства, благодаря которому в строительстве стали применяться гиперboloиды — конструкции двойкой кривизны, образованных движением прямого стержня по гиперболе.

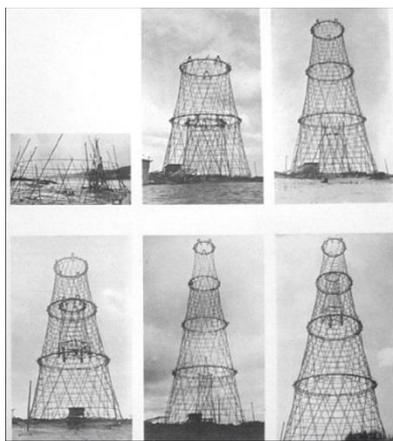


Рисунок 6

С установкой двух траверз и флагштока высота Шуховской башни достигла 160 метров. Башня имеет оригинальную изящную сетчатую конструкцию, благодаря чему достигается минимальная ветровая нагрузка, представляющая главную опасность для высоких сооружений. По форме секции башни — это однополостные гиперboloиды вращения, сделанные из прямых балок, упирающихся концами в кольцевые основания. Ажурная стальная конструкция сочетает в себе прочность и легкость: на единицу высоты башни потребовалось в три раза меньше металла, чем на единицу высоты Эйфелевой башни в Париже. Проект Шуховской башни высотой 350 метров имел расчетную массу всего лишь 2200 тонн, а Эйфелева башня при высоте 300 метров весит около 7300 тонн.

Башня состоит из 6 ярусов высотой 25 метров каждая. Первый ярус опирается на бетонный фундамент диаметром 40 м и глубиной 3 м. Элементы башни скреплены на заклёпках. Строительство башни велось без лесов и подъемных кранов (рис.6).

Верхние секции собирались внутри нижней и при помощи блоков и лебедок поднимались друг на друга. За свою более чем 80-летнюю историю Шуховская башня служила опорой для антенн крупных радио- и телевизионных станций.

Сейчас Шуховская башня признана международными экспертами одним из высших достижений инженерного искусства. На международной научной конференции «Heritage at Risk. Сохранение архитектуры XX века и Всемирное наследие», прошедшая в апреле 2006 года в Москве башню признали одним из семи архитектурных шедевров русского авангарда, рекомендованных на Включение в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Тоkyо Skytree



Рисунок 7

Тоkyо Skytree— телевизионная башня в Токио, самая высокая среди телебашен мира. Второе по высоте сооружение в мире после «Бурдж-Халифа». Высота телебашни вместе с антенной составляет 634 метра(рис.7).

В структуре здания воплощены самые ультрасовременные тенденции. Башня стоит на трех опорных стойках равностороннего треугольника со стороной 68 м. Форма треугольника уменьшила количество необходимой стали для конструкции.

Линии трех граней треугольника сходятся на высоте 600 м над уровнем земли. Соотношение длины к ширине составляет 9:1. Тоkyо Sky Tree Широкие сваи Sky Tree tower поставлены по кругу и интегрированы в землю для большего сопротивления по длине. Окруженные стеной сваи взаимосвязаны в радиальном направлении. Стальные трубки в основе имеют диаметр 2,3 м, а толщина стенки составляет 10 см. Основная структура башни сделана из стального трубчатого каркаса. Ключевые элементы смонтированы при помощи стальных швеллеров с двойным запасом прочности. Стропильные элементы - треножные фермы, боковые соединительные балки, кольцевые балки используются для создания внутренней конструкции. Технологии морского строительства - это комбинации треугольных и диагональных, латеральных и основных элементов, связанных через ответвительное соединение. Высокая степень надежности конструкции достигается с помощью методики центрального контроля вибрации. Центральная колонна здания усилена железобетонным цилиндрическим каркасом с лестницей. Он изолирован от периферийного стального каркаса. Такая система на 40% уменьшает раскачивающее движение, силу ветра и действие сейсмических сил.

Таким образом, башни развивались с давних эпох и с каждым годом их конструктивные особенности изменялись, делая их все выше и выше. Конструкции становятся все более легче, красивее и ажурнее, но прочность и устойчивость увеличивается. С усовершенствованием технологии строительство башен стало более легким, надежным, строительство может вестись в любых климатических регионах.

Назаренко А.С.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕСУЩИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕГОРОДОК В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рассмотрены стандартные виды перегородок, применяемые при строительстве и возможность применения конструкции несущего этажа из монолитного бетона, в которой перегородки выполняют функцию несущей конструкции. Приведены примеры различных способов крепления железобетонных перегородок при устройстве их в конструкции несущего этажа: крепление к перекрытиям при возведении здания со стандартной технологической последовательностью снизу-вверх и способом, когда перегородки устраиваются после возведения перекрытий. Рассмотрена целесообразность применения железобетонных перегородок в монолитной железобетонной конструкции несущий этаж.

Ключевые слова: железобетонные перекрытия, несущий этаж, стержни-подвески.

В современном малоэтажном и особенно коттеджном строительстве востребовано объемно-планировочное решение, в котором на первом этаже устраивается безопорное пространство со свободной планировкой, обеспечивающей общественные функции дома, а на втором этаже небольшие индивидуальные комнаты [2, 3]. Помещения второго этажа получают устройством перегородок из различных конструкционных материалов. Чаще всего используют общеизвестные и доступные конструкции перегородок из кирпича, гипсобетонных, керамзитобетонных, газо- и пенобетонных блоков, каркасно-щитовые и деревянные, а также перегородки из гипсокартонных листов по предварительно изготовленному каркасу из металла или дерева. Вышеперечисленные конструкции обладают как положительными, так и

отрицательными характеристиками, которые необходимо учитывать при проектировании здания.

Устройство перегородок обычно происходит после возведения несущего остова здания, и чаще всего перегородки выполняют ограждающие функции. При этом они делят этаж здания на отдельные зоны, и, в зависимости от назначения помещений и здания в целом, применяют те или иные конструкции перегородок. В любом случае их возводят на междуэтажном перекрытии, обладающих необходимой несущей способностью.

Для достижения пространства на первом этаже со свободной планировкой обычно используют железобетонные плиты, которые могут быть выполнены как сборными, так и монолитными. При пролётах менее 9,0 метров данные конструкции имеют толщину 0,22 метра для сборных плит и до 0,25 метра для монолитных плит. Увеличение пролётов до 12,0 метров требует увеличения их толщины до 0,3 метра и более, что приводит к завышению конструктивного объёма здания и неоправданному расходу материалов. Переход на ребристые или кессонные монолитные плиты перекрытия позволяет перекрывать 15-ти метровые пролёты, однако их толщина до 0,75 метров ещё более сказывается на объёме здания и высоте этажа [4]. Помимо этого, сборные железобетонные плиты, опирающиеся по 2-м противоположным сторонам при пролёте 12,0 метров требуют возведения несущих стен достаточной толщины. Это в итоге приводит к увеличению размеров фундаментов и соблюдению необходимых конструктивных мероприятий для равномерного распределения нагрузок.

Помимо вышеперечисленных способов при реализации пространства со свободной планировкой в зданиях с размерами в плане 10x10, 12x12 метров может быть использована конструкция несущего этажа [1] из монолитного железобетона. Монолитные перекрытия в конструкции несущего этажа являются его неотъемлемой частью и, связанные со стенами и перегородками, образуют единую пространственную коробчатую конструкцию со строительной высотой равной высоте этажа (рисунок 1).

Перегородки в данном случае наряду с наружными стенами выполняют помимо ограждающей функции и функцию несущей конструкции. Связь перегородок со стенами – жёсткая. Осуществляется данная связь путём соединения арматурных сеток конструкций между собой с обеспечением анкеровки арматуры в бетоне и возможностью устройства стыков арматурных элементов. Толщина перегородок при этом составляет 0,05-0,06 метров. По центру перегородки устанавливается одна арматурная сетка из высокопрочной проволоки класса Вр-I, В500.

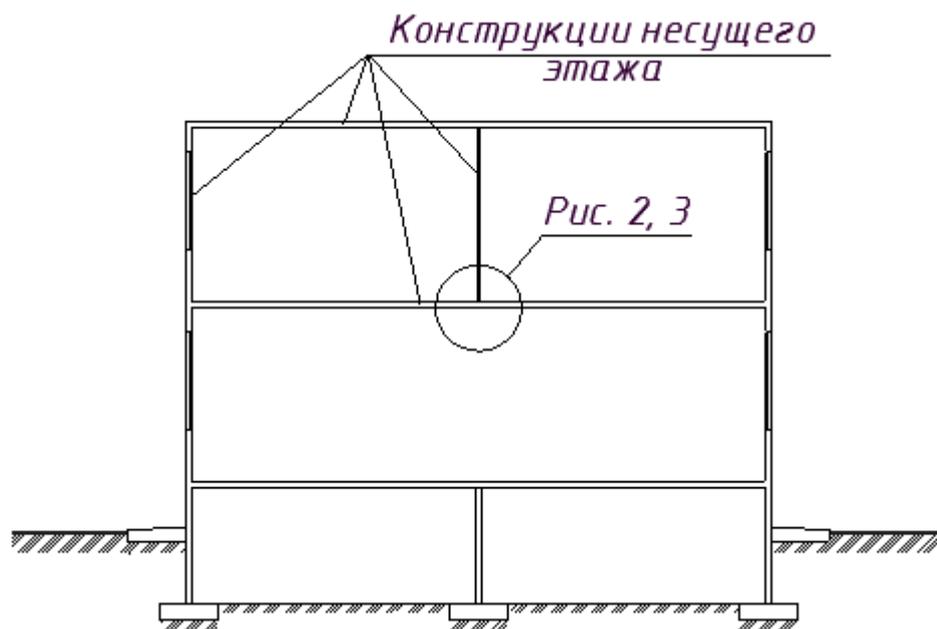


Рисунок 1- Общий вид здания с несущим этажом

При устройстве перегородок конструкции несущего этажа придерживаются общепринятой технологии возведения зданий из монолитного железобетона. При этом из плиты перекрытия над первым этажом в местах будущего размещения перегородок, устанавливают арматурные выпуски с шагом, равным шагу стержней сеток перегородки (рисунок 2). В местах сопряжения с наружными стенами арматурную сетку заводят в плоскость, нормальную к продольной оси элемента, обеспечивая анкеровку необходимой длиной арматурных стержней. Связь перегородки с верхней плитой перекрытия производят по аналогии.

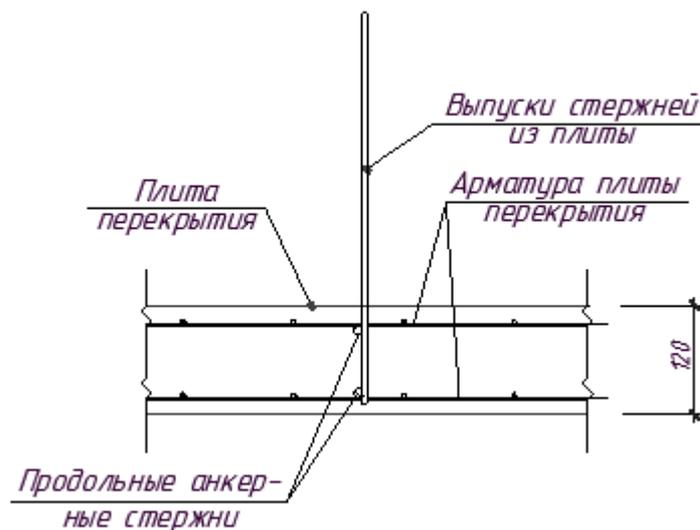


Рисунок 2 - Выпуски стержней для устройства перегородки

Результатом использования данной конструкции, помимо реализации пространства со свободной планировкой на первом этаже, будет являться существенное снижение расхода конструкционного материала. Снижение его достигается за счёт уменьшения толщин элементов. Так, например, толщина монолитной сплошной плиты, перекрывающей свободное пространство 10x10 м у дома традиционной конструкции должна составлять 0,3 м. Объема бетона, расходуемого на эту плиту, достаточно на устройство несущего этажа, включающего две плиты перекрытий и перегородки между ними.

Для проверки данного утверждения был проведён расчёт в программном комплексе ПК STARK ES, сертифицированном в РФ, в котором была создана модель конструкции несущего этажа, учитывающая совместную работу стен, перекрытий и перегородок в виде конечных пластинчатых элементов, жёстко связанных друг с другом [5]. Согласно п.6.2.6 и п.6.2.7 СП 53-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий» для оценки усилий в элементах конструкций были приняты приближенные значения жесткостей, с модулем упругости материала E_v и понижающим коэффициентом 0,2 для плит перекрытий при наличии трещин и 0,6 для стен и перегородок.

Нагрузки прикладывались к элементам в виде равномерно распределённых по площади: собственный вес конструкций, вес полов, временная согласно табл.8.3 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Так, по результатам расчёта, толщина плит перекрытия для квадратного в плане здания с размерами сторон 10,0-12,0 метров составила 0,15-0,18 метров соответственно. Расчёт прогибов конструкций осуществлялся с учетом нормативных нагрузок, которые составили в среднем $f=0,0081$ м, что меньше нормативного значения прогибов $f = l/200 = 0,05$ метра согласно табл.Е.1 СП 20.13330.2016. Толщина перегородок при этом составила 0,05 метра, что является достаточным условием для последующей установки дверной коробки и дальнейшим нанесением на поверхность выравнивающей штукатурки с 2-х сторон.

Рассмотренные выше случаи применения перегородок при возведении нового здания являются достаточно общими, так как строительство осуществляется в соответствии с проектными решениями по заранее согласованными с заказчиком планировками. Однако на практике часто встречаются случаи, когда в силу разных причин, возводимые перегородки необходимо переместить согласно новым представлениям заказчика о «конечном продукте». Зачастую перемещение перегородок на 0,2-1,0 метр в ту или иную сторону является достаточно рядовым случаем.

Затруднений при решении задачи по переустройству перегородок из общеизвестных и доступных конструкций описанных в начале статьи, в принципе не возникает. При реализации данной задачи с использованием конструкции несущего этажа возникает необходимость в устройстве места сопряжения данных перегородок с плитами перекрытия, так как зачастую на момент принятия заказчиком конечного решения перекрытия могут быть реализованы в той или иной степени. Сопряжение же перегородки с перекрытием в конструкции несущего этажа должно быть решено достаточным образом ввиду необходимости их совместной работы.

Для этого по оси расположения перегородки просверливают отверстия для установки анкерных стержней. Шаг установки стержней варьируется длиной перегородки и пролётами помещений. В место образования лунки отколовшегося бетона в нижней плоскости плиты перекрытия устанавливают стержни с упором (рисунок 3). В верхней плите стержни плотно вгоняют в просверленные отверстия. Дальнейшее устройство перегородки осуществляется стандартным общепринятым способом, применяемым при возведении монолитных железобетонных вертикальных конструкций.

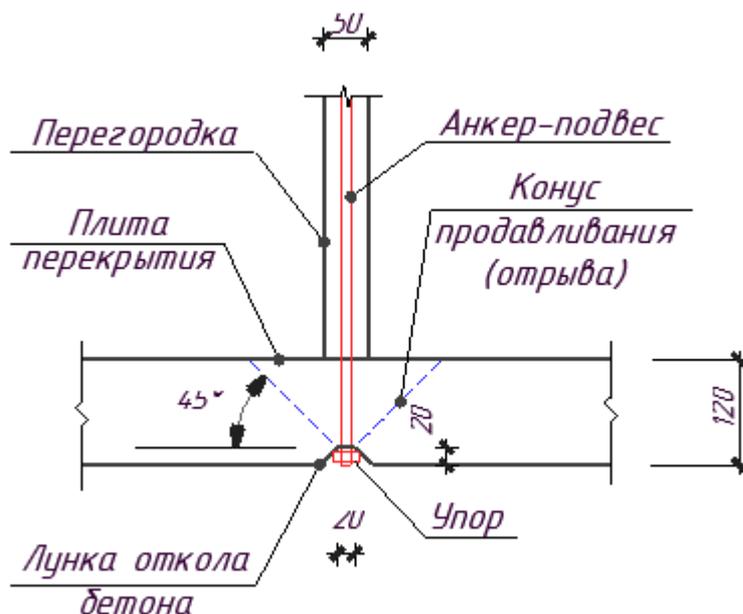


Рисунок 3 - Выпуски анкерных стержней для устройства перегородки

Данный способ крепления уже реализован на практике. Для его проверки в ПК STARK ES была создана КЭ модель перегородки. Сопряжение её с наружными стенами принято жёстким, верхняя и нижняя грань перегородки соединяется с перекрытиями посредством выпусков анкеров по длине примыкания. Само перекрытие закреплено по контуру с возможностью поворота вокруг опорных граней.

Результатом расчёта были получены значения усилий в местах сопряжения перегородки с нижней плитой перекрытия, а также напряжения в перегородке. Величины прогибов составили в среднем $f=0,009$ м, что меньше нормативного значения прогибов $f = 1/200 = 0,05$ метра согласно табл.Е.1 СП 20.13330.2016. Значения усилий в стержнях-подвесках, величины напряжений в перегородках по результатам проведённого исследования показали возможность возведения монолитных железобетонных перегородок в конструкции несущего этажа. Толщина перегородки в пределах 0,05-0,06 метра позволяет произвести армирование сетками ячейкой 100x100, 150x150мм из арматуры класса Вр-I или В500. Шаг расположения стержней-подвесок во многом зависит от длины перегородки и пролётов здания.

Анализируя результаты расчётов возможности возведения монолитных железобетонных перегородок можно сделать следующие выводы:

- крепление перегородок к монолитным плитам перекрытия конструкции несущего этажа возможно как при последовательном возведении конструкций методом снизу вверх, так и в случае, когда сначала устраиваются монолитные перекрытия, а уже затем возводятся перегородки;

- шаг расположения анкеров-подвесов во многом зависит от длины перегородок и пролётов конструкций. Для обеспечения достаточного сопряжения элементов и их совместной работы необходимый шаг составляет 0,4 метра для перегородок длиной 10,0-12,0 метров и 1,0-1,2 метра при длине перегородок 6,0 метров и менее;

- применение монолитных железобетонных перегородок при обеспечении их надёжного крепления, сплочения с наружными стенами и монолитными перекрытиями позволяет получить единую коробчатую конструкцию со строительной высотой, равной высоте этажа. Благодаря этому за счёт перераспределения усилий и напряжений в элементах уменьшается их толщина, что в конечном итоге позволяет получить существенную экономическую выгоду.

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.

Дичков В.Ю.

Маношкина Г.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СБОРНО-МОНОЛИТНОМ ДОМОСТРОЕНИИ

Технология сборно-монолитного каркаса на сегодняшний день является наиболее эффективной в строительстве. Освоение современных технологий при возведении сборно-монолитных каркасов является важнейшим этапом при формировании метода быстрого, экономичного, а главное качественного строительства зданий и сооружений.

***Ключевые слова:** технология, СМКД, метод, КУБ2.5, КУБ3V, подъём, плита*

На сегодняшний день технология сборно-монолитного каркаса является одним из самых прогрессивных методов возведения зданий. Она легко конкурирует с другими известными технологиями такими как: монолитная технология, кирпичное и т.д. Данный метод является быстрым и экономичным, т.к. не требует сварочных работ, уменьшает объём бетона из-за использование сборных конструкций, что введет также введёт к уменьшению потребления энергии. Большинство процессов механизированы, что уменьшает необходимость в квалифицированных работников. Из-за многих положительных качеств данного метода, его постоянно улучшают, чтобы обеспечить ещё более быстрое и экономичное строительство. На данный момент известно несколько разных технологий возведения сборно-монолитного здания, которые будут рассмотрены далее.

Технология SARET

Эта технология пришла к нам из Франции и является известной не только в России, но и в других странах. У нас она потерпела ряд изменений и модернизаций и получила название СМКД (сборно-монолитное каркасное домостроение). Его основой является классическая рамно-связевая система, состоящая из колонн, ригелей и тонких преднапряжённых дисков перекрытий. По проведённым расчётам доля монолитного бетона в данной технологии составляет 10-12% от общего объёма бетона, что уже более экономично по сравнению с другими методами, которые требуют гораздо больше бетона. Отсутствие сварных работ существенно снижает сроки строительства и экономит на материалах для сварки, и квалифицированных рабочих. Данная технология использует различные типы размеров элементов, в зависимости от нагрузки. Сборные ж/б колонны имеют размеры от 250 мм до 400мм. Ригели от 200 до 600мм. В виде перекрытия используют сборные ж/б предварительно напряжённые плиты, имеющие толщину в опалубке от 40 до 60см, а после снятия опалубки от 10 до 20см. Все элементы изготавливаются из высокого класса бетона. Основным преимуществом технологии SARET является высокая скорость строительства, т.к. она вобрала в себя основные плюсы двух самых распространённых методов монолитного домостроения и сборного домостроения, исключив их недостатки. Нужно также отметить что данная технология сокращает необходимое количество рабочих, примерно в 3-4 раза, уменьшает комплект технологической оснастки, что введет к уменьшению затрат на строительства без вреда к её скорости.



Рисунок 1 – Каркас SARET

Технология СМКД

Данная технология, как было сказано ранее, это усовершенствуемая нашими инженерами технология SARET, также состоящая из трёх основных элементов колонны, ригеля и плиты. Главные качества данной технологии — это

её гибкость, адаптация к потребностям рынка и экономическая эффективность. Большинство строителей и проектировщиков выбирают именно эту технологию в виду её больших достоинств. В отличие от монолитного домостроения которая также востребована на сегодняшний день, она имеет ряд недостатков по сравнению с СМКД. Основной из них это сильная зависимость качества выполняемых работ от погодных условий, что также увеличивает и без того немалые сроки строительства. Поэтому большинство строителей отдают предпочтение именно технологии СМКД, которая не зависит от погоды, и тем более может применяться в местах с повышенной сейсмической активностью, высотой до 25 этажей. Стоит обратить особое внимание на элементы, применяемые в технологии. Первый элемент это секционная колонна, которая может состоять из нескольких секций, делая возможность создавать колонну до 3 этажей. Колонны стыкуются между собой без применения сварки с помощью штепсельного разъёма, что уменьшает сроки строительства и затраты на сварку. Шаг колонн может достигать 9м, а в некоторых случаях до 18м.

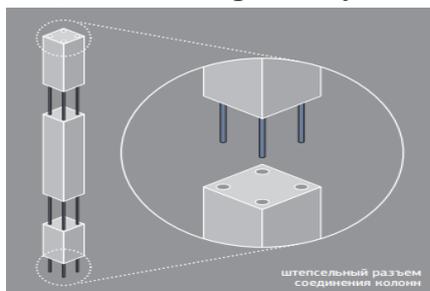


Рисунок 2 – Соединение колонн

Следующий элемент ригель, является сборным элементом, стыкуется с колонной с помощью арматуры, а стык замоноличивается

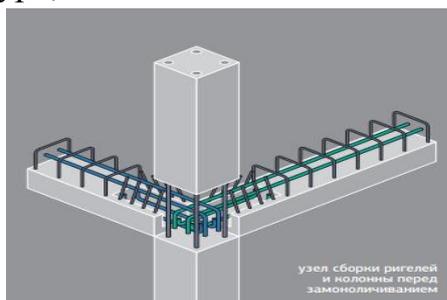


Рисунок 3 – Узел соединения колонны с ригелем

Последний элемент — это плиты перекрытий, которые в отличие от технологии SARET являются сборными многопустотными заводского изготовления. Размеры плиты могут быть различными, по требованию заказчика. Плиты связываются с ригелями с помощью арматуры, которая проходит в пустотах плиты. В настоящее время в СМКД используют новые

типы плит без опалубочного формирования (ПБ). Они имеют ряд преимуществ по сравнению с обычными плитами ПК. Основное это использование канатов небольшого диаметра, но не меньшей прочности чем у арматуры, и использование бетона высокого класса, сделали возможным армировать плиту только в низу, исключая дополнительные каркасы и сетки. Важным качеством данные плиты служит возможность ее резки в поперечном направлении и под углом без вреда прочности элемента. На сегодняшний день плиты ПБ могут хорошо конкурировать с известными ПК, так как их возможности в некоторых случаях лучше, поэтому использование таких плит в технологии СМКД оправдано, ведь их размеры могут достигать до 12 метров, с чем не могут сравниться обычные плиты ПК.

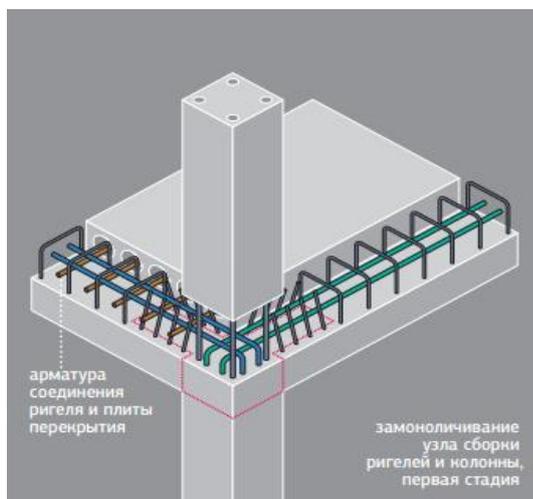


Рисунок 4 – Узел соединения элементов

Таким образом технология СМКД зарекомендовала себя не только в строительстве общественных и промышленных зданиях, но и в обычном жилом домостроении. Эксперты сходятся во мнении что вскоре применения данной технология будет такой же как и в Европе [1, 2].

Технология КУБ-2.5

КУБ-2.5 (каркас унифицированный без ригельный) является ещё одним современным методом возведения сборно-монолитного здания, включающее в себя быструю скорость строительства и несложную сборку каркаса. Из названия можно понять, что данная технология не использует ригели, в отличии от технологии СМКД, что уже является неоспоримым плюсом. Основным элементом остаются колонна и панели, которая крепится к колонне с помощью закладной детали, между собой панели легко стыкуются, однако необходимо использовать дополнительные опоры для её поддержки. Плиты по технологии КУБ-2.5 изготавливают лишь определённых размеров 2980x2980x160 и 2980x5980x160, что является одним недостатков по

сравнению с технологией СМКД, которая способна возводить здания с различным архитектурным решениям. Тем не менее технология предусматривает новую конструкцию узлов крепления связей к колоннам что уменьшает вероятность резонанса и как следствие дает возможность строительства промышленных предприятий и зданий в сейсмических зона до 9 баллов.

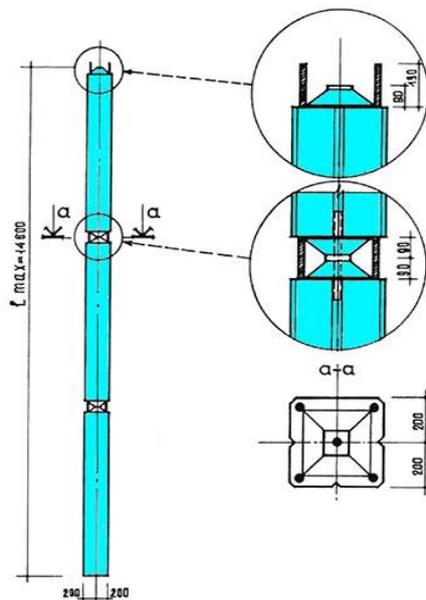


Рисунок 5 – Узлы колонны

Использование практически всех элементов заводского изготовления, а также монтаж вертикальных конструкций сразу на несколько этажей, данный метод существенно уменьшает сроки строительства[3, 4] .

Технология КУБ-3V

Более совершенная и удобная технология по сравнению с КУБ-2.5. Основными отличиями является использования особых кондукторов и опорных столиков для быстрого и точного монтажа колонных плит, в отличии от КУБ-2.5 где монтажнику самому приходилось направлять плиту в колонну. Отсутствие необходимости выравнивания полов также уменьшают сроки строительства и экономит средства. Технологии КУБ-3V и КУБ-2.5, являются похожими по своей сути методами возведения здания, отличаются лишь средствами оптимизации монтажа, поэтому не могут конкурировать друг с другом. Сама технология только начинает конкурировать с известными методами возведения сборно-монолитных зданий, поэтому на сегодняшний день её редко можно увидеть.



Монтаж надколонной плиты в системе КУБ-3V



Монтаж надколонной плиты в системе КУБ-2,5

Рисунок 6 – Сравнения монтажа плиты в системе КУБ-2.5 и КУБ-3V

Метод подъёма перекрытий

Данный метод не пользуется большой популярностью однако является перспективным, поэтому о нём стоит сказать несколько слов. Сущность этого метода является изготовление перекрытий на уровне первого этажа, далее с помощью специальных механизмов поднимаются вверх на проектную отметку. Основной работой остаётся возведение одноярусных или многоярусных колонн, далее по ним с помощью домкратов и поднимаются перекрытия. Данный метод очень удобен при возведении здания в городских стеснённых условиях. С его помощью можно возводить строения высотой более 9 этажей, а использование метода подъёма этажей, который по своей сути не отличается от подъёма перекрытий, может существенно сократить сроки строительства. Практически полное отсутствие крана также уменьшает затраты, т.к. уменьшается стоимость его обслуживания и зарплату машинисту, поэтому этот метод является и более экономичным [5].

Таким образом на сегодняшний день существует много методов и технологий для быстрого и экономичного возведения сборно-монолитных зданий. Одни методы направлены на изменение в конструкции строения, другие на различные способы возведения. Но все эти методы являются прогрессирующими и направлены лишь на ускорения строительства зданий и сооружений [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.framesystems.ru/opisanie-texnologii.html>
2. <http://astek-development.ru/index.php/tekhnologiya-skmd>
3. <https://dsk-stolica.ru/smkd.html>
4. Ю. А. Вильман. Технология строительных процессов и возведение зданий. Современные прогрессивные методы. - АСВ, издательство, Москва, 2014.

5. Буслов А.С., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. 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.

6. 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.

Захарова О.А.

Шешенев Н.В.

Бакулина А.А.

ЛЁССОВЫЕ ГРУНТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной работе рассматривается размещение лёссовых грунтов на территории Рязанской области, характеристики данного вида грунта. Собранный информация о залегании просадочных лёссовых грунтов востребована при проведении строительных работ.

Ключевые слова: *лёссовые грунты, просадочность.*

В настоящее время в Рязанской области ведется достаточно интенсивное строительство жилых и общественных зданий и сооружений. Поэтому при строительстве возникает необходимость знать, какие в основании залегают грунты и каковы их характеристики. Достаточно широко на территории Рязанской области встречаются лёссовые грунты. Основным свойством лёссовых грунтов является их высокая прочность и способность держать вертикальные откосы высотой более 10 м при природной влажности. Но при замачивании происходит резкая потеря прочности, наблюдаются значительные и быстро развивающиеся деформации уплотнения – просадка. В отдельных случаях при устройстве фундамента не производились компрессионные испытания в условиях замачивания грунтов, залегающих в основании, что в процессе строительства приводило к непредвиденным просадкам.

Лёссовые грунты характеризуются двумя типами просадочности:

I тип - грунтовые условия, в которых возможна просадка грунтов в основном от внешней нагрузки, а просадка грунтов от собственного веса отсутствует или не превышает 5 см;

II тип - грунтовые условия, в которых помимо просадки грунтов от внешней нагрузки возможна их просадка от собственного веса и превышает 5 см [4].

На территории рассматриваемого региона наиболее распространенным является I тип просадочности.

Расположение лёссовых грунтов на территории Рязанской области представлено на рисунке 1.

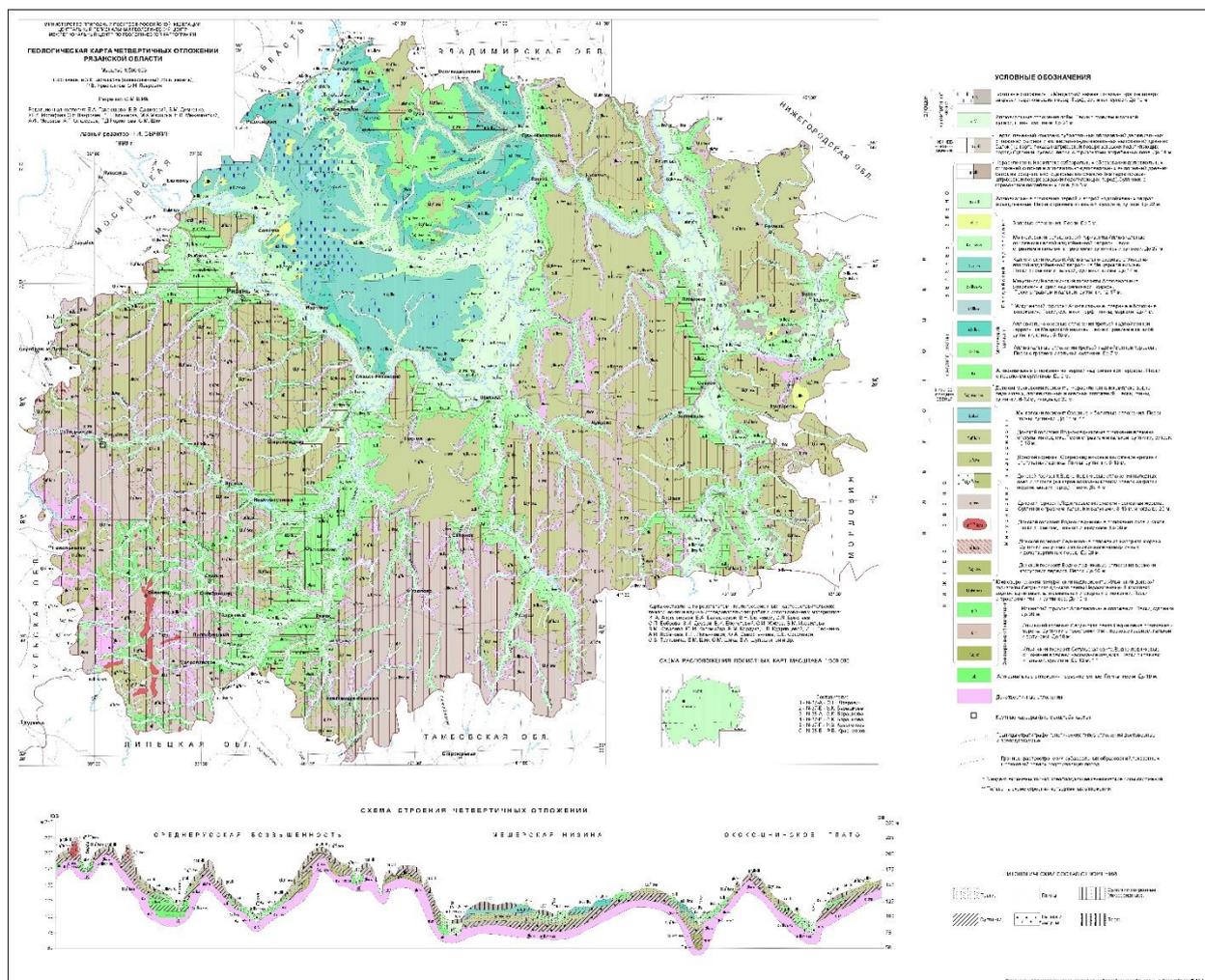


Рисунок 1 – Геологическая карта четвертичных отложений Рязанской области

Лессовидные суглинки (покровные суглинки), субаэральные. Они развиты на высоких водоразделах междуречий Рязанской области. Их мощность 3-6 м, а в районах г. Рязани, г. Михайлова, на юге Скопинского района увеличивается до 10-12 м. Они буровато-коричневого, желтовато-серого цвета, макропористые, карбонатные, содержат пылеватых частиц (0,05-0,005 мм) до 60-70%. Их коэффициент просадочности 0,04-0,004. В них образуются понижения (блюдца) и наблюдается просадочный карст в Касимовском районе (д. Беркеево) и Пителинском. На правобережье р. Оки у д. Фатьяновки (южнее

г. Спасска-Рязанского) лёссовидные суглинки залегают на водоледниковых песках, подстилаемых днепровской мореной среднего плейстоцена. На высоких водоразделах Касимовского, Ермишинского, Пителинского районов и др. лёссовидные суглинки местами разделяются на два горизонта погребенными почвами, по-видимому, микулинского верхнеплейстоценового возраста. Покровные суглинки имеют верхнеплейстоценовый возраст [3].

Также размещение лёссовых грунтов на территории Рязанского региона можно оценить с помощью геоморфологического районирования.

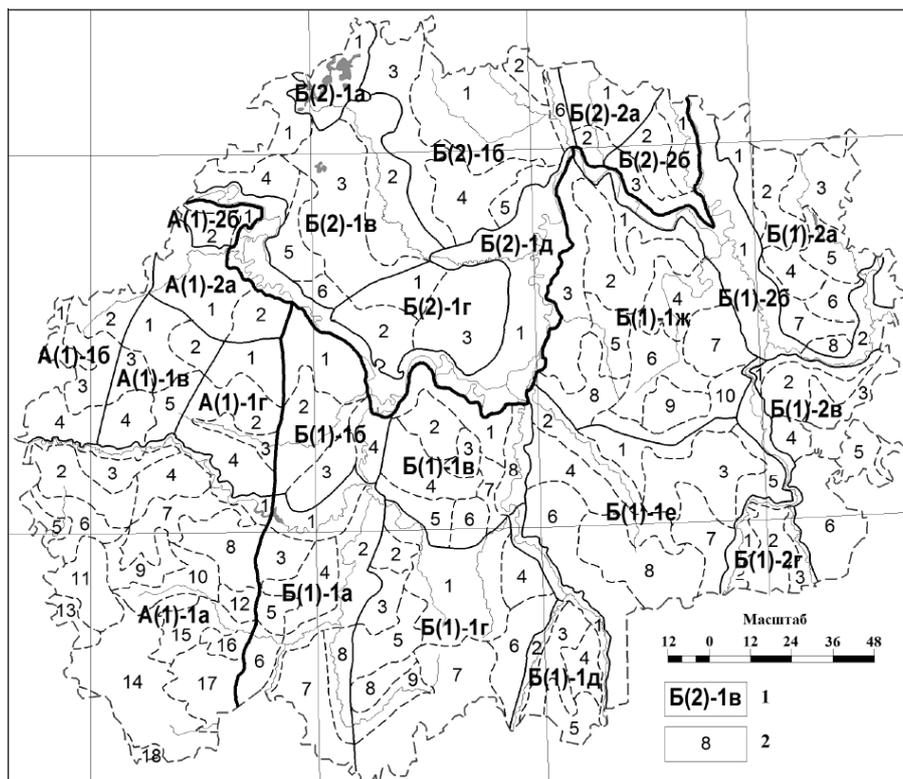


Рисунок 2 – Геоморфологическое районирование территории Рязанской области

Область среднерусской возвышенности (А)

Верхнедонской геоморфологический район (А(1)-1). Неотектоническая основа – Рязанско-Пронско-Донской выступ Среднерусской возвышенности. Коренные породы, которые слагают междуречья, перекрываются сплошным маломощным (до 10 м, редко более) чехлом водно-ледниковых и ледниковых отложений, на которых залегают сплошным чехлом лёссовидные суглинки (мощность от 2 до 4 м).

Пронско-Донской подрайон (А(1)-1а) – представляет собой возвышенную холмисто-увалистую эрозионно-денудационную равнину на пластово-

моноклинальном основании, которое перекрыто маломощным (до 20 м) чехлом ледниковых отложений и покровных лёссовидных суглинков (вторичная моренная равнина).

Михайлово-Рязанский подрайон (А(1)-1в) – представляет собой возвышенную плоско-волнистую равнину с чехлом покровных лёссовидных суглинков.

Пронско-Рязанский подрайон (А(1)-1г) – представляет собой возвышенную пологоувалистую равнину, также с чехлом покровных лёссовидных суглинков.

Область волжско-окско-донская сниженных равнин (Б)

Ковров-Касимовский подрайон (Б(2)-2б) – сниженное плато с чехлом водно-ледниковых и ледниковых отложений разной мощности, перекрытых местами лёссовидными суглинками, которые залегают на размытой поверхности каменноугольных (карбонатных), мезозойских (песчано-глинистых) и неогеновых (песчаных) пород [2].

Также, на юго-восточной окраине Рязани, юго-восточнее Дашково-Песочни, расположено месторождение покровно-делювиальных суглинков мощностью 3 м. Под ними залегают древнеаллювиальные запесоченные суглинки мощностью 1 м, лёссовидные суглинки [1].

Учитывая вышеизложенное, можно сделать следующий вывод. Значительная часть территории, на которой в настоящее время идет строительство, расположена на лёссовых грунтах. Для безопасного строительства на данном виде грунта зданий и сооружений необходимо принимать меры для устранения просадочности и внедрять методы по оптимизации расчёта и анализа инженерно-геологических данных строительной площадки [5]. Анализ может быть произведён посредством ЭВМ путём разработки алгоритма и написания программы [6,7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Дворов И.М. Природные ресурсы Рязанской области. – Москва: Наука, 1965.
2. Кривцов В.А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области: Монография / В.А. Кривцов, С.А. Тобратов, А.В. Водорезов и др.: Ряз. гос. ун-т имени С.А. Есенина. – Рязань, 2011. – 768 с.
3. Рязанская энциклопедия: справ. материал / Товарищество «Ряз. энцикл.» ; [отв. ред. В. Н. Федоткин]. — Рязань. Т. 1. — 1992. — [1], 164 с.
4. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.

5. 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. Кувшинковой; Современный технический университет. 2016. С. 76-78.

6. А.С. Галкина, Ю.В. Уткин, Н.В. Шешенев. Расчёт параметров грунта с использованием MICROSOFTOFFICEEXCELL. Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIII межвузовской научно-технической конференции -Рязань: РИПД «Первопечатник», 2015. С. 63-65.

7. Шешенев Н.В. и др. Оптимизация расчета и анализа инженерно-геологических данных строительной площадки. Шешенев Н.В., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н., Крутов А.А./В сборнике: Наука и образование XXI века Материалы X Международной научно-практической конференции. под ред. А.Г. Ширяева, А.Д. Кувшинковой; Современный технический университет . 2016. С. 76-78.

Белова Я.С.

Воробьева Т.А.

Кочеткова М.И.

Маношкина Г.В.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ И САМОУПЛОТНЯЮЩИХСЯ БЕТОНОВ В ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В статье исследуются новые возможности и перспективы развития модифицированных и самоуплотняющихся бетонных смесей. Эта задача во многих случаях решается с помощью химических добавок – модификаторов разной природы и механизма действия.

Ключевые слова: *самоуплотняющиеся бетонные смеси, модифицированные бетонные смеси, состав СУБ, эксплуатационные технические свойства.*

До недавнего времени на Российском рынке недвижимости лидировали здания из сборного железобетона, однако в последние десятилетия все большую популярность набирает монолитное и сборно-монолитное строительство. Оно является наиболее актуальным и при возведении высотных зданий [1, 2, 3]

Одним из важнейших критериев сокращения сроков строительства из монолитного железобетона является критерий времени набора бетоном проектной прочности. Именно поэтому для ускорения процесса затвердевания бетонной смеси стали использовать различные химические и минеральные добавки, наполнители, модификаторы. В мире строительной индустрии появляются новые виды бетонов – самоуплотняющиеся и модифицированные.

Самоуплотняющийся бетон (СУБ) – это бетонная смесь, которая без воздействия внешних сил уплотнения (вибрирования) и самостоятельно под воздействием собственного веса течет, освобождается от воздуха и заполняет пространство между опалубкой сооружения и арматурными стержнями.

Такой бетон значительно отличается от обычного по свойствам. Однако стоит отметить, что составы СУБ и традиционного бетона не особо различны. Отличие состоит лишь в соотношении материалов и в использовании специальных эффективных добавок.

Основные исходные материалы для подбора состава СУБ:

- цемент;
- крупный и мелкий заполнитель (щебень различных фракций);
- минеральный наполнитель (известняк, доломит, пылевидный кварц, туф, микрокремнеземы и др);
- добавки.

Важным компонентом в составе самоуплотняющегося бетона является поликарбоксилат – полимер, выполняющий функцию высокоэффективного комплексного химического модификатора.

Принцип действия компонента заключается в адсорбции на поверхности цементного зерна и сообщении ему отрицательного заряда. В итоге, цементные зерна отталкиваются друг от друга, что, в свою очередь, приводят в движение раствор и способствует его уплотнению [4]

Важным моментом является длина цепи, которая создаётся молекулами суперпластификатора. Чем длина цепи больше, тем более интенсивно происходит отталкивание зерен. В итоге, эффективность пластификации повышается, и продлить ее действие можно посредством постоянного перемешивания.

В зависимости от назначения (основного эффекта действия) добавки для бетонов подразделяют на виды:

1. Регулирующие свойства бетонных смесей:

- пластифицирующие;
- стабилизирующие;
- водоудерживающие;

- улучшающие перекачиваемость;
- регулирующие сохраняемость бетонных смесей;
- замедляющие схватывание, ускоряющие схватывание;
- поризующие (для легких бетонов): воздухововлекающие, пенообразующие, газообразующие.

2. Регулирующие твердение бетона:

- замедляющие твердение;
- ускоряющие твердение.

3. Повышающие прочность и (или) коррозионную стойкость, морозостойкость бетона и железобетона, снижающие проницаемость бетона : водоредуцирующие, кольматирующие, газообразующие, воздухововлекающие, повышающие защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре (ингибиторы коррозии стали) [5]

4. Придающие бетону специальные свойства: противоморозные (обеспечивающие твердение при отрицательных температурах); гидрофобизирующие.

Наиболее широко в технологии бетона применяются модификаторы структурирующего, пластифицирующего действия, регуляторы твердения бетона, а также комплексные модификаторы полифункционального действия.

Также одним из эффективных направлений улучшения свойств бетона считается обработка их полимерами. Такие смеси получили название модифицированные.

Модификацию бетона осуществляют следующими приемами: введение полимеров в бетонную смесь при перемешивании, пропитка полимерами готовых бетонных изделий, нанесение полимерных покрытий на бетонные поверхности, введение полимерных волокон и заполнителей.

Самоуплотняющиеся бетоны и бетоны, модифицированные полимерами, характеризуются:

а) повышением прочности при всех видах механических загрязнений, но особенно при растяжении;

б) улучшением деформативных характеристик (уменьшается жесткость бетона);

в) повышением сопротивления динамическим воздействиям;

г) повышением химической стойкости, водостойкости, водонепроницаемости;

д) уменьшением истираемости;

е) повышением адгезии (способности сцепляться с другим материалом и служить в качестве клеящего состава).

В таблице 1 даны сравнительные показатели применения самоуплотняющихся бетонов и обычных вибрированных бетонных смесей.

Таблица 1- Сравнительные показатели применения самоуплотняющихся бетонов

Показатель (для бетонных работ)	Изменение показателя применительно для самоуплотняющегося бетона по сравнению с обычным вибрированным бетоном
Продолжительность	уменьшение на 15-20%
Трудоемкость	уменьшение на 15-20%
Стоимость материалов	увеличение на 18-23% (высокая стоимость добавок)
Заработная плата	уменьшение на 17-22%
Эксплуатация машин	уменьшение на 10-15%
Постоянные затраты	увеличение на 15-20%

Затрагивая вопрос укладки бетонной смеси, следует отметить, что по большому счету самоуплотняющийся и модифицированный бетон укладывается примерно также как и большинство других строительных растворов. Но есть некоторые особенности, о которых следует помнить:

а) до того как приступить к укладке, следует убедиться в том, что в опалубке для бетонного изделия нет воды. Если вода есть, ее необходимо полностью удалить, так как даже небольшое ее содержание может стать причиной расслоения смеси;

б) в процессе укладки важно соблюдать непрерывное бетонирование. Если технологический перерыв по тем или иным причинам необходим, он не должен превышать полчаса. Дело в том, что вследствие длительного контакта с открытым воздухом поверхность материала уплотняется. Образовавшееся уплотнение будет препятствовать смешению двух слоёв поочередно укладываемого раствора;

в) бетонный раствор с возможностью самостоятельно уплотняться не нуждается в дополнительном уплотнении;

г) если укладка смеси производится в опалубки, из которых затруднено естественное отведение воздуха, бетонирование требует особого подхода.

Например, заполняя форму узких колонн, не следует сбрасывать смесь свысока. Лучше будет опустить рукав внутрь опалубки и по мере заполнения формы постепенно его поднимать. Чем меньше высота, с которой бетон

подаётся в опалубку, тем меньше воздуха будет растворено в его толще, и тем эффективнее он будет выводиться из формы;

д) до того как использоваться при укладке, раствор должен пройти расстояние, которого будет достаточно для вывода содержащегося в нем воздуха. Как правило, этим расстоянием является протяжённость рукавов от бетононасоса до опалубки. Если заливка производится без применения насоса, это расстояние следует создать искусственно.

Тенденция массового применения в мировой строительной практике бетонов с высокими эксплуатационными и технологическими свойствами становится очевидной и необратимой. Вызвана она возрастающей потребностью общества в уникальных и надежных инженерных сооружениях, которая подкреплена состоявшимися в последнюю четверть века значительными достижениями строительной науки и технологии, позволившими, по существу, модифицировать традиционный бетон, придав ему ряд явных преимуществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комаринский М.В. Производительность поршневого бетононасоса//Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015 №(11).С.43-49.

2. Словьянчик А.Р., Пуляев И.С., Нагорный Д.Е. Применение самоуплотняющихся бетонов в транспортном строительстве // Бетон и Железобетон. 2012 №1

3. Илясов А.Г., Медведева И.Н., Корнеев В.И. Ускорите ли схватывания и твердения на основе оксидов и гидроксидов алюминия// Цемент и его применение. 2005. № 2. С. 61–63.

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.

5. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бакулина А.А. Ошибки в строительстве приводящие к разрушениям. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бакулина А.А./ 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.

Фролов Д.А.

Трепалин В.А.

Маношкина Г.В.

ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

В статье исследуются факторы повышения эффективности монолитного строительства в зимнее время. На их основе выбирается рациональный метод, который позволяет снизить трудозатраты и экономии энергоресурсов.

***Ключевые слова:** бетонирование в зимнее время, эффективность, методы, снижение трудозатрат, экономия энергоресурсов.*

Перед строительным комплексом стоит серьёзная задача-увеличить объёмы ввода жилья для реализации национального проекта «Доступное и комфортное жильё-гражданам России». Монолитное строительство позволяет улучшить объёмно-планировочное решение квартир и является более экономичным [1, 2]. Как правило, график производства монолитных работ подразумевает бетонные работы при положительных температурах, предпочтительно в летнее время. Однако, на крупных объектах, а также при длительном сроке строительства или реконструкции возникает необходимость производства бетонных работ в зимнее время. Зимнее бетонирование должно сопровождаться определенными организационно-технологическими мероприятиями, связанными с обеспечением набора прочности железобетонных конструкций при отрицательной температуре окружающей среды.

Появление быстротвердеющих цементов и повышение их технических характеристик позволило оптимизировать применение как противоморозных добавок, так и режимов прогрева бетона [3, 4, 5]. Кроме того, появились различные теплоизоляционные материалы, технологии предварительного электроразогрева бетонной смеси, греющие провода, термоопалубки.

Такие технологии являются, в сущности, ресурсосберегающей, так как ценой дополнительных энергозатрат достигается возможность:

- сократить сроки строительства в 5-10 раз;
- эффективно использовать трудовые ресурсы и оборудование, в частности, опалубку;
- применять более дешевые бездобавочные бетонные смеси;

• исключить замерзание бетона в раннем возрасте и гарантировать требуемое высокое качество возводимых конструкций.

Выбрать метод для укладки бетонной смеси при отрицательных температурах воздуха и осуществить рациональное зимнее бетонирование можно с использованием следующих рекомендаций (таблица 1).

Таблица 1

Вид конструкций, возводимых при зимнем бетонировании	Минимальная температура воздуха, °С	Методы зимнего бетонирования
Массивные железобетонные и бетонные фундаменты, плиты и блоки с $M_{п}$ до 3	До -15	Термос
	До -25	Термос + ускорители твердения бетона. Термос + противоморозные добавки (применяют в комплексе с пластифицирующими добавками)
Фундаменты (под конструкции зданий/оборудование / массивные стены) с $M_{п}$ 3 – 6	До -15	Термос, в т.ч. с использованием противоморозных добавок/ ускорителей твердения
	До -25	«Греющая опалубка». Предварительный разогрев бетонной смеси.
	До -40	«Греющая опалубка». Периферийный электропрогрев.
Балки, колонны, элементы рамных конструкций, прогоны, свайные ростверки, перекрытия, стены с $M_{п}$ 6 – 10	До -15	Термос + противоморозные добавки, обогрев в «греющей опалубке» нагревательными проводами. Предварительный разогрев бетона, индукционный нагрев
	До -40	Обогрев в «греющей опалубке» нагревательными проводами в сочетании с термоактивными гибкими покрытиями (ТАГП) + противоморозные добавки
Полы, плиты перекрытий, <u>перегородки</u> , тонкостенные конструкции с $M_{п}$ 10 – 20	До -40	То же

В современном строительстве эффективность твердения бетона базируется на применении теплового воздействия, источником которого является электрическая энергия. В табл. 2 приведено сравнение различных методов зимнего бетонирования. В качестве показателей выбраны трудозатраты (чел. час) и расход электроэнергии (кВтч), определяющий

энергоемкость метода, которая является фактором, лимитирующим темпы бетонных работ.

Таблица 2- Техничко-экономические показатели

Название метода Единица измерения	Затраты труда	Расход электроэнергии
	чел. час	кВт х ч
Метод «термоса»	0,9	54 (50-80)
Использование противоморозных добавок	0,13	-
Электродный прогрев	3,03	76,5 (80-120)
Электрообогрев нагревательными проводами	4,07	76 (80-110)
Индукционный прогрев	22,5	263 (120-180)
Инфракрасный обогрев	5,25	228,2 (120-200)

В результате сравнения различных методов зимнего бетонирования по трудозатратам и расходу электроэнергии можно сделать вывод, что наиболее эффективным является метод «термоса». Кроме того, именно эта технология среди всех рассмотренных ранее является наиболее простой и экономичной в использовании. Для зимнего бетонирования конструкций в районах, не принадлежащих к районам крайнего севера, данный метод всегда рассматривается в первую очередь. Однако, если температура наружного воздуха слишком низкая, или бетон не успевает набрать свою прочность в заданный срок, используют либо один из альтернативных методов, либо комбинированный метод «термоса» с введением противоморозных добавок. Так как использование противоморозных добавок не требует дополнительных затрат на электроэнергию и рабочую силу. Также применение противоморозных добавок способствует понижению температуры замерзания воды в бетонной смеси, что обеспечивает проведение бетонных работ и твердение бетона даже при отрицательных температурах, а достижение критической прочности в более короткие сроки.

При бетонировании сравнительно тонкостенных конструкций при отрицательных температурах для быстрого достижения распалубочной прочности применяют подачу тепла извне сразу же после укладки и уплотнения бетонной смеси. Для данных конструкций более подходит способ электрообогрева, который основан на передаче тепла от греющих поверхностей опалубки в бетон путем теплопроводности и способ инфракрасного обогрева бетона, который предусматривает использование тепловой энергии, выделяемой инфракрасными излучателями, направленной на открытые или опалубленные поверхности конструкций.

Научные разработки, производимые в отрасли зимнего бетонирования, нацелены на выбор оптимальной технологии монолитных работ, которые могут быть существенно повышены при условии применения интенсивной и ресурсосберегающей технологии строительства. В России для выполнения поставленных задач в строительстве будущее за монолитным строительством и даже в зимнее время.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции.
2. Фомичев К.В. и др. Иженерные 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.
3. Буслов А.С., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. 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.
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.
5. Анпилов С.М. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона.

Климова М.Н.

Сторчеус А.С.

Артамонова А.А.

Маношкина Г.В.

ПРОБЛЕМЫ ДОЛГОВЕЧНОСТИ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Современное строительство предъявляет все более новые требования к конструкциям. Разработчикам строительных материалов и проектировщикам нужно учитывать изменяющиеся условия окружающей среды и эксплуатации и влияние их на долговечность железобетона.

Ключевые слова: железобетон, бетон, арматура, долговечность, коррозия.

Эксплуатационные требования к зданиям и сооружениям из бетона растут неумолимо. Существующие постройки не всегда отвечают требованиям, а значит, большая часть капиталовложений тратится на ремонт. Нельзя не отметить, что это ведет к снижению качества. А значит, что гораздо более перспективно задавать необходимые характеристики еще на стадии проектирования. Наиболее быстро повреждаемыми сооружениями на сегодняшний день являются различные дорожные сооружения, путепроводы, подземные переходы, коммунальные туннели и каналы, подземные сооружения, фундаменты и т.д.

На долговечность бетона в России значительно влияет множество факторов:

1. Газовая коррозия (выделением в атмосферу окиси азота, сернистого и других газов, выделяемых двигателями автотранспорта, отдельными промышленными предприятиями, предприятиями топливной энергетики, а также при использовании противогололедных реагентов);

2. Химическая коррозия (повреждения конструкций, связанные с агрессивным действием растворов солей, кислот и т.д.);

3. Биологическая коррозия (микроорганизмы, плесневые грибы, отдельные растения или животные);

4. Климатическое и грунтовое воздействие (низкие климатические, технологические температуры и циклическое попеременное замораживание и оттаивание);

5. Статическое воздействие (разуплотнение структуры от многократно повторяемых статических нагрузок для опор, мостов и т.д.).

Конечно, говоря о долговечности железобетонных конструкций в первую очередь нужно уделять внимание качеству применяемых бетона и арматуры, а также к технологии производства работ. Ведь без должного исполнения конструкций из монолитного бетона все затраты по обеспечению качества сводятся на нет.

И говоря о качестве бетона нельзя не вспомнить о том, что сегодня существует сомнительная тенденция добавлять в бетон золу, шлаки и другие отходы производства. Мало того, что такие составляющие отрицательно влияют на долговечность конструкции, так они очень часто не соответствуют требованиям безопасности. Например зола мусоросжигательных заводов очень токсична.

Для повышения долговечности бетона следует проводить следующие меры:

1. Меры по обеспечению долговечности железобетонных конструкций при воздействии агрессивной среды и нагрузки;

2. Разработка бетонных конструкций высокой долговечности, учитывая следующие факторы:

- внутренняя коррозия бетона, из-за применения материалов с содержанием вредных примесей;

- технологии изготовления новых видов высокопрочной арматуры, более стойкой против коррозии, которая достигается тем, что арматура покрывается защитным покрытием по специальным технологиям, а также новых параметров периодического профиля, что дает новые возможности для использования арматуры;

- химические способы очистки от коррозии с поверхности стали и специальных составов для ремонта уже эксплуатируемых зданий;

- новые прогрессивные методы расчета прогноза долговечности;

- новые стандарты качества, повышение конкурентоспособности материалов и изделий на рынке.

Для достоверной информации о долговечности поведении бетона, надлежит исследовать свойства не только в проектной стадии, но и на более поздних сроках. То есть исследовать как ведет себя материал с изменением свойств по сравнению со стандартом. Ранее описанные методы исследований должны показать как проектные, так и предельные свойства бетона с используемого материала в качестве компонента бетонной смеси.

Международная организация CIB-RILEM разработала систему, в основе которой лежат условия для проектирования с требованиями долговечности и условиями эксплуатации. А это требует создание нормативного документа, который определяет проектный срок службы здания и сооружения.

Заданный срок эксплуатации позволяет правильно подобрать марку бетона и класс арматуры, назначить защиту (первичную и вторичную), межремонтный период.

Современным материалам с каждым днем предъявляют новые требования. Это движет производство вперед, повышает качество и долговечность конструкции, однако это не отменяет необходимости проводить испытания не только для идеального материала (в проектном состоянии), но и для реального, уже подверженного различным воздействиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буслев А.С. и др. Технологическая и прочностная эффективность геополлимерной технологии "самообмазки" при забивке свай. Буслев А.С., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н., Шешенев Н.В., Мурог И.А./ Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 5. С. 51-56.

Бакулина А.А.

Шешенев Н.В.

УЧЕТ ВАЛУНОВ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ СВАЙ

В статье рассматривается вопрос учета погружения свай в грунты имеющих в своем составе включения из валунов.

Ключевые слова: *сваи, погружение, валуны.*

Применение свайных фундаментов в грунтах с включением валунов иногда может быть экономичным, так как эти грунты часто обеспечивают высокую несущую способность свай. Однако возникают трудности, связанные с недопогружением части свай до проектных отметок. Качественная оценка доли недопогружаемых свай на стадии проектирования важна при принятии варианта решения. Статическое зондирование представляет эффективное средство для решения этой задачи.

Лабораторные опыты с моделями свай в глинистых грунтах показали, что валун, на который наткнулась свая, движется в грунте, оставляя за собой полость, которая сразу не заполняется грунтом, и система «свая-валун-грунт» во многом сходна с фундаментом на естественном основании [1].

С практической точки зрения важен вопрос, насколько различаются сопротивления свай, погружаемых до проектной отметки (F_r) и недопогруженных (F_{rc}). Представляет интерес сходная задача, когда рассматривается сопротивление сваи при забивке с целью определения возможности погружения ее без разрушения.

Для различных вариантов грунтовых условий проведены расчеты, которые показали, что не только размеры валуна, но и глубина его расположения оказывают большое влияние на предельное сопротивление сваи и на возможность и на возможность ее погружения на проектную глубину.

В таблице 1 приведены результаты расчетов для однородных грунтов с сопротивлением под конусом зонда $q_s = 2$ МПа по боковой поверхности $f = 0,1$ МПа при погружении сваи сечением 30х30 см на проектную глубину 6,0 м (диаметр валуна от 0,5 до 1,5 м) [2].

Расчеты при других длинах свай и другой прочности грунта показали аналогичные результаты.

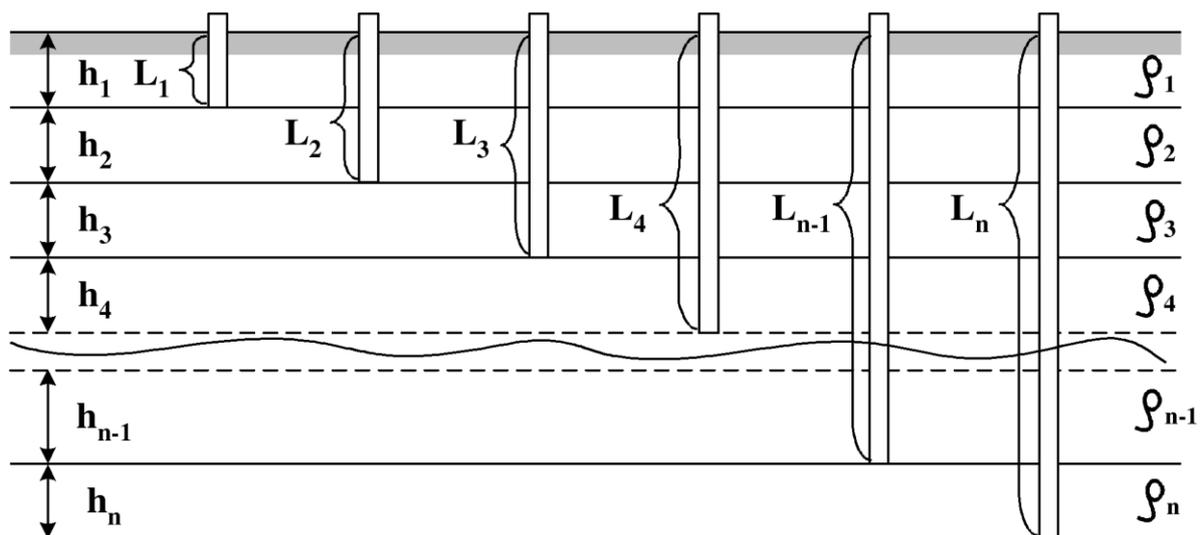


Рисунок 1

Таблица 1 – Результаты расчета при однородных грунтах

Глубина залегания валуна, м	Значение F_{rc}/F_r при диаметре валуна в м			
	0,5	0,75	1,0	1,5
1	0,22	0,36	0,66	1,32
2	0,32	0,48	0,82	1,64
3	0,43	0,61	0,98	1,89
4	0,56	0,75	1,17	2,17
5	0,75	0,94	1,41	2,51

Необходимость усиления фундаментов при недопогружении свай определяется как размером, так и глубиной залегания валуна, остановившего сваю. Выяснение размеров такого валуна – задача сложная, и на практике приходится ограничиваться знаниями лишь глубины залегания и ориентироваться на самую неблагоприятную возможную, то есть на минимальные размеры валуна, способного «остановить» сваю.

Вероятность остановки зонда выше, чем свай в равных грунтовых условиях. Если допустить, что формула предельного сопротивления основания [3] применима для валунов малого диаметра, а конус зонда способен передать усилие 70-80 кН, то диаметр валуна, непреодолимый для зонда, составляет 15-20 см, в некоторых малопрочных грунтах до 30 см [3]. Поэтому статическое зондирование позволяет лучше бурения оценивать количество валунов, размеры которых превышают 15-20 см.

Можно назвать «степенью валунности» отношение объемов валунов, останавливающих сваю, к общему объему рассматриваемого массива грунта.

Погружение сваи или зонда с поверхности до проектной глубины представляет собой последовательное прохождение слоев грунта, в каждом из которых возможна встреча с валуном. Этот процесс можно рассматривать как поток событий со случайным исходом. Вероятность q встречи зонда или сваи с «непреодолимым» валуном и диаметром d_i в каждом слое должна быть равна «степени валунности». Проведенный анализ показал, что в пласте, содержащем m таких валунов, вероятность встречи хотя бы с одним из валунов составит (формула 1):

$$P = 1 - \prod_{i=1}^m q_i^{n_i} \approx 1 - q_{\Sigma}^{n_{\Sigma}}, \quad (1)$$

где q_i , q_{Σ} – вероятности встречи зонда или сваи с валуном i – го или усредненного (эквивалентного) размера;

n_i , n_{Σ} – число условных слоев, соответствующих валунам i – й или усредненной фракции.

Зная вероятность столкновения сваи с валуном на конкретной площадке, по данным зондирования и сведениям о распределении размеров валунов на соседних площадках, можно определить процент недопогружаемых свай. На площадке должны быть обеспечены так же все другие условия для погружения свай до проектной отметки согласно требуемым нормативам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина А.А. Экспериментальные модельные исследования на устойчивость и деформирование горизонтально нагруженных свай. /Системные технологии. 2016. № 1 (18). С. 80-85.
2. Бакулина А.А. Исследование МКЭ горизонтально нагруженных опор с кольцевым уширением в упругом полупространстве./ Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2013. № 6 (173). С. 34-37.
3. Буслов А.С., Бакулина А.А. Применение уравнений механики разрушения для модели нелинейного повреждаемо-упрочняющегося основания./ Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 3. С. 93-97.

*Евдокимова М.Д.
Афанасов Н.С.
Маношкина Г.В.*

ИННОВАЦИОННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ

Данная статья разработана с целью получения знаний об инновационных прогрессивных методах развития строительства, а именно о возведении зданий путем разработки элементов и деталей строительных конструкций путем печати их на 3D-принтерах, оборудованных особыми приспособлениями и механизмами, предназначенными для конкретного вида работ.

Ключевые слова: *строительство, инновации, 3D-печать, строительные детали и конструкции.*

В течение всего периода развития строительного производства прогресс не стоит на месте. День за днем в процессы проектирования и возведения зданий привносятся инновации и коррективы, являющиеся требованием времени. Уже много лет мы движемся от простого к сложному, создавая такие объекты инженерного и архитектурного искусств, которые являются уникальным наследием современной культуры.

Еще несколько тысяч лет назад, наши предки возводили дома из простых материалов: древесины, глины и природного камня. А уже теперь стало возможным изобретение 3D-принтеров, возводящих небольшие по площади, но надежные здания.

Летом 2014-го года американский инженер русского происхождения Андрей Руденко сконструировал первую в мире модель здания, напечатав ее конструкции с помощью 3D-принтера. Это небольшое в плане сооружение, возведенное из цементного состава, разработанного для печатного устройство, с гладкими рельефными стенами. Единственным недостатком данного сооружения, по словам Руденко, является низкая морозостойкость [1]. Так, например, в Миннесоте замок быстро придет в негодность из-за большого количества возможных циклов замораживания и оттаивания.

В 2016-м году инженерами из ОАЭ был построен так называемый «Офис будущего», все конструкции которого были выполнены с помощью 3D-принтера. Площадь подобного строения составляет приблизительно 250 кв. м. Принтер для печати имел размеры 37 x 12 x 6 м.



Рисунок 1 – Замок Андрея Руденко

В качестве материала всех несущих и ограждающих конструкций здания применялась смесь, главным составляющим которой являлся цемент. В правительственном пресс-релизе была дана информация о том, что эти материалы прошли испытания на надёжность в Китае и в Великобритании, причём аркообразные формы строения должны дополнительно обеспечить его безопасность [2]. Все здание было возведено за семнадцать дней и по неофициальным данным привело к сокращению времени постройки на 50-70 % и снижению затрат труда на 50-80 %.



Рисунок 2 – «Офис будущего»

В нашей стране первый 3D-печатный дом был построен в городе Ступино, находящемся в Московской области. Его конструкции были распечатаны на мобильном промышленном 3D-принтере компанией «Apis Cor» и партнерами: «Samsung», «Технониколь», «Bitex Reiberputz», «Фабрика окон» [3]. Печать несущих конструкций заняла всего лишь сутки, при том, что здание по проекту

имело криволинейные очертания и площадь 38 кв. м. Жилой дом подключен к сетям горячего и холодного водоснабжения, газоснабжения, канализации и электроснабжения. Данное здание превзошло модель Андрея Руденко в первую очередь по показателям морозостойкости: конструкции выдерживают температуру до минус шестидесяти градусов Цельсия. Срок эксплуатации строения, по прогнозам инженеров, составляет около пятидесяти лет [4].



Рисунок 3 – Жилой дом в Ступино

Проведя анализ полученных данных о строительстве таким инновационным методом, можно свести в таблицу позитивные и негативные факторы производства работ посредством печати на 3D-принтере.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики 3D-печати зданий и сооружений

Позитивные факторы производства работ	Негативные факторы производства работ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращение периода строительства 2. Механизация большинства процессов строительно-монтажных работ 3. Точность выполнения строительных конструкций 4. Эстетичность и возможность создания сложных форм здания 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дороговизна строительных материалов и оборудования 2. В некоторых случаях имеется ограничение по таким параметрам, как морозостойкость, коррозионная стойкость и др. 3. Необходимость в наладке сложного оборудования 4. Малый допустимый строительный объем возводимых зданий

Таким образом, мы можем сделать вывод, что возведение зданий с помощью технологии 3D-печати имеет свои преимущества и недостатки, но, несмотря на многие факторы, не перестает развиваться и обеспечивать людей новыми интересными постройками.

ЛИТЕРАТУРА

1. URL: <http://www.orgprint.com/novosti/Zaversheno-stroitelstvo-pervogo-v-mire-3D-pechatnogo-zamka>
2. URL: <https://www.popmech.ru/technologies/238897-pervoe-v-mire-zdanie-tselikom-napechatannoe-3d-printerom/>
3. URL:<http://www.fainaidea.com/technologii/3d-pechat/v-rossii-vpervye-postroili-dom-na-3d-printere-120234.html>
4. Суворова Н.А., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Возрождение культовой архитектуры города 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. 127-132.

Бакулина А.А.

Шешенев Н.В.

Бурмина Е.Н.

Паршин Н.С.

ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ СОВРЕМЕННЫХ ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

В статье идет речь о проектировании свайных фундаментов крупнопанельных зданий.

Ключевые слова: панельное здание, свайный фундамент, глубина заложения.

У строительства современных серий панельных домов (в отличии от так называемых «хрущевок» (рисунок 1), обладающих большим количеством недостатков) есть преимущества, они имеют лучшее качество.



Жилой дом серии 1-335



Жилой дом серии 1-467

Рисунок 1 – Серии старых панельных домов

При этом явными являются дешевизна и скорость их возведения (в отличие от кирпичных). Так строительство современной «панельки» занимает около 10 месяцев (рисунок 2).



Рисунок 2 – Современный панельный дом

По сравнению с классическими кирпичными домами можно отметить более ровные стены. Планировка современных панельных домов в настоящее время стала более продуманной, значительно увеличилась площадь кухни, комнаты стали раздельными. Улучшилась звукоизоляция дома. Фасад здания может быть различного цвета.

При проектировании фундаментов предпочтение отдается свайным, плитным или плитно-свайным. Далее в статье рассматривается проектирование свайного фундамента.

При проектировании свайных фундаментов панельных зданий ключевым вопросом является выбор глубины погружения свай. В обычных грунтовых условиях глубина погружений свай до проектного отказа в соответствии с нормативными документами [1] выбирается по результатам расчета фундамента по прочности.

При проектировании фундаментов с погружением свай до проектных отметок, называемом иначе безотходной технологией погружения свай, необходимо оценивать как среднестатистические величины предельных сопротивлений свай по площадке, так и взаиморасположения «слабых» и «прочных» участков основания в уровне нижнего конца свай. При этом рассматривается возможность погружения свай и вероятность неравномерных деформаций здания.

Оценка взаиморасположения «слабых» и «прочных» участков основания в уровне нижнего конца свай в кратчайшие сроки возможна лишь при использовании статического зондирования грунтов.

Методика выбора длин свай, погружаемых до проектных отметок, по данным статического зондирования [2], включает расчеты фундамента по

прочности и деформациям. Расчет несущей способности свай выполняется в соответствии с нормативными документами. Деформации фундамента определяются упрощенным способом, в основу которого положены следующие допущения:

- в качестве расчетной схемы «здание – основание» принята балка приведенной жесткости на упругоподатливых опорах;
- за модель основания принята модель «Фусса-Винклера»;
- податливость основания оценивается коэффициентом податливости свай, определяемым по данным статического зондирования;
- жесткость здания в поперечном направлении принята бесконечно большой, расчет деформаций производится в продольном направлении;
- нагрузка от надфундаментных конструкций принята сосредоточенной на упругоподатливые опоры, в качестве которых приняты ряды свай.

Расчеты деформаций выполняются с помощью программных комплексов.

Расчеты деформаций по данным статического зондирования требуют задания ряда исходных данных, определение которых затруднительно для проектировщика. Поэтому систематизация результатов расчетов деформаций панельных зданий является актуальной задачей. Степень неравномерной сжимаемости характеризуется отношением максимального предельного сопротивления свай $F_{d \max}$ к минимальному $F_{d \min}$ и протяженностью «слабого» или «прочного» участков в уровне нижнего конца свай $n L$, где L – длина здания, n – доля участка в длине L [3]. Таким образом, в качестве критерия относительной неравномерной сжимаемости основания принято соотношение (формула 1).

$$L = \frac{F_{d \max}}{F_{d \min}} \cdot nL . \quad (1)$$

Расчеты относительных деформаций при разных величинах L позволяют получить зависимость $n L$ от $\frac{F_{d \max}}{F_{d \min}}$, при которых относительные неравномерные деформации зданий не превысят допустимых, принятых в соответствии с [1].

На рисунке 3 приведен график зависимости $n L = f\left(\frac{F_{d \max}}{F_{d \min}}\right)$ для панельных зданий.

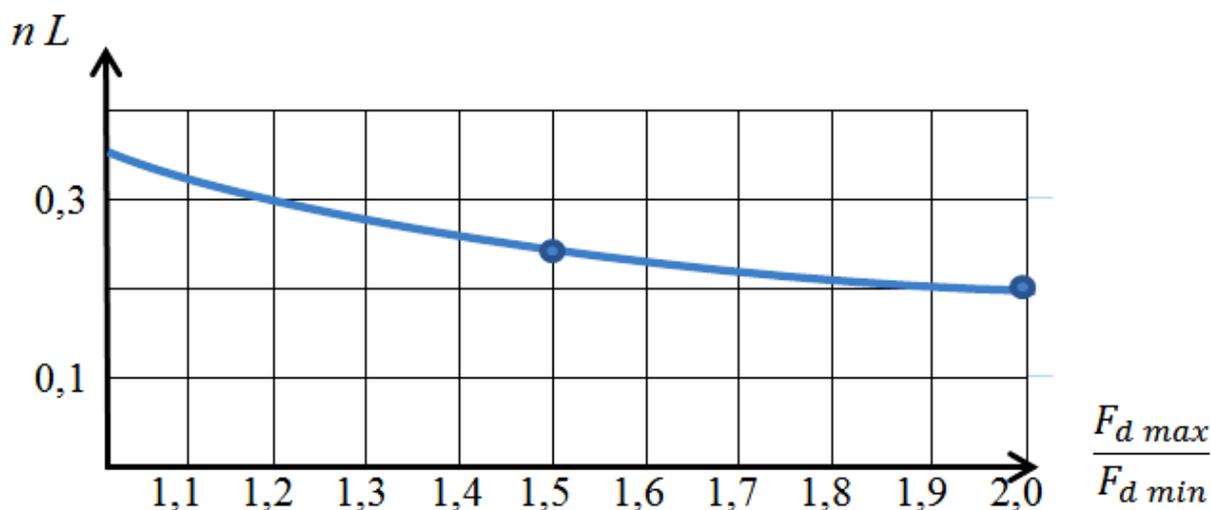


Рисунок 3 – График определения допускаемой протяженности «слабого» участка nL для панельных зданий

В соответствии с графиком для таких зданий, в условиях неравномерно сжимаемых оснований при соотношении $\frac{F_{d \max}}{F_{d \min}} = 1,55$, протяженность «слабого» участка не должна превышать 0,25 L .

Таким образом, при использовании подобных графиков представляется возможность, не производя расчетов деформаций здания, обосновано выбрать длину сваи, погружаемых до заданной отметки.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Изменением N 1). М.: Минрегион России, 2011.
2. Буслов А.С., Бакулина А.А. Применение уравнений механики разрушения для модели нелинейного повреждаемо-упрочняющегося основания./ Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 3. С. 93-97.
3. Буслов А.С., Зехниев Ф.Ф., Бакулина А.А., Моховиков Е.С., Монахов И.А. К вопросу о влиянии поперечного сечения горизонтально нагруженной сваи на суммарные величины бокового отпора и трения грунта./ Вестник НИЦ Строительство. 2017. № 2 (13). С. 155-166.

Тараканова В.Д.

Шешенёв Н.В.

Бурмина Е.Н.

ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ НА ГРУНТАХ РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА

В работе приводится геологическая характеристика территорий Рязанской области с учетом условий для возможного строительства. Исследование доказывает актуальность строительства зданий на лессовидных грунтах с применением свайного фундамента в Рязанской области.

Ключевые слова: *строительство, свайный фундамент, рязанская область.*

При строительстве любых фундаментов необходимо учитывать геологию района строительства. На территории Рязанской области залегают различные типы грунтов. Строительство зданий в Рязани на свайном фундаменте давно стало нормой. Это обусловлено большим количеством заболоченных участков в исторической части города [1].

Глубина промерзания в Рязанской области варьируется от 60 см до 1,5 м. Рязанская область в основном расположена на среднепучинистых грунтах (глинистые, песчаные пылеватые и мелкие, а также скальные, обломочные), которые осенью пропитываются водой и зимой вспучиваются, что проявляется в значительном увеличении их объема [2].

Достаточно широко на территории Рязанской области встречаются лёссовые грунты. На высоких водоразделах междуречий Рязанской области развиты лессовидные суглинки (покровные суглинки) [5]. При строительстве фундамента на таких грунтах существует потребность его заглубления ниже области промерзания или глубже слоя, обладающего просадочными свойствами (рисунок 1).

В Рязанской области встречаются пльвуны - пылеватые грунты с высокой влажностью. В подобных местах также приходится забивать сваи, а в строительстве дома строить использовать легкие материалы, такие как дерево, пенобетон и другие [2].

Наиболее благоприятными условиями для строительства зданий в Рязани обстоит в районе Канищево.

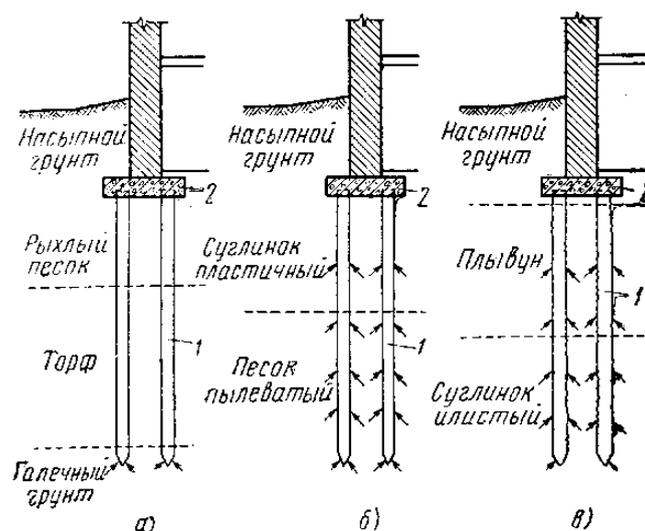


Рисунок 1 - Свайные фундаменты: а — сваи-стойки, б — висячие сваи погружные (забивные), в — висячие набивные сваи; 1 — сваи, 2 — ростверк

Однако в Канищево наличие верхнего слоя просадочных грунтов препятствует устройству фундаментов мелкого заложения многоэтажных домов, но если заглубить фундаменты до следующего слоя – условия очень благоприятные.

Строительство в поймах рек Трубеж и Ока, микрорайоне Кальное и нижней части Дашково-Песочни осложняется присутствием напластований грунтов, находящихся в состоянии повышенной влажности. Встречающиеся здесь торфы, характеризуются очень низкой несущей способностью, а подземные воды залегают близко к поверхности.

Сложная ситуация складывается и при строительстве зданий в районе Кальное. Благоприятно строительство в этом районе зданий на сваях только при условии их заглубления до известняков. Однако, согласно исследованиям рязанских геологов, этот район является карстоопасным. Так как в известняках могут проявляться карстовые полости разных размеров, образующиеся путем растворения известняка подземными и поверхностными водами [4]. Просадочный карст наблюдается также в Касимовском районе (д. Беркеево) и Пителинском районе [5].

Методы погружения свай в Рязанской области:

1. Ударный метод – является одним из самых распространенных методов в Рязанской области благодаря обеспечению наибольшей производительности и экономической эффективности в широком диапазоне грунтовых условий.

2. Вибрационный метод - получил широкое распространение в Рязанской области в гидротехническом строительстве. Характеризуется эффективным

уменьшением сопротивления грунта при внедрении погружаемого элемента, которое происходит преимущественно в водонасыщенных грунтах.

3. Вдавливание - один из современных методов погружения в Рязанской области, главное преимущество, которого, заключается в отсутствии вибрационных и ударных воздействия на грунт и близлежащие здания и сооружения [3, 7].

С учетом вышесказанного можно сделать вывод, что в Рязанской области из-за неблагоприятных геологических условий существует проблема строительства зданий на просадочных и среднепучинистых грунтах, которая решается посредством применения свайного фундамента. В условиях стеснённой городской застройки используют буронабивные сваи [6, 8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Геология участка под фундамент в Рязани и области [Электронный ресурс]. - <http://фундаментпод.рф/stroitel'stvo/geologiya-gruntov/index.html>. – Дата обращения 25.03.2018 г.

2. Начинаем строить дом [Электронный ресурс]. - http://www.prometei-r.ru/services/home_ground/articles/stroim_dom_ryazan/. – Дата обращения 25.03.2018 г.

3. Погружение свай Рязанская область [Электронный ресурс]. - https://bc-enki.ru/pogruzhenie-svaj/pogruzhenie-svaj__rjazanskaja_oblast. – Дата обращения 25.03.2018 г.

4. Почему в Рязани провалы под домами находят только после строительства [Электронный ресурс]. - <https://www.ryazan.kp.ru/daily/26383/3261189/>. – Дата обращения 25.03.2018 г.

5. Рязанская энциклопедия: справ. материал / Товарищество «Ряз. энцикл.»; [отв. ред. В. Н. Федоткин]. — Рязань. Т. 1. — 1992. — [1], 164 с.

6. Вдовенкова А.С., Тимохина Е.В., Шешенев Н.В., Бакулина А.А. Анализ несущей способности буронабивной сваи и сваи, изготовленной с использованием разрядно-импульсной технологии./ 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. Издательство: Общество с ограниченной ответственностью «Рязанский Издательско-Полиграфический Дом «ПервопечатникЪ». С. 165-169.

7. Бакулина А.А. Исследование мкэ горизонтально нагруженных опор с кольцевым уширением в упругом полупространстве/ Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2013. № 6 (173). С. 34-37.

8. 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.

Храпова Т.Е.

Рябов М.А.

Фетисов В.В.

КАРКАСНЫЕ ДОМА: ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОМА ИЗ ЛСТК

В статье рассматривается строительство зданий и сооружений из легких стальных тонкостенных конструкций. Рассмотрена актуальность возведения зданий и сооружений по этой технологии, так как строительство малоэтажных зданий и сооружений по этой технологии возводится в минимально кратчайшие сроки с низкой стоимостью сооружения в целом.

Ключевые слова: лёгкие стальные тонкостенные конструкции, строительство, простота монтажа, низкая стоимость.

Каркасное строительство – технология строительства, где на фундамент собирается дом из заранее изготовленных материалов, которые монтируются согласно проектной документации.

Каркасное домостроение — это вариант постройки для тех, кто хочет построить теплый и уютный дом за короткий срок и небольшие деньги. Технология каркасного строительства захватывает все большую долю строительного рынка России. Одна из технологий применяемых в строительстве – это возведение зданий и сооружений из ЛСТК.

ЛСТК — лёгкие стальные тонкостенные конструкции — это технология, позволяющая создавать проекты зданий и сооружений на основе стального каркаса (рисунок 1). Технология ЛСТК разработана с целью ускорения быстроты строительства малоэтажных зданий и сооружений и доступной стоимостью здания.

Строительство ЛСТК в России появилось в 1990 году, а в настоящее время идет бурный рост использования этой технологии в строительстве. Преимущество применения технологии ЛСТК дает возможность выполнить главную задачу строительства «Доступное жилье – по доступным ценам».



Рисунок 1 – Пример стального каркаса малоэтажного дома

Как правило, конструкции из ЛСТК выпускаются крупными производителями, которые гарантируют высокое качество конструкций и безопасность. Высота здания может достигать 4 м, пролеты выполнять до 15 м в виде ферм или стропил. Также позволяет возможность создавать оригинальные планировки, удовлетворяющие желания заказчиков.

Стеновые системы представлены несущими стенами из металлического каркаса из профилей (толщиной от 1,5 до 4 мм) и для защиты от коррозии покрывают защитным слоем цинка. Для утепления стен из легких стальных конструкций применяют любые теплоизоляционные материалы. С внешней и внутренней стороны конструкция обшита гипсокартонными листами или деревянными щитами. Материалы для отделки фасада самые разнообразные: сайдинг, камень, кирпич, деревянный брус, кассеты и прочие современные материалы.

Все элементы ЛСТК выполняются на заводе по специальной технологии: в конструкциях стальных профилей прорезается в шахматном порядке сквозные канавки. Эти трещины увеличивают пути прохождения теплового потока. Форму и конфигурацию они могут иметь разнообразную (рисунок 2). С помощью этих конструкций возводятся здания и сооружения согласно проектной документации.

Последовательность строительства осуществляется в следующем порядке:

1. Разрабатывается проект выбранного строительства.
2. Разбор проекта на элементы конструкций из ЛСТК.
3. Изготавливаются все элементы с просверленными отверстиями согласно сборочным чертежам.

4. Производится транспортировка всех конструкций до места строительства.

5. Выполняется сборка здания или сооружения.

6. Производится монтаж утеплителя и обшивка стен.

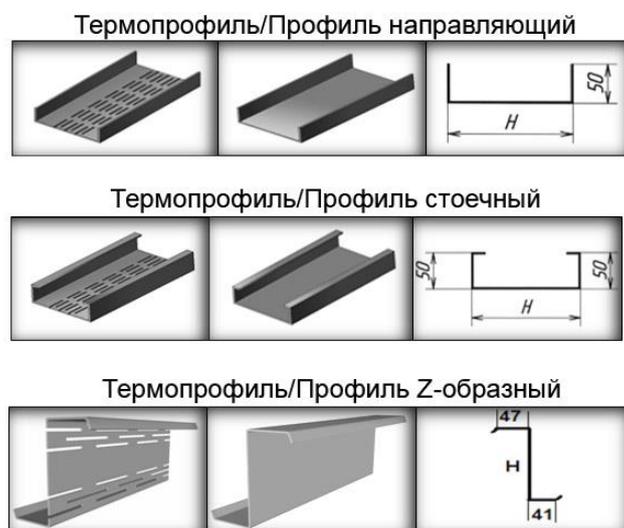


Рисунок 2 – Виды термопрофилей

Соединение ЛСТК профилей выполняется с помощью болтов, самонарезающих винтов, монтажных дюбелей, вытяжных заклепок. Сварка при монтаже таких конструкций не применяется.

ЛСТК используется при строительстве:

- малоэтажных жилых домов и коттеджей;
- производственных и промышленных зданий;
- ангаров и складов, гаражей и парковок;
- автосервисов и автостоянок;
- торговых центров, павильонов и магазинов;
- мансардных этажей;
- пристроек нежилых помещений к жилым.

Также эта технология стала актуальна при реконструкции старых зданий, устройстве вентилируемых фасадов, пристройке и настройке конструкций к существующим домам. Многие архитекторы страны считают, что такие здания будут удобными для проживания и простоят долго.

Широкое применение здания такого вида получили в зонах, где существует риск землетрясений. Каркас этих зданий и сооружений выдерживают сейсмичность до 8 баллов не причиняя вреда ни конструкции, ни зданию в целом. Прочность и эластичность каркасов из легких стальных тонкостенных конструкций говорит об их высочайшем качестве.

Отличающей особенностью таких домов является удобство и простота проживания – это еще один плюс к преимуществам каркасного домостроения. Технология ЛСТК позволяет возводить действительно комфортные здания по индивидуальным заказам. В отличие от других конструкций, они никогда не дают усадки как при возведении, так и при эксплуатации и никак не реагируют на изменения влажности воздуха, не требуют постоянной защиты от атмосферных воздействий. Даже со временем эксплуатации в стенах зданий сохраняют свои геометрические формы без нарушения конструкции, а также в конструкциях не появляются трещины и щели. Все эти преимущества обеспечивает максимальную сохранность тепла.

Плюсы ЛСТК

- Каркасные здания не наносят вред окружающей среде (оцинкованная сталь считается экологичной).
- Короткий срок реализации (строительство одноэтажного жилого здания осуществляется за 3-4 месяца).
- Возможность строительства в любое время года.
- Удобство монтажа (монтаж производится по заранее разработанным на заводе деталям).
- Низкая стоимость строительства.
- Минимальные теплопотери здания.
- Металл не подвержен гниению, поражению грибков и плесени, не трескается и не рассыхается.
- Высокое качество конструкций (все детали изготавливают на заводах).
- Легкость конструкции (можно построить здание на облегченном фундаменте при возведении на слабых грунтах).
- Монтаж можно производить без использования тяжелой грузоподъемной техники (конструкции из ЛСТК считаются облегченными, так как 1 конструкция по массе не превышает 100 кг).
- Удобство расположения коммуникаций (проложить вентиляцию, водоснабжение, электричество можно внутри стен).
- Высокий срок службы (при использовании высококачественной стали не менее 70 лет).

Минусы ЛСТК

- Тонкая стена или малая жёсткость и прочность конструкции. (прочность конструкции определяется проектом в готовом, собранном виде, когда здание вводят в эксплуатацию, а не в отдельных случаях каждой детали).

- Изготовление легких стальных тонкостенных конструкций производится только на заводе (может возникнуть ситуация не стыковки конструкций или не укомплектованность крепежных изделий).

- Низкая огнестойкость стальных конструкций каркаса здания (необходимо ее повышать путем выполнения огнестойких защитных обшивок).

- Монтаж элементов легких стальных конструкций должно осуществляться профессиональными рабочими высокой квалификации.

- Звукоизоляция (без утеплителя и звукоизолирующих материалов каркас здания отличается гулкостью и хорошей слышимостью).

Также важным вопросом при строительстве зданий и сооружений из ЛСТК является безопасность. Сталь есть сталь и поэтому дома из ЛСТК с электротоком дружить не будут. Необходимо за ранее окружить дом контуром заземления, также обязателен монтаж громоотвода.

Следующий важный вопрос и главная проблема для стен из ЛСТК – это вода. Каркасу из ЛСТК грозить ничего не будет, так как он оцинкован, а материал стен со временем будет отсыревать. Чтобы избежать такой проблемы необходимо правильно подобрать и рассчитать толщину утепляющего слоя и внутри дома необходимо осуществить прокладку пароизоляционного слоя.

Также здания построенные из ЛСТК обладают высокой пожаростойкостью, что является важным вопросом при строительстве любого объекта. По технологии они соответствуют Пстепени пожарозащите.

ВЫВОД: Каркасное строительство по технологии ЛСТК – это возможность возвести здание в короткий срок и за оптимально доступную стоимость. Возведение зданий из ЛСТК является современным и инновационным решением. ЛСТК является новой альтернативной технологией каркасного строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыбаков В. А. Основы строительной механики легких стальных тонкостенных конструкций: учеб. пособие / В. А. Рыбаков. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 207 с.

2. Ватин Н. И. Термопрофиль в легких стальных строительных конструкциях [Электронный ресурс]: статья / Н. И. Ватин, Е. Н. Попова; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1,87 Мб). — СПб, 2006. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из сети Интернет. — Adobe Acrobat Reader 6.0. —

3. Жмарин Е. Н. ЛСТК — инструмент для реализации программы «Доступное и комфортное жилье»/ Е. Н. Жмарин, В. А. Рыбаков // Журнал для

профессионалов «СтройПРОФИль», № 6(60); № 7(61). — Изд-во «Торговля и промышленность», 2007. С. 118-119; С. 166-167.

4. Айрумян Э. Л. Рекомендации по проектированию, изготовлению и монтажу конструкций каркаса малоэтажных зданий и мансард из холодногнутых стальных оцинкованных профилей производства ООО конструкций «БалтПрофиль» / Э. Л. Айрумян. — М.: ЦНИИСК им. Мельникова, 2004.—69 с.

5. Брудка Я., Лубиньски М. Легкие стальные конструкции. Изд. 2-е, доп. Пер. с польск. / Под ред. С. С. Кармилова. — М., Стройиздат, 1974. — 342 с.

Чернаков П.И.

Ковылин И.И.

Маношкина Г.В.

ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Применение материалов на основе теплосберегающих технологий, позволяющих учесть потребляемую теплоту в зданиях любого назначения, осуществить тепловую защиту зданий, усовершенствовать системы отопления и вентиляции, а также использовать качественную теплоизоляцию в целях улучшения экологической обстановки и уменьшить загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: *теплосберегающие технологии, строительство, энергоэффективные конструкции, теплопотери, строительные материалы.*

Строительная отрасль является главным потребителем тепла и энергии. Ежегодно она расходует около 60% всего добываемого топлива, идущего на внутренний рынок. Основным методом энергосбережения в строительной отрасли является внедрение новых энергосберегающих строительных технологий и экономичных материалов при освоении отечественного рынка стройматериалов.

Теплопотери в здании складываются из теплопотерь через наружные стены (15%), окна и балконные двери (17%), полы (18%), чердачные перекрытия и крышу(18%), вентиляционную систему (32%). Следовательно, основной путь снижения энерго затрат на отопление зданий лежит в повышении сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Благодаря применению новых энергоэффективных технологий, уменьшаются нагрузки на фундамент [1,2], сохраняются теплотехнические свойства, а также, применение таких материалов способствует экономии финансовых средств и строительных материалов.

Существует несколько видов энергоэффективных ограждающих конструкций:

- специальные виды мелкоштучных материалов (кирпичей);
- специальные виды крупноштучных материалов (блоков);
- специальные виды бетона (пенобетоны, газобетоны и др.);
- системы отделки фасада «мокрого типа»;
- системы навесного вентилируемого фасада;
- системы с утеплителем с внутренней стороны ограждающей конструкции;
- системы с утеплителем внутри ограждающей конструкции;

Из вышеизложенных видов самым современным относятся специальные виды бетона, а именно полистеролбетон и термоблок. Полистеролбетон появился не более 10 лет назад и является композиционным материалом, по своему функциональному назначению близок к ячеистым бетонам. Его получают из легкого бетона на цементном вяжущем из вспученного полистирольного заполнителя и специальных добавок и, называют «чудо-материал XXI века». Применяется в малоэтажном и многоэтажном строительстве. Наличие специальных пустот позволяет использовать их в качестве несъемной опалубки.

Термоблок – это стеновой элемент из песчаного бетона, состоящий из двух частей – «блок-опалубки» (оболочки толщиной 25 мм) из прочного, плотного песчаного бетона, воспринимающего нагрузку, и заполнения из пеноцемента, выполняющего роль теплозащитного материала.

Еще один представитель нового поколения строительных материалов – это некерамический сверхтеплый кирпич «Термолюкс». Уникальность его состоит в том, что при отличных теплоизоляционных качествах он обладает прочностью, достаточной для строительства девятиэтажных зданий. Кирпич «Термолюкс» создан по принципу термоса. Его тело «разрезано» пятью воздушными прослойками, перемычки, служащие для сохранения прочности, расположены в виде лабиринта и не образуют температурных мостов.

«Термолюкс» изготавливается из легкого, пористого и в то же время прочного материала и плотность его при 25% пустотности составляет около 900-1000 кг/м³. Малая плотность кирпича уменьшает нагрузку на фундаменты, затраты на транспортировку и грузоподъемные механизмы. Верхняя постель

кирпича является сплошной, и это не позволяет раствору проваливаться внутрь пустот, благодаря чему сохраняются его теплотехнические свойства и экономится раствор.

В системе наружной фасадной теплоизоляции толщина ограждающей конструкции назначается, исходя из требований прочности. Толщина утеплителя должна быть такой, чтобы зоны конденсации влаги и основного перепада температуры находились внутри теплоизоляционной плиты. В этом случае накопленная влага легко испаряется из-за высокой паропроницаемости системы.

Главное требование размещения дополнительной теплоизоляции с наружной стороны состоит в том, что сопротивление паропроницанию теплоизоляционного слоя вместе со слоем наружной облицовки не должно превышать сопротивление паропроницанию существующей стены.

Также существенное влияние на удельные теплотери в жилых и общественных зданиях оказывают их объемно-планировочные решения и, в частности, соотношение площади ограждающих конструкций к общей площади зданий, соотношение площади оконных проемов к площади наружных стен, конфигурация зданий в плане, размещение их на рельефе и относительно сторон света.

Таким образом, использование энергоэффективных конструкций и решений позволяет сократить стоимость строительства, улучшить теплоизоляционные характеристики, повысить экологичность строительных конструкций и зданий. А также, благодаря всем достоинствам, являются эффективной технологией для утепления, и улучшения элементов при реконструкции зданий и сооружений.

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. Шилов Н. Дополнительное утепление жилых зданий //Теплый дом: справочник. - М.: Норма, 2000. -С.123-126.

3. 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.

Антоненко Н.А.

Синюшин П.С.

МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ УЧАСТНИКОВ ДОЛЕВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В статье рассматривается ситуация, которая на данный момент сложилась на рынке долевого строительства. Исследована актуальная проблема недобросовестного отношения застройщиков по отношению к участникам долевого строительства. Рассмотрены страховые случаи и требования к участникам при различных способах страхования гражданской ответственности, а также меры по минимизации рисков при долевом строительстве.

Ключевые слова: *страхование гражданской ответственности, обманутые дольщики, минимизация рисков.*

Наиболее обсуждаемая тема на данный момент – это страхование гражданской ответственности застройщика за исполнение обязательств по договору долевого строительства. С введением 1 января 2014 года в ФЗ №214 новой статьи 15.2 страхования гражданской ответственности застройщиков стало обязательным. В 2016 году ФЗ №304 в пункт 14 были введены часть 14.1 и 14.2 статьи 15.2, которые вступят в силу 1 января 2017.[1]

Между страховщиком и страхователем заключается соответствующий договор. В роли первого выступает организация по страхованию, а в роли второго – застройщик. Тем не менее, выгодоприобретателем является покупатель квартиры.

К страховым случаям относят, прежде всего, не введение объекта в эксплуатацию, повреждение имущества в результате стихийных бедствий и отказ в регистрации собственности на объект. Российское законодательство предусматривает несколько способов страхования гражданской ответственности застройщика: участие в обществе взаимного страхования, заключение договоров со страховой организацией, поручительством банка. В соответствии с договором дольщику будет возмещена страховая сумма одной из перечисленных организацией. Детально рассмотрим вышеуказанные организации.

В соответствии со статьей 15.1 ФЗ-№214 в редакции от 1 января 2017 года требования к банковской организации следующие: выданная ЦБ РФ лицензия, в которой указано право на выдачу банковских гарантий; банковская

деятельность осуществляется не менее 5 лет; уставной капитал в размере более 200 млн. рублей; собственный капитал в размере не менее 1млрд. рублей; соблюдение законодательства РФ о банках и банковской деятельности в течение последних 6 месяцев на все отчетные даты; должны отсутствовать требования ЦБ РФ по финансовому оздоровлению к данной кредитной организации; должен входить в реестре банков, которые состоят на учете в системе стран вкладчиков, а также отсутствие запрета на осуществление привлечения денежных средств, открытие и ведение банковских счетов физических лиц в соответствии с ФЗ №177.[7]

Перечисленным выше требованиям по состоянию на начало января 2017 года соответствуют 251 банк, по сравнению с предыдущими годами показатель кредитных организаций ниже, чем в январе 2016 года - 281 банк и октябре 2015 года - 299 банков. Среди перечня кредитных организаций можно выделить неизменных лидеров банковской системы РФ: ПАО «Сбербанк», Банк «ВТБ 24», АО «Ситибанк» и др.[4]

К требованиям, предъявляемым к обществу взаимного страхования (ОВС) застройщиков, относятся: лицензия на осуществление взаимного страхования; осуществление организацией исключительно указанного вида страхования; состав членов общества должно быть не менее 30 юридических лиц. Помимо перечисленных требований предусмотрены также требования и к учредителям ОВС.

Потребительское общество взаимного страхования гражданской ответственности застройщиков было учреждено на Всероссийском съезде «Новые механизмы защиты прав граждан – участников долевого строительства». Всего в обществе на 2017 год 434 организации расположенных в 58 округах России. Активными членами общества являются Центральный федеральный округ (172) и Приволжский федеральный округ (125). [3]

Требования, которым должна соответствовать страховая организация, заключаются в следующих аспектах: опыт страховой деятельности более 5 лет; собственный капитал составляет не меньше чем 1 млрд. рублей, в том числе уставного не меньше чем 120 млн. рублей; отсутствие основания для применения мер в соответствии с ФЗ №127 «О несостоятельности (банкротстве)»; отсутствие предписаний о том, что не соблюдаются требования к обеспечению финансовой устойчивости и платежеспособности; отсутствие решения Банка России о назначенной временной администрации; должно отсутствовать решение арбитражного суда о применении к страховой организации одной из процедур в деле о банкротстве, в соответствии с ФЗ №127. [9]

По состоянию на 26 декабря 2016 года в список страховщиков, которые соответствуют статье 15.2 ФЗ №214, входит только 16 страховых компаний, из которых следует выделить страховое ПАО «Ингосстрах», АО «Страховая компания УралСиб», Страховое АО «ВСК», ООО Страховая компания «ВТБ Страхование» и др. [4]

Необходимо подчеркнуть, что проблема обманутых дольщиков согласно статистике Минстроя по состоянию на ноябрь 2016 года отсутствует в 19 регионах РФ, что составляет 22,4% от общего числа, но в оставшихся 66 регионах существуют 696 проблемных объектов и 39000 граждан, которые пострадали от недобросовестных застройщиков. В настоящий момент в России насчитывается 38000 обманутых дольщиков, а также в 65 регионах РФ существуют 745 долгостроев. Можно заметить, что их количество за последние два года сократилось. В Рязанской области на начало 2017 года в реестр обманутых дольщиков попали 61 человек. [5]

В качестве иллюстрации затронутой нами проблемы рассмотрим пример с застройщиком ООО «Город» в рязанском микрорайоне Семчино комплекса «Аэробус». Сообщается о том, что стройка заморожена. Причина, по мнению застройщика, заключается в приостановке кредитования со стороны ПАО «Сбербанк». В своем заявлении банк сообщил, что застройщик не в состоянии выполнить обязательства перед участниками долевого строительства и финансовой организацией. Покупатели 120 квартир оказались обманутыми. [8]

Временно исполняющий обязанности губернатора Рязанской области Любимов Николай Викторович отметил важность принятия поправок в региональном законодательстве, регламентирующих контроль над застройщиками. По его мнению, нужно осуществлять контроль максимально эффективно, чтобы не допускать появления обманутых граждан долевого строительства. Все индустриально жилищное строительство ведется за счет привлечения средств дольщиков, которые составляют 80-90% и Рязанская область не исключение. Привлеченные средства по договору долевого участия только в Москве наконец 2016 года составили почти триллион. [9]

Рейтинг застройщиков Рязани, по количеству сданных в 2016 году домов, включает: ГК «Единство» - 5 домов, СПК «Зеленый сад» - 3 дома, ГК «СТРОЙПРОМСЕРВИС» - 2 дома, ООО «Лидер-Строй» - 2 дома, ООО «Триумф» - 1 дом, ООО «Альфа-Рязань» - 1 дом, ООО «Белый город» - 1 дом, ООО «Стройсити» - 1 дом, ООО «Интерстрой» - 1 дом, ООО «Капитал» - 1 дом, ООО «Крепость» - 1 дом, ООО «Светлый» - 1 дом, ГК «Строй Лидер» - 1 дом.

Следует заметить, что лидирующую позицию в списке занимает ГК «Единство», которая ввела в эксплуатацию наибольшее количество

многоэтажных домов. В марте 2017 года по итогам ранжирования Национальным объединением застройщиков она занимает 18 место среди крупнейших застройщиков страны.

Нововведения в области долевого строительства объектов недвижимости помогут минимизировать риски его участников. Изменения вступили в силу в январе 2017 года и направлены на улучшение защиты интересов как участников долевого строительства, так и добросовестных застройщиков, а также повышают открытость строительства. В Рязани реализация поправок возложена на министерство строительного комплекса регион. [9]

Необходимо отметить, что новым в долевом строительстве будет создание компенсационного фонда, введение счета-эскроу, а также формирование Единого реестра застройщиков по всей РФ.

Новые правила ФЗ №214 возлагают обязанность на застройщиков не только о внесении отчислений в компенсационный фонд в размере 1 % от планируемой стоимости создаваемого объекта недвижимости, но и страховать гражданскую ответственность любым из перечисленных ранее способов.

В соответствии с частью 2.1 статьи 3 Федерального Закона № 214 изменения коснутся и уставного капитала застройщика, который с 2017 года будет зависеть от площади возводимых им жилых объектов и должен составлять, не менее чем минимальный размер, также помимо прочего должен быть оплачен полностью.

В случае если уставной капитал не соответствует размеру закрепленного в ФЗ, то заключается договор между застройщиком и поручителем в соответствии со статьей 15.3 ФЗ №214.

Обратим внимание на применение специального эскроу-счета, который предусматривает возможность блокировки средств дольщика до момента завершения строительства. Банк, в котором открыт данный счет, также предоставляет застройщику кредитные средства на строительство дома. Такое нововведение не лишает дольщика риска при банкротстве банка, иначе говоря, не предусмотрены механизмы защиты и не существует четкой системы достраивания объекта при банкротстве застройщика.

На наш взгляд, совершенствования повысят надежность соответствующего рынка недвижимости, создадут механизм дополнительной защиты дольщиков от рисков незавершенности строительства, увеличат ответственность застройщика перед дольщиками. Законодательные нововведения приняли масштабный характер, но что касается объектов строительства, которые были начаты до принятия соответствующих поправок, они их не затронут.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ежедневная деловая газета «Ведомости» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://vedomosti.ru> (Дата обращения: 02.03.2017г.)
2. Ежедневная деловая газета «Коммерсант» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://kommersant.ru> (Дата обращения: 02.03.2017г.)
3. Официальный сайт Потребительского Общества взаимного страхования застройщиков [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ovsz.ru>(Дата обращения: 02.03.2017г.)
4. Официальный сайт Банка России [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://cbr.ru>(Дата обращения: 02.03.2017г.)
5. Официальный сайт Министерства строительства России [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://minstroyrf.ru>(Дата обращения: 02.03.2017г.)
6. Рейтинговое агентство «Эксперт РА» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://raexpert.ru>(Дата обращения: 02.03.2017г.)
7. Федеральный закон №214-ФЗ от 30.12.2004 "Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости"
8. Интернет газета «Вид сбоку» [Электронный ресурс]- режим доступа: <http://vidsboku.com/articles/upavshie-s-aerobusa-podopleka-kreditnoy-afery>(Дата обращения: 02.03.2017г.)
9. Рязанский городской сайт [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.rzn.info/articles/reshenie-bylo-oboyudnym-evgeniy-kokovin-rasskazal-o-prichinah-uhoda-iz-gk-edinstvo-i-novoy-zaschite-prav-dol-schikov.html> (Дата обращения: 02.03.2017г.)

Антоненко Н.А.

Синюшин П.С.

ВОЗМОЖНОСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ВИДОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ

В последние годы в экономическом развитии страны становится особенно актуальным импортозамещение. В настоящей статье рассматриваются проблемы и перспективы развития импортозамещения в строительстве РФ, выясняются проблемы перехода российских застройщиков на отечественные комплектующие и материалы и пути их решения. В статье рассказывается о новых российских разработках строительных технологий, их преимуществах

перед импортными материалами и перспективах использования.

Ключевые слова: *импортозамещение, строительство, инновации, стройматериалы, технологии.*

На сегодняшний день импортозамещение занимает важную роль в строительной сфере. Для застройщиков переход на отечественные стройматериалы – одна из возможностей снижения себестоимости строительных материалов на производстве. [2]

В августе 2014 года глава Министерства строительства Михаил Александрович Мень, сообщил о первых достижениях в сфере импортозамещения. По данным Росстата в 2014 году был зафиксирован рост объемов производства стройматериалов на 19,5%, к примеру рост производства цемента в 2014 году по сравнению с 2013 годом вырос на 0,3%, до 68 млн тонн, размер производства стекла вырос на 3,3%, до 231,8 млн кв. м, размер выпуска сборных железобетонных конструкций вырос на 0,9%, до 26,8 млн кубометров. [5] Однако в 2015 году и в 2016 году начался упадок строительных материалов. Ниже приведены данные.

В 2015 году российский строительный рынок с начала года демонстрировал снижение примерно на 10-20% по сравнению с прошлым годом: зафиксировано сокращение размера выпуска цемента в целом по отрасли на 70–80% относительно аналогичного периода прошлого года. По сравнению с показателями 2014 года, сократился почти на 30% объем производства железобетонных изделий и конструкций, наиболее заметно — в Московском регионе, объемы производства красного кирпича в первом полугодии 2015 года сократились на 1,5% по сравнению с аналогичным периодом 2014 года. [5] Прежде всего это связано с падением платежеспособности у населения. Застройщики пытаются искать дополнительные возможности для экономии и снижения затрат на строительство. Переход на отечественные стройматериалы как для застройщиков, так и для населения наиболее оптимален.

В 2016 году по данным Росстата, наблюдалось резкое снижение выпуска стройматериалов. По сравнению с 2015 годом, выпуск цемента и кирпича сократился на 26,7% и 25,6%. Производство стеновых блоков снизилось на 40,2%, а железобетонных конструкций - на 29,8%. [5] Это связано с резким сокращением капитальных вложений в строительство.

По причине антироссийских санкций, экономике России в настоящее время необходима разработка новых технологий, в которых особенно нуждается сейчас рынок.

Первый пример в сфере строительных технологий – автоматизация. К примеру, Можайский домостроительный завод применил частичное устранение человеческого труда с целью повышения его производительности. В цехе все делает робот: упаковывает строительные материалы, утеплитель, компонует элементы солнечных батарей и тд. Лишь закладные детали упаковывает пока человек. Что касается искусственных камней, эту операцию тоже выполняет машина. В итоге уровень применения машин в Можайском домостроительном заводе достиг около 80%. [1]

Во-вторых, был разработан проект разновидности бетонных блоков: пенобетон, газобетон. Оба этих товара являются отечественными.

Пенобетон образован, путем смешивания строительного раствора и пенообразователя. Этот вид бетона позволяет стенам «дышать». В отличие от пенобетона, газобетон образован с добавлением кварцевого песка. Таким образом, прочность материала более высокая и превосходит бетонные блоки, выполненные по устаревшей технологии. Цена на пенобетон отечественной фирмы «ЛегионСтрой» варьируется от 2700 руб/м³ до 4300 руб/м³. Цена на газобетон чуть выше примерно на 20%. Цена на пенобетон немецкой фирмы «Неорол» варьируется от 3100 руб/м³ до 4300 руб/м³. При сравнении цен с зарубежными аналогами отечественный материал более дешевый. Газобетон и пенобетон играют особую роль в торговле строительными материалами.

В третьих это разработка 3D принтеров для постройки домов. Первый дом построенный 3D принтером в России, будет создан компанией ЗАО «Спецавиа», которая базируется в Ярославле. В основе работы 3D принтера лежит технология продавливания строительных смесей через специальный проем. Создаются дома при помощи цемента и других строительных смесей. Слой за слоем устройство наносит их по контуру будущей конструкции. Средняя скорость печати составляет от 7 до 10 м² в минуту. Одноэтажный дом около 80 квадратов с мансардой можно напечатать на таком принтере за 2 недели, при этом обучение человека составит 2-3 часа - говорит Сергей Винничук, инженер. [7] Стоимость таких принтеров от 890 000 рублей до 2,5 млн рублей. Преимущества 3D принтеров в том, что они выполняют качественную работу за краткосрочный период времени, чем и привлекают крупные компании. [6]

Стоит отметить и изготовление наноцемента. Этот продукт разработали отечественные производители. Наноцемент — это цемент, обвитый в тонкую нано-оболочку. Оболочка образуется с помощью особенного метода: портландцемент подвергают механохимической обработке в присутствии полимерного вещества. Полимер, взаимодействуя с поверхностью цементного зерна, «садится» на него в виде покрытия. Преимущества этой разработки в

том, что увеличивается срок хранения цемента в 5-10 раз, повышается его активность.[1] Основным отличием от портландцемента, является способность не терять качество годами. Наноцемент может храниться в таре, так и в цементных силосах. По результатам промышленных испытаний, срок хранения наноцемента не должен превышать 1 год. А сроки хранения портландцемента без потери качества составляют не более 2 месяцев. Стоимость отечественного наноцемента фирмы «Эволит-Наноцемент» составляет 1250 рублей за 50 кг. Стоимость портландцемента зарубежной фирмы «Heidelbergcement» составляет приблизительно 250 рублей за 50 кг. Отечественный наноцемент является более качественным и дорогостоящим товаром. На сегодняшний день было произведено уже около 70 млн. тонн наноцемента.

Из-за западных санкций, импортозамещение для России является необходимым. Импортозамещение позволит снизить негативный эффект от антироссийских санкций и увеличить выпуск отечественной продукции.

Импортозамещение имеет ряд позитивных результатов: увеличение занятости, увеличение спроса на отечественную продукцию, сокращение безработицы, укрепление безопасности страны и тд. [3]

ЛИТЕРАТУРА

1. Мацейко Е. Импортозамещение по-русски: роботы на ДСК, сверхпрочные бетоны, наноцемент и однослойная панель //Инженерная защита. – 2015. - №9. – с.38-42
2. Бурко Р. А. Роль импортозамещения в экономике России // Молодой ученый. — 2014. — №11. — С. 301-303.
3. Данилов А. Импортозамещение в России-2015 //Коммерческий директор. – 2015. - №3. – с. 23-27
4. Business FM [Электронный ресурс] – Режим доступа:URL: <http://www.bfm.ru> (дата обращения 01.12.2015).
5. Федеральная служба государственной статистики «Росстат» [электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.gks.ru> (Дата обращения: 08.03.2017г.)
6. Pro-Бизнес [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://p-business.ru/3d-printer-dlya-stroitelstva-domov-kak-biznes> (Дата обращения 14.03.2017)
7. Первый Ярославский [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://1yar.tv/ru/index> (дата обращения 16.03.2017)

Антоненко Н.А.

Синюшин П.С

Королев В.В.

ПРОЕКТЫ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с взаимоотношением бизнеса и государства, которые находились и находятся постоянно в центре внимания любого государства. Денежные средства, которые находятся у государственных органов их недостаточно для реализации крупных проектов и именно поэтому приходят к такой форме, как государственно - частное партнерство (ГЧП). Также рассматриваются риски возможные в проектах ГЧП и способы их минимизации.

***Ключевые слова:** ГЧП (государственно-частное партнерство), инвесторы, государство, проекты ГЧП, риски.*

В России наблюдается быстрый рост в сфере проектов, реализованных благодаря государственно-частному партнерству. Как на федеральном, так и на региональном уровнях государство оказывает огромную поддержку в их реализации. ГЧП—это совокупность бизнеса и государства в целях осуществления общественно значимых проектов и программ в наиболее широком спектре отраслей, в котором одна из сторон, а именно бизнес, не только принимает участие в проектировании, финансировании, строительстве, но и в последующем техническом обслуживании в интересах публичной стороны[4]. Создание комфортных условий для инвесторов в регионе является основной задачей , которую решают представители власти. Инвестиционная активность является решающим фактором инновационного развития, успешной модернизации экономики региона и страны в целом. На данный момент на территории РФ существует ряд проектов ГЧП – которые уже завершены, реализуемы или которые планируются к реализации в российских регионах[4].

Проекты распределены по четырем основным инфраструктурным направлениям. В части коммунальной инфраструктуры - 72%. На социальную инфраструктуру приходится 19% проектов. В энергетической инфраструктуре – 4% и в транспортной инфраструктуре – 5% [2]. Проекты ГЧП(государственно-частного партнерства) по регионам (российским) распределяются неодинаково. Большое число проектов ведется в городе Москва, Самарской области. Таких

регионах как, например, Карачаево - Черкесская Республика проекты осуществляются в малом числе или же вообще отсутствуют.

Выделяем 3 уровня реализации проектов ГЧП: Федеральный, Региональный, Муниципальный. На данный момент в России реализуются: на федеральном уровне (12 проектов из них готовых к реализации 15), на региональном уровне (104 проектов из них готовых к реализации 191), на муниципальном уровне (757 проектов из них готовых к реализации более 1100). Объем средств, инвестируемых в проекты ГЧП по уровням реализации за 2016 год на Федеральном уровне составляет 134 млрд.руб.; на Региональном уровне – 408 млрд. руб.; на Муниципальном уровне – 99млрд. руб. Рассмотрим темп роста (среднегодовой) числа проектов ГЧП в РФ, прошедшие этап коммерческого закрытия: 2013 год – 86, 2014 год – 385, 2015 год – 873[2]. Если рассматривать 2013,2014 и 2015 года, то следует сделать вывод о том, что было закрыто огромное количество проектов ГЧП, а также стоит заметить довольно высокий темп роста (среднегодовой), к 2018 году количество закрытых проектов превысит 5000 [5]. В большей степени связано это с развитием законодательства о концессионных соглашениях (договор).[1]Согласно ч.2 ст.3 «Закона о концессионных соглашениях, закреплено концессионное соглашение», содержащее элементы различных договоров, которые предусматриваются ФЗ. Закон был принят 21 июля 2005г. № 115 – ФЗ. (в редакции от 3 июля 2016 года) [3].

В рамках ГЧП реализовывались и реализуются такие проекты как: Стройка объектов к саммиту АТЭС, Универсиаде в Казани, Олимпиаде в Сочи, Чемпионату мира по футболу 2018 года, Трасса М-11 «Москва - Санкт-Петербург» (протяженность 670 км, строительство дороги завершиться в 2018 году), Центральная кольцевая автомобильная дорога, Московская область (протяженность 530 км, этот проект планируют завершить в 2018 году)[6].

В Рязанской области на условиях ГЧП, реализован следующий проект:

Автомобильный путепровод с мостовыми подходами и примыкающими участками автомобильных дорог через ж/д на ул. Новоселковской (р-н Соколовка) в г. Рязани.

Стоимость проекта 254 млн. руб. и рассчитан на 10 лет.

Создание системы комплексной безопасности дорожного движения - автоматизированного скоростного, весового и габаритного контроля транспортных средств на территории Рязанской области (СКБДД).

Стоимость проекта 800 млн. руб. и рассчитан на 12 лет 8 месяцев – этот проект находится в стадии реализации[7].

Абсолютно любой проект ГЧП (государственно-частного партнерства) реализуются двадцать, тридцать лет.

В ходе сроков реализации проектов оказывают влияние различного рода риски к которым относятся[5]:

1) Технические ошибки в расчетах, проектировании, недостатках проектно-изыскательских работ, которые в основном приводят к повышению стоимости проекта, увеличению сроков завершения проектов и к дефектам в выполненных работах. Способы сокращения технических ошибок: проводятся проектно-изыскательские, геодезические работы; повышение квалификации специалистов, задействованных в строительстве; подробный анализ вариантов выхода из ситуации, связанной с нарушением сроков завершения проекта.

2) Риск государства – риски, которые связаны с нечестностью частного партнера, приводящие к увеличению сроков выполнения проекта, увеличению издержек или нарушению условий контракта. Способы сокращения рисков государства: поиск путей оптимальной возможности контроля за выполнением условий соглашения; создание открытой и понятной системы выбора контрагента по конкурсу

3) Политико-правовые риски - это риски, которые связаны с политической ситуацией в государстве и с возможностью неравного положения частного и публичного партнеров. Способы сокращения политико-правовых рисков: проанализировать ситуацию, касающуюся прав собственности на объекты соглашений о ГЧП; подробная проработка всех пунктов соглашения, по возможности стабилизирование экономической ситуации.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что институт ГЧП может стать хорошим инструментом реализации долгосрочных проектов, и преобразования экономики в целом. Однако, без существенного улучшения качества законодательства, ГЧП в России не станет массовым явлением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варнавский В.Г. «Партнерство государства и частного сектора» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.koncessii-kak-sredstvo-razgosudarstvleniya-sobstvennosti-v-g-varnavskiy-partnerstvo-gosudarstva-i-chastnogo-sektora-formy-proekty-riski> (Дата обращения 04.03.2017г.)

2. Единая информационная система государственно-частного партнерства в РФ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.pppi.ru/> (Дата обращения 04.03.2017г.)

3. Федеральный закон №115-ФЗ от 21.07.2005"О концессионных соглашениях"

4. Нигматуллина Ж. «Государственно - частное партнерство - инструмент развития региона» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.g-k-h.ru/directory/publications/155/5158/> (Дата обращения 04.03.2017г.)

5. Электронный научный журнал «Региональная экономика и управление» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://eee-region.ru/article/4833/> (Дата обращения 04.03.2017г.)

6. Новостной интернет – сайт «ДорИнфо» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://dorinfo.ru/99_detail.php?ELEMENT_ID=23097 (Дата обращения 04.03.2017г.)

7. Новостной интернет – сайт [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.investinfra.ru/files/prezentacii/266.pdf> (Дата обращения 04.03.2017г.)

Антоненко Н.А.

Копорева С.А.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТЕКЛОПАКЕТОВ С ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ SUNGUARD EC

В статье представлен сравнительный анализ стеклопакетов с применением инновационной технологии SunGuard EC и выявлена оптимальная комплектация стеклопакета, который способен решить ряд проблем в высотном строительстве.

***Ключевые слова:** стеклопакет, энергосбережение, инновация, теплосбережение*

Различные покрытия позволяют улучшить характеристики стекла. Самых высоких эксплуатационных показателей достигло стекло с магнетронным напылением, многие виды которого являются спектрально-селективными, то есть обеспечивают эффективное соотношение между проникновением в помещение дневного света и защитой от солнечного тепла, а также отражают нагретый воздух помещений обратно, способствуя сохранению комфортной температуры. Технология магнетронного напыления позволяет добиться уникального сочетания солнцезащитных и теплосберегающих характеристик в сравнении с пиролитическим покрытием, технология нанесения, которого состоит в распылении паров окислов металлов над горячим стеклом. При этом в зависимости от типа стекла, в помещение проникает оптимальное количество видимого света. Напыление практически не влияет на точность цветопередачи,

зато снаружи стекло может быть с оттенком, от нежно-голубого до насыщенно бронзового или золотого, такой спектр дает свободу в решениях эстетического оформления фасадов. К таким стеклам относится архитектурное стекло марки Sun Guard.

Наиболее инновационным и функциональным покрытием линейки SunGuard является покрытие SunGuard EC, которое меняет степень светопропускания и позволяет контролировать микроклимат в помещении. SunGuard EC может полностью или частично ограничивать поступление света и тепла, реагируя на изменения внешней среды: времени года или времени суток. Такие функции стеклу придает твердое кристаллическое покрытие, нанесенное на поверхность второго стекла в стеклопакете. Под воздействием небольшого электрического разряда слой из оксидов металлов покрытия меняет структуру, создавая четыре варианта затенения. В прозрачном состоянии SunGuard EC пропускает около 60% дневного света и 45% совокупной солнечной энергии (см. рисунок 1). В полностью затененном состоянии SunGuard EC пропускает всего 3% солнечного света, снижая, таким образом, солнечный фактор до 6%. Это позволяет сохранять прохладу в помещении, уменьшить яркость освещения.

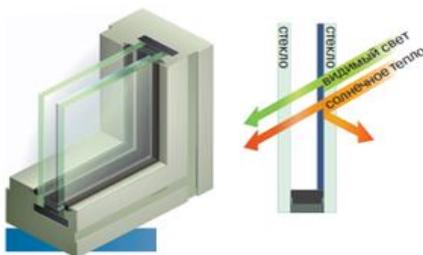


Рисунок 1 – Прозрачное состояние SunGuard EC

Специалистами предприятия ООО «Гардиан Стекло Рязань» были изготовлены следующие три образца стеклопакетов:

- 1) однокамерный стеклопакет с применением обычного полированного прозрачного стекла;
- 2) однокамерный стеклопакет с применением низкоэмиссионного стекла ClimaGuard N;
- 3) двухкамерный стеклопакет с применением обычного и низкоэмиссионного стекла.

Выбор низкоэмиссионного стекла ClimaGuard N в составе образцов обусловлен тем, что такое стекло имеет низкую способность к излучению (эмиссии) и поглощению длинноволнового теплового излучения. Оно изготавливается посредством напыления на поверхность проводящего

покрытия из цветных металлов или полупроводниковых оксидов, содержащего свободные электроны. При использовании в составе стеклопакета, установленного в оконный блок, низкоэмиссионное стекло пропускает коротковолновое солнечное излучение почти так же свободно, как и обыкновенное стекло, при этом оно препятствует выходу из помещения тепловой энергии, излучаемой в длинноволновом инфракрасном диапазоне отопительными приборами и прочими источниками тепла.

Образцы прошли испытания в лаборатории предприятия, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исследование многофункциональных стеклопакетов

Образцы	Свето- пропускание	Отраж. наружу	Отраж. внутри	Коэфф. теплопе- редачи	Солнечный фактор (g)
	[%]	[%]	[%]	[W/m ² K]	[%]
ЕС прозрачное и флоат стекло	59	18	21	1,5	45
ЕС прозрачное и ClimaGuard N (низкоэмиссионное)	50	16	15	1,1	34
ЕС прозрачное/ простое прозрачное/ ClimaGuard N (низкоэмиссионное)	46	19	18	0,7	32

Анализ выходных данных выявил, что стекло с покрытием SunGuard ЕС в сочетании с низкоэмиссионными стеклами ClimaGuard N существенно снижает показатели коэффициента теплопередачи стеклопакета при сохранении оптимального светопропускания.

Такой стеклопакет решает ряд проблем в высотном строительстве:

- снижает расходы на кондиционирование;
- обладая энергосберегающими свойствами, снижает расходы на обогрев помещений;
- не создает ощущения изолированности от окружающей среды, сохраняя вид за окном;
- позволяет оптимизировать расходы и создать комфортный микроклимат без штор или жалюзи;
- дает архитекторам свободу там, где требуется большая площадь остекления, прозрачность и экономия на эксплуатации зданий.

Современные тенденции в строительстве требуют повышения экологических норм и экономии затрат. Остекление с использованием

SunGuard EC обладает высоким потенциалом к достижению массового спроса на рынке. Комфорт, удобство и оптимальный расход электроэнергии являются весомыми позитивными направлениями в области высотного строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1) С.К. Саркисов. Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Архитектура"; Гос. ун-т по землеустройству. - Москва : URSS, 2011.

2) SunGuard Glass [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sunguardglass.ru>

3) ClimaGuard N [электронная брошюра]. Режим доступа: http://www.sunguardglass.ru/cs/groups/sunguardrussian/documents/native/pro_044670.pdf

4) СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

5) Фокин В.М., Ковылин А.В., Чернышов В.Н. Энергоэффективные методы определения теплофизических свойств строительных материалов и изделий. Научное издание. Москва: "Спектр", 2011. - 156 с.

Антоненко Н.А.

Костина Е.В.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

В статье приведен сравнительный анализ прочности и долговечности железобетонных изделий и элементов SIP -панелей, каркасного домостроения и монолитного, использования при проектировании бетона и дерева.

Ключевые слова: *Каркасное строительство, ригель, монолит, пенополистирол, бетон, SIP -панель*

При возведении здания перед проектировщиком всегда стоят три наиважнейших фактора: качество возводимого сооружения, время, за которое оно будет возведено, стоимость. Без затрачивания средств не будет должного качества, а при экономии на материалах увеличивается время строительства и риск обрушения здания. И как же найти “золотую середину” между ценой, временем и качеством возведения?

Каркасное строительство один из немногих видов строительства, который может удовлетворить все три эти фактора. В строительстве современного многоэтажного жилья используют комбинированные схемы, которые состоят из сборных и монолитных элементов (рисунок 1).



Рисунок 1 - Комбинированные схемы каркасных зданий

Основой сборно-монолитных технологий является несущий каркас, состоящий из трех основных железобетонных элементов: вертикальных опор-колонн, предварительно напряженных ригелей плит перекрытия. Узел соединения колонна-ригель-плита является монолитным. Весь каркас собирается без применения сварки. Применение сборно-монолитного каркаса возможно так же в сейсмических районах (до 10 баллов) (рисунок 2).

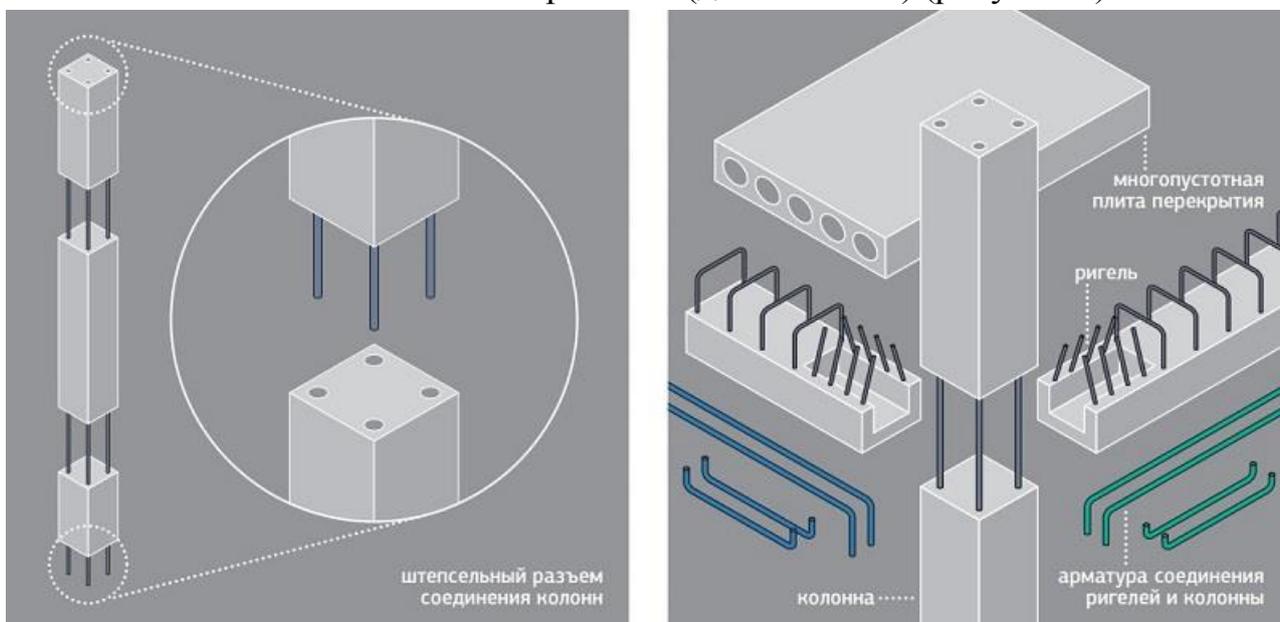


Рисунок 2 – Узловые соединения каркасных зданий

Элементы здания, такие как колонны, ригели, плиты перекрытия, изготавливают на заводе и собирают на строительной площадке. Это существенно сокращает время возведения сооружения, а за счет потокового

изготовления конструкций снижется цена. Наружные стены являются не несущими, а ограждающими. Технология сборно-монолитного каркаса позволяет возводить сооружения с большими пролетами.

Из неоспоримых достоинств монолитно-каркасного строительства можно выделить:

1. Свободное планирование площади помещений и архитектурной формы здания;
2. Этажность здания не ограничена за счет использования жестких узлов;
3. По сравнению с монолитным зданием в каркасно - монолитном использовании бетона уменьшается в 2 раза, а арматуры - в 3;
4. Нет необходимости использования оборудования большой грузоподъемности, вполне хватает крана для подъема конструкций.



Рисунок 3 – Строящееся здание по технологии каркасного домостроения

А есть ли другие варианты строительства, превосходящие сборно-монолитное каркасное домостроение? Строительство высотных жилых домов и бизнес -центров из дерева – тенденция, набирающая все большую популярность в странах Европы и Америки. Россия по использованию древесины в жилищном строительстве занимает одно из последних мест среди европейских стран. В Финляндии, например, доля деревянных домов составляет 40%, в Германии - 20%, в Австрии около 30% домов построено с применением деревянных конструкций.

Дерево – это возобновляемый природный ресурс, из которого изготавливают современные композитные материалы, отличающиеся высокой прочностью и долговечностью. В нашей стране набирает обороты строительство из SIP- панелей. SIP панель - структурная изоляционная панель,

применяющаяся при возведении каркасных сооружений, средний слой которой - утеплитель, наружные - листы ОСП (рисунок 4). При этом для производства высокотехнологичных стройматериалов, в частности панелей и бруса, может использоваться низкосортная древесина, щепка и отходы. Производство и обработка строительных конструкций из древесины, как транспортировка и монтаж, обходятся дешевле по сравнению со стальными и железобетонными аналогами.

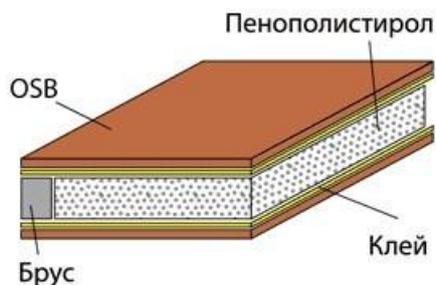


Рисунок 4 – SIP панель - структурная изоляционная панель

Так как конструкции из SIP - панель сами по себе легче по сравнению с железобетонными, то фундамент под сооружение устраивается менее мощный. Сборкой самого сооружения могут заниматься несколько человек без привлечения машин и механизмов. По времени сборка здания может занимать от месяца до трех, в зависимости от сложности объекта. Работа с SIP - панелями очень легка и быстра, так как большинство креплений выполняется саморезами, железными уголками и т.д. Быстрая сборка сооружения приводит к сокращению сроков строительства и уменьшением затрат на него. В итоге мы получаем сооружение с жестким закреплением в узлах, что позволяет стоять и в сейсмически активных местах. Учитывая тот факт, что SIP панели устойчивы к морозам и имеют невысокую теплопроводность, то нет ограничений в климатических условиях строительства. Универсальность этого материала позволяет строить как жилые здания, так и промышленные объекты (рисунок5).

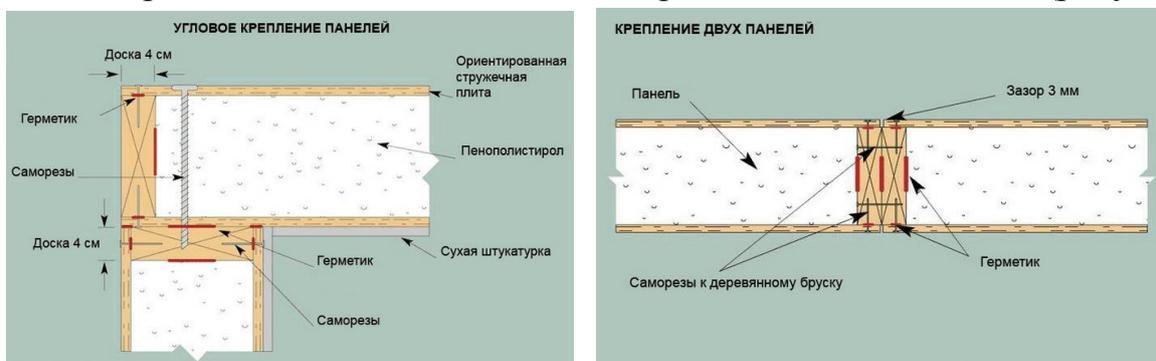


Рисунок 5 – Узлы крепления SIP – панелей

Из неоспоримых достоинств SIP - панелей можно выделить:

1. минимальные сроки строительства;
2. в отличие от кирпича, бетона и многих других материалов SIP - панель не дает усадку, поэтому отделку можно проводить сразу же после строительства;
3. небольшой вес дома из SIP - панелей позволяет отказаться от массивных фундаментов в пользу фундаментов на винтовых сваях, что приводит к экономии средств и времени на этапе закладки фундамента;
4. стены из SIP панелей очень теплые, чтобы достичь таких же показателей, кирпичная стена должна быть в 15 раз толще SIP- панели;
5. высокие прочностные характеристики.

Но у SIP панелей есть и недостатки: подверженность горению, недолговечность деревянных элементов (требуют дополнительной обработки, плохая шумоизоляция).

В ходе изучения Рязанского рынка каркасного домостроения были выделены несколько организаций:

1. “ДСК КОЛОВРАТ”- комплекс, производящий железобетонные конструкции для строительства каркасных зданий (пустотные плиты, сваи мостовые, сваи безопалубочного формирования, блоки ФБС, лестничные марши, ригели и колонны);
2. ”ЭкоЕвроДом” - производство и строительство домов по канадской технологии в Рязани и Рязанской области (SIP - панели).

Для сравнительной характеристики были использованы плиты перекрытия этих компаний. Данные анализа занесены в таблицу 1.

Таблица 1

Наименование	Габариты	Вес	Цена
ПБ25-12	2480x1197x220	0,93т.	3900р.
SIP 25	2500x1250x220	54кг	2800р
ПБ28-12	2780x1197x220	1,07т.	4400
SIP 28	2800x1250x220	60кг	3540
ПБ30-12	2980x1197x220	1,2т	4800
SIP 30	3000x1250x220	65кг	4200

Из представленных результатов можно увидеть огромная разницу в весе плит, плиты из железобетона в десятки раз тяжелее, чем плиты из SIP - панелей. Стоимость SIP - панелей приблизительно на 20-30% ниже, что является

немаловажным фактором, нагрузка от плит перекрытия из SIP - панелей ниже, чем от железобетонных плит.

Следовательно, при всей своей прочности и долговечности железобетонные изделия тяжелые и нуждаются в особом производстве и технике возведения при высокой стоимости. SIP - панели легкие, что упрощает процесс возведения сооружения, имеют меньшую стоимость и проще в производстве, но при всем этом не долговечны. Проектировщик должен учитывать все эти параметры и оценить экономический эффект от использования той или иной конструкции в стадии проектирования здания или сооружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://sdelanounas.ru/blogs/61978>
2. http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/2_13.htm

Антоненко Н.А.

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАЛЬНОЙ СЕТКИ И КОМПОЗИТНОЙ СЕТКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ROCKMESH

В статье разработаны теоретические материалы по использованию стальной сетки и сетки ROCKMESH для армирования кирпичной кладки, учтены их достоинства и недостатки, рациональность использования, приведена таблица сравнительных характеристик.

Ключевые слова: *арматурная сетка, стальная сетка, Rockmesh, кирпичная кладка, армирование.*

При возведении жилых зданий, промышленных объектов, строительстве инженерных конструкций требуется проводить дополнительные мероприятия по увеличению стойкости, прочности и надежности сооружений. Именно для данных целей применяется армирование. Сетка кладочная используется в строительстве по одной основной причине: вместе с цементом она более результативно защищает и укрепляет будущую стену или строение от неблагоприятных внешних воздействий.

Прежде, чем провести сравнительный анализ стальной кладочной сетки и композитной сетки нового поколения для армирования кирпичной кладки, рассмотрим, в каких случаях применяется 1 вариант сетки для армирования.

При возведении домов, стен и оград из кирпича нередко потребуется увеличить толщину кладки. Именно для этих целей подойдет сетка изготавливаемая из стали. Стальная сетка устойчива к влиянию цементной смеси (так как данная смесь является агрессивной и содержит огромное количество химических веществ), что значительно увеличивает прочность всей кладки и, как итог, увеличивает прочность всей конструкции.

Впрочем, не все сетки подходят для усиления конструкции стен. К примеру, армирование стальной сеткой из толстой арматуры не приведет к усилению конструкции, а значительно ослабит её. Сегодня, для существенного усиления конструкции здания имеется целый ряд технологических решений использованием сеток из стекловолокна и более прочного пластика. Данные материалы уступают в цене и легче, чем классические металлические сетки. Но, стекловолокно и пластик всё же имеют более низкую прочность, поэтому большинство мастеров продолжают применять металлическую сетку.

Одна из самых больших проблем - это коррозия стальной арматуры, что со временем приводит к существенным разрушениям строительных конструкций, портовых конструкций и сооружений, дорожных бетонных покрытий и так далее. Благодаря появлению проблем, связанных с возникновением коррозии, начались поиски альтернативного варианта простым стальным каркасам. Фирма «Гален» предложила в качестве альтернативного варианта композитную кладочную сетку нового поколения Rockmesh.

Кладочная композитная сетка нового поколения Rockmesh используется для армирования каменных и кирпичных стен, а так же бетонных полов, плит для сооружения ограждений автомобильных дорог и железнодорожных путей. Доставляется сетка, как и стальная – в листах или рулонах. Эта сетка производится из базальтопластиковых или стеклопластиковых каркасных стержней, которые находятся строго перпендикулярно друг другу. Кладочная сетка Rockmesh применяется в среде с огромной степенью влажности или в среде с воздействием агрессивных веществ. Поэтому этот материал хорошо используется при укладке напольных покрытий в ванных комнатах. Также сетку Rockmesh используют в бетонных конструкциях, подвергающихся функциональному воздействию солей и химических составляющих – плотин и набережных, градирен и мостов.

Изучив и исследовав данную композитную кладочную сетку Rockmesh, можно сделать вывод, что она имеет ряд весомых преимуществ перед простой стальной сеткой.

В первых, она наделена более высокой прочностью. При одинаковом диаметре со стальной арматурой, кладочная сетка имеет возможность выдержать более значительные нагрузки на изгиб, растяжение. Прочность сеток Rockmesh в 3-4 раза выше прочности металлической арматуры.

Во-вторых, данные сетки обладают очень высокой химической и коррозионной стойкостью, они не подвержены влиянию солей, химикатов и коррозии, в том числе и при большой влажности и высокой активности окружающей среды.

В-третьих, сетки Rockmesh относительно легки по весу при сравнении их с обычной стальной арматурой, обладают низкой теплопроводностью.

Сетки Rockmesh весьма долговечны и надежны в эксплуатации, наделены высокой прочностью сцепления с бетоном и прочими материалами, считаются хорошим диэлектриком. Композитные кладочные сетки Rockmesh идут в ногу со временем и соответствуют современным экологическим нормативам. Если каменная, кирпичная и бетонная конструкция по каким-либо причинам подверглась разрушению, сетки Rockmesh идеально сохраняют свою форму, удержав тем самым и саму систему от последующего разрушения.

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика кладочных композитных сеток Rockmesh с проволокой Вр-1.

Таблица 1 – Сравнение композитной сетки Rockmesh с проволокой Вр-1

Показатели	Марка сетки			
	Сетка композитная ROCKMESH		Сетка металлическая из проволоки Вр-1 ГОСТ 23279	
Размер ячейки, мм	50x50			
Диаметр стержня, мм	2,0	2,2	3,0	4,0
Разрывная прочность, МПа	1550		550	570
Разрывное усилие стержня (проволоки), кгс	600	760	400	720
Относительное удлинение, %	2,50		2,00	2,50
Кэфф.теплопроводн., Вт/(м* ⁰ С)	0,46		56,00	
Масса единицы площади, г/м ²	360		2220	
Ширина сетки, мм	до 2000		-	
Электропроводность	диэлектрик		проводник	
Коррозионная и химическая стойкость	очень высокая		низкая	
Магнитные характеристики	не намагничивается		намагничивается	
Прочность соединения, кгс				
- на срез	30		не нормируется	
- на отрыв	20		не нормируется	

Подводя итоги, можно сказать, что производители смогли удержать стоимость инновационной разработки ROCKMESH на уровне цены простой металлической сетки, что во всех случаях будет делать ее использование преимущественным перед обычными металлическими сетками благодаря ее уникальным физико-механическим свойствам.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 СНиП II-V.2-71. Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования.— М.: Стройиздат, 1972.
- 2 Руководство по проектированию каменных и армокаменных конструкций. М.: Стройиздат, 1974.
- 3 Архитектура и строительные конструкции /Под ред. П.Л. Еременка, - М.: Стройиздат, 1971
- 4 Электронный ресурс: <http://recn.ru/kladochnaya-setka-harakteristika-i-primeneniye>
- 5 Электронный ресурс: <http://galen.pro/kompozitnaya-setka-rockmesh>

Антоненко Н.А.

Антоненко М.В.

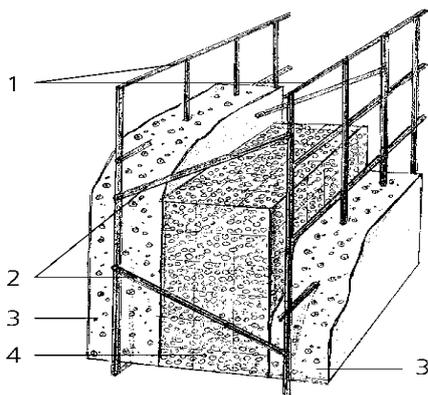
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ СИСТЕМЫ «РУССКАЯ СТЕНА»

В статье представлена технология строительства из энергоэффективных панелей «Русская стена». Проведен сравнительный анализ с традиционными материалами, применяемыми при устройстве стен.

Ключевые слова: *«Русская стена», арматура, коэффициент теплопередачи.*

«Русская стена» - технология быстрого строительства коттеджей, зданий до 5 этажей, а также ограждающих конструкций в высотном строительстве. Технология имеет в своей основе метод монолитного строительства быстровозводимых зданий. Похожая технология зарекомендовала себя в странах Европы и США, но там она использовалась при возведении зданий в теплых климатических районах, поэтому российской компании - разработчику пришлось внести серьезные изменения для возможности ее использования в

нашей стране [1]. Суть технологии заключается в использовании трехслойных стеновых панелей, представляющих пространственную конструкцию, состоящую из слоя вспененного полистирола толщиной до 120 мм и двух арматурных сеток, параллельно расположенных по обеим сторонам панели полистирола с шагом 50 x 50 мм. Панель пронзают насквозь диагональными штырями из толстой проволоки, которые, вместе с боковыми сетками, образуют пространственный армокаркас. Обладая малым весом, панель имеет высокую прочность и жесткость.

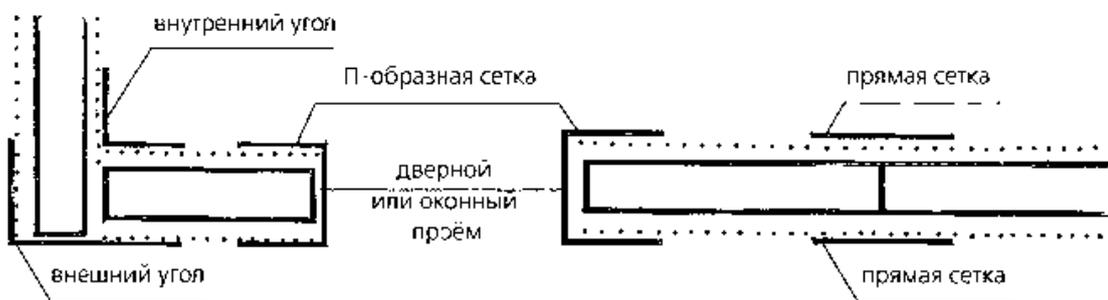


1 - арматурная сетка 50 × 50 мм; 2 - приваренные к сеткам под углом стержни; 3 - слой бетона, нанесенный торкретированием; 4 - сердечник из пенополистирола.

Рисунок 1 – Разрез по панели

Панели соединяют плоскими арматурными сетками-накладками и закрепляют скрутками и скрепками. Схема установки соединительных сеток объединила методы панельного и монолитного домостроения. Стеновая панель, произведенная в заводских условиях (рисунок 2) подвергается торкретированию бетоном с внутренней и наружной стороны.

Схема установки соединительных сеток *



* - величина нахлеста, как минимум, на два сварочных шва

Рисунок 2 - Схема установки соединительных сеток

Панель оказывается заключенной в оболочку из прочного торкретбетона, а само здание - в монолитную конструкцию. Для несущих элементов

минимальная толщина бетона составляет 50 мм, для перегородок и для несущих стен одноэтажных зданий достаточно 40 мм. На стены и нижнюю часть перекрытия бетон может наноситься и вручную, особенно, когда это касается финишного слоя. Арматурная сетка оцинкована для предотвращения коррозии. Когда защитный бетонный слой имеет достаточную толщину, необходимость в оцинковке отпадает. Стандартная панель имеет ширину 1,2 м, длина же может изменяться от 3 до 6 м (и более) с градацией в 100 мм.

Область применения технологии «Русская стена»: высокоскоростное строительство капитального жилья; строительство объектов в местах, где есть ограничения нагрузки на грунт; замена перекрытий при капитальном ремонте зданий и сооружений; при надстройке этажей в существующих зданиях без усиления фундаментов и стен при имеющемся запасе прочности старых конструкций [2].

Проведя сравнительный анализ с другими материалами мы можем увидеть, что при коэффициенте теплопередачи $R_0=3,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ трехслойная панель «Русская стена» имеет наименьшую толщину всего 220 мм в готовом состоянии, вес 1 м^2 стены составляет около 27 кг до нанесения бетона. В таблице 1 приведено сравнение характеристик строительных материалов стен.

Таблица 1 - Сравнение характеристик строительных материалов стен

Материал для стен	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м *К)	Толщина стены при $R_0=3,15$	Вес 1 м ² стены, кг
Кирпич глиняный полнотелый	1700	0,81	2,5	4250
Кирпич глиняный с пустотностью 20%	1400	0,43	1,35	1900
Кирпич силикатный	1800	0,87	2,7	4860
Кирпич глиняный поризованный	800	0,18	0,55	450
Ячеистый бетон (автоклавный)	500-600	0,16-0,19	0,5-0,6	250-360
Керамзитобетон	500-1200	0,23-0,52	0,72-1,64	360-1970
Полистиролбетон	150-400	0,05-0,1	0,16-0,32	24-128
Древесина (сосна)	500	0,14-0,18	0,45	220

Утеплитель из полистирола впитывает менее 1% влаги в течение года, что дает гарантии неизменности значения коэффициента сопротивления теплопередаче при эксплуатации здания. Стены из обычно используемых

строительных материалов имеют свойство накапливать атмосферную влагу, что со временем приводит к потере своих теплотехнических свойств, а это, в свою очередь, приводит к увеличению расхода энергии для поддержания комфортных условий в здании зимой, а также увеличивает влажность помещения. Снижение в три раза расхода на отопление ведет к уменьшению, более чем в три раза, выбросов углекислого газа, что положительно влияет на экологию.

Также к положительным сторонам это технологии относится скорость строительства. Производительность труда почти в 6 раз выше, чем при возведении стены из кирпича. К минимуму сводятся затраты на механизмы, так как панели имеют небольшой вес и не требуют кранов, сокращаются затраты на их транспортировку.

Существенным аспектом является и то, что внутренняя площадь помещения становится больше из-за небольшой толщины стен. Примерно на каждые 6 п.м наружной стены дают прирост около 1,5 м² полезной площади в сравнении со зданиями, в которых используют классические строительные материалы. Количество рабочих сокращается до 10 раз в сравнении со стандартными технологиями. Качество работы достигается простотой монтажа [3].

Сравнительный анализ стоимости возведения 1 м² стены из панелей, выполненных по технологии «Русская стена» показывает экономическую эффективность их использования. В таблице 2 приведена сравнительная характеристика стоимости и массы материалов стен.

Таблица 2 - Стоимость и масса 1м² стены здания из различных материалов

Конструкция стены	Сопротивление термонередаче $R_0=M^2*°C/WT$	Требуемая толщина стены, мм	Масса 1 м ² стены, кг	Стоимость (у.е.)		
				материалов	заработной платы	Всего
3-х слойные теплоэффективные блоки с защитно-декоративным наружным слоем	3,4	770	390	40	6	6
Система «Изодом 2000»	3,3	300	350	38	17	55
Блоки из ячеистого бетона с наружной декоративной	3,16	630	380	42	23	65

Кирпич полнотелый толщиной 2 кирпича, утеплитель 125мм	3,2	770	1200	58	14	72
Бревно оцилиндрованное 240мм готовое к сборке	0,9	240	120	42	10	52
Панель «Русская стена»	3,24	220	250	27	10	37

На сегодняшний момент в нашей стране остро встала проблема реконструкции пятиэтажного жилого фонда. «Русская стена» может позволить производить надстройку этажей в зданиях без усиления фундаментов. Надстройка пятиэтажек с последующей продажей вновь полученных квартир позволит окупить затраты на капремонт всего здания.

Многие уверены, что за этой технологией - будущее отечественного строительства, и прежде всего - жилищного. Именно она поможет россиянам получить по-настоящему доступное и комфортное жилье.

ЛИТЕРАТУРА

1.Электронный ресурс: Русская стена. Режим доступа: http://www.ivd.ru/stroitelstvo-i-remont/custom_subcategory/russkaa-stena-7033;

2.Электронный ресурс: Новая Русская стена. Режим доступа: <http://www.lobzikov.ru/news/novaya-russkaya-stena-400>;

3.Электронный ресурс: «Русская стена». Домостроительная система быстровозводимых зданий. Технические решения. Режим доступа: https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fnikopolst.narod.ru%2FRuskaya_stena.doc&name=Ruskaya_stena.doc&lang=ru&c=58b747cb93ab.

Сторчеус А.С.

Каретникова С.В.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И СТАЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПК «SCAD 21.1».

Приоритетная задача строительной науки заключается в исследовании и разработке новых перспективных типов ограждающих и несущих конструкций зданий и сооружений с применением различных материалов, в том числе из древесины.

Ключевые слова: металл, древесина, пространственные конструкции, анализ, SCAD Office 21.1.

Строительная практика имеет дело с большой номенклатурой строительных материалов. Выбор материалов для несущих конструкций зависит от многих условий: капитальности, долговечности, экономичности и т.д.

Сталь широко применяют в качестве материала для изготовления строительных конструкций. Наибольшее распространение получили сплавы на основе черных металлов (около 94%) и незначительное применение сплавов на основе цветных металлов.

К положительным качествам металла относят его прочность и надежность, непроницаемость для жидкости и газа, ремонтно-пригодность, сохранность металлического фонда.

В то же время металлы имеют недостатки, которые требуют дополнительных затрат – склонность к коррозии, после чего материал становится хрупким, и низкий предел огнестойкости, следствием чего является потеря несущей способности.

Для изготовления металлических конструкций применяют различные способы изготовления – ковка, литье, штамповка, сварка, вытачивание, а так же применяют комбинированные способы.

Преимущества конструкций из металла по сравнению с железобетонными конструкциями - меньший вес, легкость в монтаже и демонтаже, быстрые сроки возведения.

На территории Российской Федерации много лесных массивов. Преимущество деревянных конструкций – легкая доступность материалов, относительно небольшой вес, легкость обработки и транспортирование к месту строительства.

Древесина является материалом органического происхождения, применяется в строительстве после простой обработки, которая практически не изменяет ее механические и физические свойства.

К достоинствам древесины относят небольшую плотность и высокую удельную прочность, низкий коэффициент теплопроводности и температурного расширения вдоль волокон (в 2-3 раза меньше, чем у стали или железобетона), высокую химическую стойкость по отношению к солевым и кислотным средам, легкость обработки, высокая акустика, а также богатство сырьевой базы. Некоторые показатели положительных качеств древесины позволяют ее использовать в качестве утеплителя, а так же указывают на ее долговечность при надлежащем режиме эксплуатации.

Наряду с этим древесина так же имеет недостатки, к которым относится неоднородность древесины, вызванная особенностью строения материала, наличие пороков, зависимость свойств от влажности древесины и влажности окружающей среды, подвергается насекомыми (древоточники), высыхание древесины (усушка).

В последнее время в строительстве стали широко применять так называемую «облагороженную древесину», которую получают после переработки натуральной древесины склеенную синтетическими смолами при помощи высоких температур и давления. К таким материалам относят фанеру, древесно-волоконные плиты (ДВП), древесно-стружечные плиты (ДСП), ориентированно-стружечные плиты (ОСП) и древесно-слоистый пластик.

Применение в строительстве клееной древесины позволяет получить конструктивные элементы больших размеров по длине и сечению, в результате чего появляется возможность создания несущих конструкций из дерева больших пролетов. Клееная древесина является качественной и надежной, т.к. ее изготовление осуществляется из высушенных пиломатериалов, которые меньше подвергаются растрескиванию из-за удаления в них дефектных мест.

Проведем сравнительный анализ различных материалов, из которых выполнена конструкция ребристо-кольцевого купола диаметром 12 м, стрела подъема 4м. В программном комплексе «*SCAD Office 21.1*» построены две расчетные схемы купола, различающиеся разными жесткостями стержневых элементов. Схемы конструкций показаны на рисунке 1. На первой схеме назначен материал стержней – дерево, со следующими характеристиками: сечение стержней 15x30 см, объемный вес 6,5 кН/м³, модуль упругости 1e+07 кН/м³. На второй схеме назначен материал стержней – металл, со следующими характеристиками: сечение стержней квадратная труба по ГОСТ 25577-83 80x4 мм, объемный вес 77,008 кН/м³, модуль упругости 206010007,552 кН/м³. Сечения элементов были подобраны с учетом нагрузок на купол, по результатам расчета по прочности и деформативности. Данные результатов расчета сведены в одну таблицу.

К расчетной схеме купола приложены следующие нагрузки:

- 1) Собственный вес конструкции
- 2) Снеговой район принимаем III, нормативная нагрузка $S_g = 1,5$ кПа, расчетная нагрузка $S_r = 2,1$ кПа

Узловая нагрузка принята $Q_1 = 4,54$ кН;

- 3) Узловая нагрузка от конструкции кровли $Q_2 = 3,0$ кН.

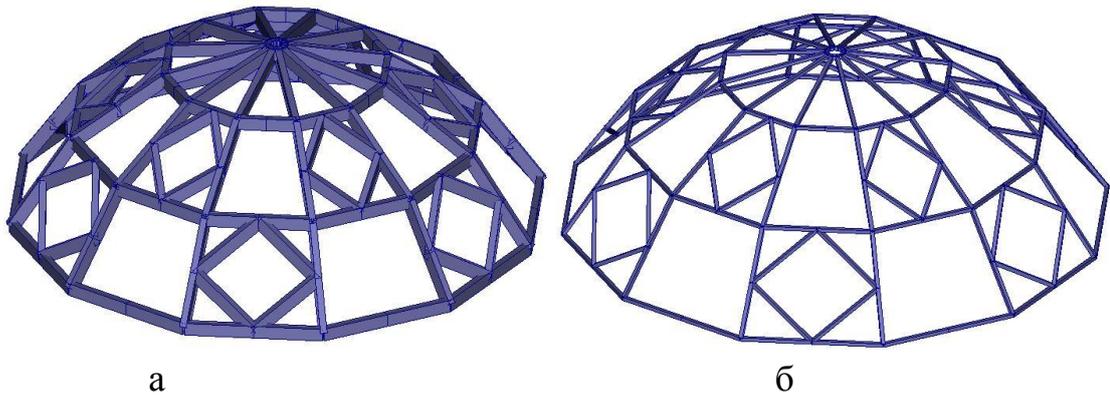


Рисунок 1 – Расчетная схема купола
 а – деревянный купол, б – металлический купол

В результате расчета были получены усилия в элементах купола из древесины и стали, представленные на рисунках 2, 3.

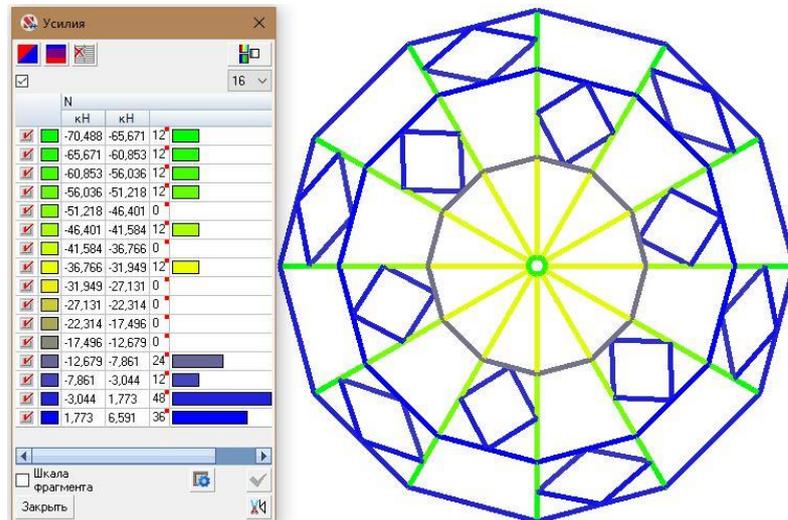


Рисунок 2 – Эпюра усилий N для конструкции из дерева

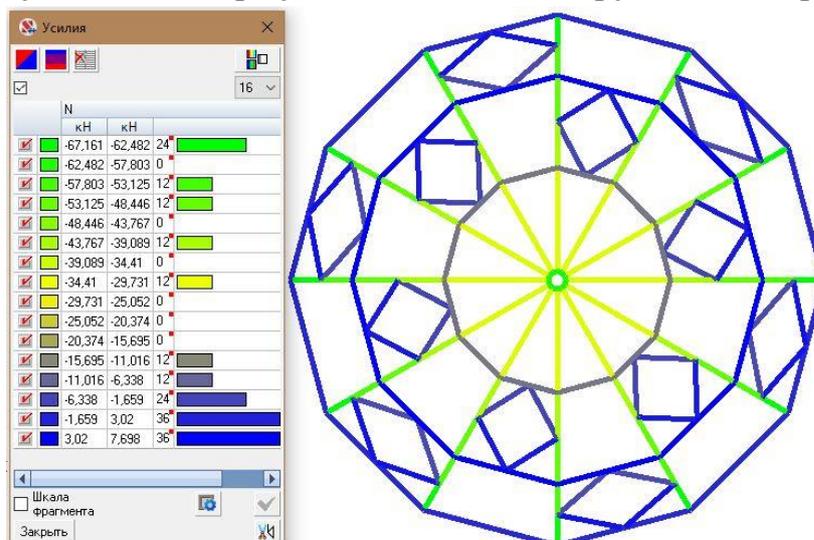


Рисунок 3 – Эпюра усилий N для конструкции из металла

Для анализа работы конструкций купола из дерева и металла сведем результаты расчета в таблицу.

Сравнительный анализ древесины и металлоконструкции вывел ряд неоспоримых преимуществ именно деревянных конструкций. А именно:

- по техническим характеристикам – дерево намного легче, что показывают характеристики объемного веса, а также не уступает по показателям прочности;

- по экономическим характеристикам – дерево дешевле, дополнительную экономическую выгоду дает легкость монтажа, а, следовательно, сокращения оплачиваемого времени работ;

- эстетичность и экологичность деревянных конструкций.

Таблица 1 – Сравнительный анализ результатов расчета купола из дерева и металла

Характеристика материала	Конструкция купола из дерева	Конструкция купола из металла
Максимальное перемещение по оси z, мм	1,748	14,35
Максимальное перемещение по оси y, мм	0,878	5,297
Максимальное перемещение по оси x, мм	0,878	5,297
Максимальное значение усилия N, кН	70,488	67,161
Максимальный момент M_z , кН*м	1,342	2,052
Максимальный момент M_k , кН*м	0,585	0,922
Максимальный момент M_y , кН*м	4,806	4,088

Андреева Т.А.

Ревич Я.Л.

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ПОДЗЕМНЫХ ПАРКОВОК

Создание подземных парковок в настоящее время является весьма актуальным вопросом, поскольку застройка городов ведется достаточно плотно, количество автомобилей растет, а места становится все меньше. Одно из преимуществ подземных паркингов над наземными заключается в том, что выброс выхлопных газов происходит через вентиляцию, что снижает их концентрацию в приземном слое. Не последнее место занимает энергетический аспект.

Ключевые слова: *подземная парковка, «стена в грунте», технологии*

1. Требования к подземным парковкам

Существуют определенные требования, соблюдение которых требуется в процессе создания проектов автомобильно-парковочных комплексов, расположенных под землей. К ним относятся безопасность, технологичность, удобство въезда и выезда, которые расположены отдельно друг от друга, хорошая гидроизоляция, наличие инженерных систем, таких как вентиляция, контроль загазованности, отопление, а также пожаротушения и дымоудаления, освещения. Важным требованием к подземным парковкам является подходящая под все типы автомобилей ширина въездов и выездов, парковочных мест, высота потолка.

Один из наиболее важных параметров площадки, предназначенной под подземную парковку – гидрогеологические условия. Достаточно сильно усложняют процесс строительства и ограничивают глубину заложения подземные воды и состав грунтов. Кроме этого, любое достаточно объемное сооружение влияет на подземный водоток. При проектировании так же учитывают градостроительные ограничения, к которым относятся – охранные зоны памятников архитектуры, различные коммуникации.

2. Конструкции подземной парковки

Наиболее часто используемое конструктивное решение при возведении стен подземных парковок – применение монолитного железобетона. К основным преимуществам использования монолитного железобетона относится не высокая стоимость конструкции, а также возможность проведения строительных работ в стесненных условиях. Кроме этого, использование монолитных конструкций позволяет строить парковки с размерами, точно соответствующими габаритам мест хранения и проездов.

Помимо монолитных конструкций применяются и готовые железобетонные конструкции, но по сравнению с монолитными они имеют ряд недостатков. В частности, к ним можно отнести небольшой выбор плит.

Наиболее популярное решение для устройства пола подземной парковки в основном - бетонные покрытия с дополнительно упрочненным верхним слоем. Полы с таким покрытием имеют достаточно большое количество преимуществ, таких как простая технология изготовления, низкие трудозатраты, высокая ударо-, водо- и маслостойкость, отсутствие пыли.

Существует два типа перекрытия подземных автостоянок: балочные и монолитные (рис. 1). При устройстве каркасных стоянок с железобетонными колоннами и небольшими пролетами рационально применять железобетонные ригели. Металлические же балки позволяют перекрывать достаточно большие пролеты. Железобетонные плиты различного размера применяются в

перекрытиях по стальным балкам, что в свою очередь позволяет уменьшить толщину перекрытия и стоимость производимых работ. По сравнению со сборными конструкциями, монолитные имеют меньшую толщину и применяются для перекрытия зданий и сооружений сложной формы.

При отсутствии гидроизоляции бетона происходит разрушение арматуры. В связи с этим одно из главных требований при создании подземной парковки – качественная гидроизоляция, которая позволяет сделать сооружение безопасным и долговечным. В основном при строительстве подземных парковок применяется литая или пропиточная гидроизоляция стен.

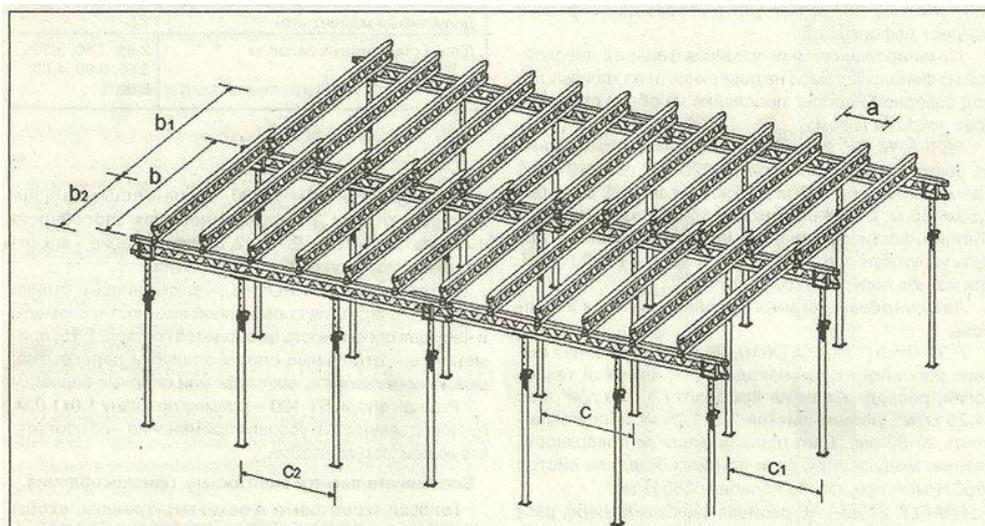


Рисунок 1 – схема элементов балочной опалубки перекрытий:

a- шаг поперечных балок, b- шаг продольных балок, b1- расчетный шаг рядовых балок, b2 – расчетный шаг крайних балок, c – шаг стоек, c1- шаг стоек под рядовой балкой, c2- шаг стоек под крайней балкой

При возведении подземных автостоянок особое место занимает пожарная безопасность. Требования к пределам огнестойкости достаточно высокие. Быстрый прогрев бетона и армирующих элементов является основной причиной потери несущей способности конструкции при пожаре. В настоящее время основным материалом, используемым не только как система огнезащиты железобетона, но и как теплоизоляционный материал, является каменная вата.

3. Один из методов строительства подземных парковок

Один из методов подземного строительства – метод «top-down» (проходка котлована сверху вниз). Использование данного метода заключается в поярусной разработке котлована. Данный способ строительства позволяет производить работы на ограниченном пространстве.

Предварительный этап: поверхностная выемка почвы и выполнение форшахты — жёсткой железобетонной конструкции, ограничивающей просвет

зоны выработки и соответствующей по ширине размерам будущей стены. Форшахта защищает от разрушения и опадания верхних слоёв почвы под собственным весом и под весом грейферного оборудования. Выполняется разбивка траншеи на захватки (рис. 2). Выемка породы происходит под защитой глинистого раствора грейфером или гидрофрезой.

Начальный этап работы заключается в возведении по периметру предполагаемого сооружения «стены в грунте».

Метод Стена в грунте – это технология крепления стен котлована и устройство постоянного фундамента здания на его основе. Она состоит в возведении железобетонных стен подземных сооружений в траншеях-щелях до рытья котлована.

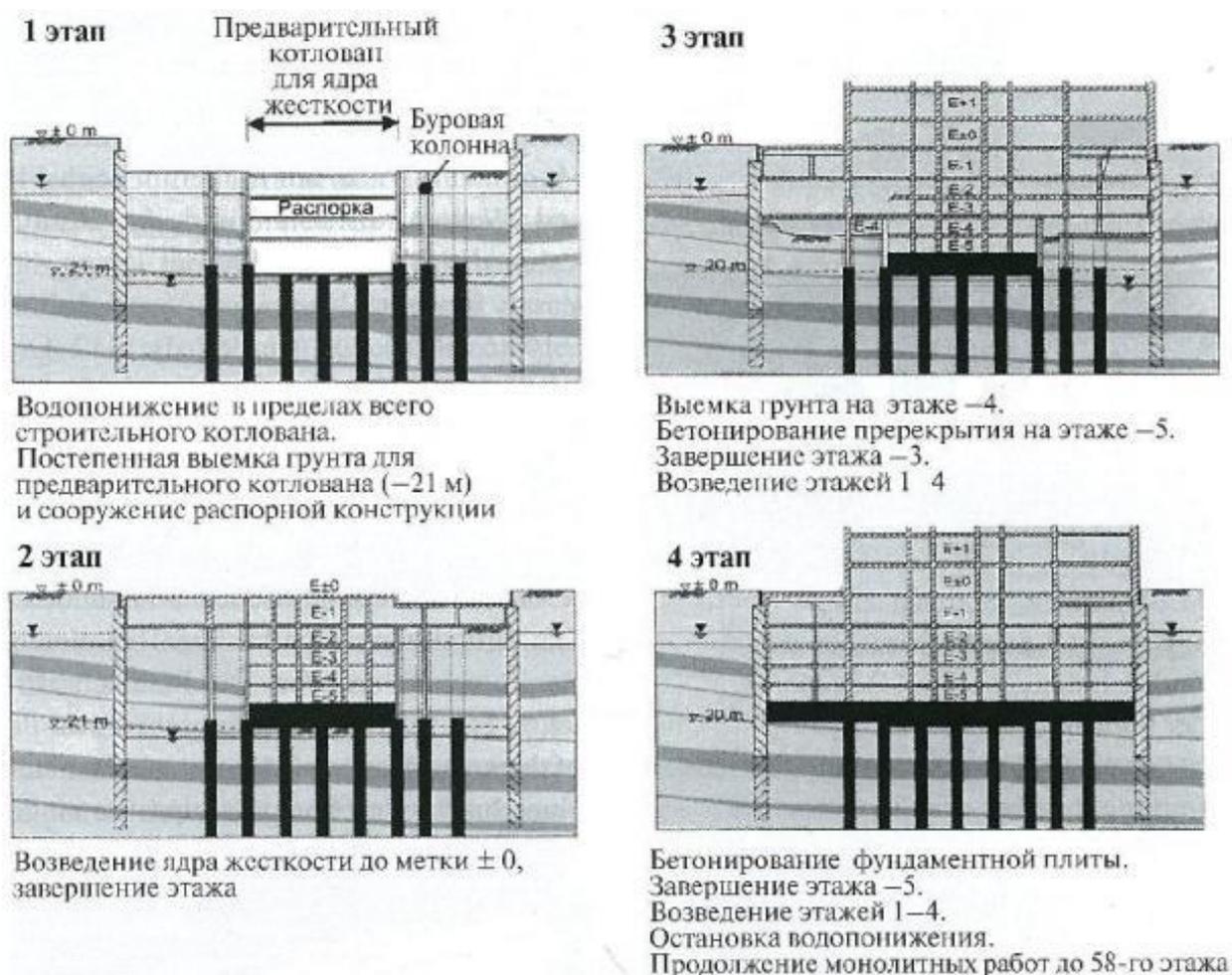


Рисунок 2 – этапы возведения подземного сооружения методом top-down

Траншеи отрывают поэтапно через одну отдельными участками — захватками, по ширине захвата грейфера. И подают в них бентонитовый раствор. Затем в него опускают заранее изготовленный арматурный каркас.

После того, как бетон наберёт прочность, начинаются земляные работы внутри периметра. Послойно ведётся разработка котлована.

После выполнения данных операций происходит заливка монолитного перекрытия, выполняющего сразу 2 функции. Во-первых, оно является нулевой отметкой верхнего этажа подземного сооружения, а во-вторых, поддерживает стены котлована.

В монолитной конструкции оставляют технологические отверстия, через которые осуществляется удаление грунта из-под полностью застывшего бетона (рис. 3).

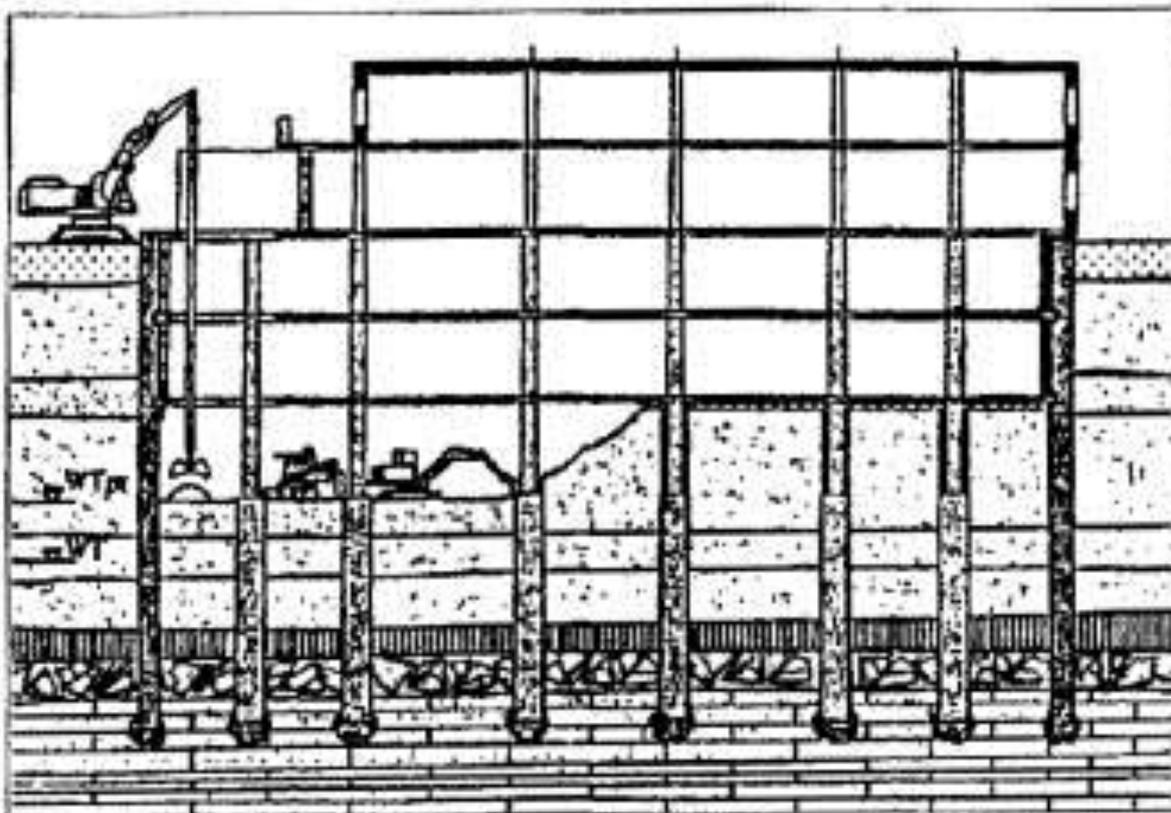


Рисунок 3 – удаление грунта из-под бетонного перекрытия

При достижении необходимой глубины стены снова укрепляются и заливается следующее перекрытие. При необходимости цикл работ повторяется.

К основным преимуществам данной технологии относится возможность проведения строительных работ на минимальной рабочей площади, что весьма важно в современных городах. Кроме этого, технология «top-down» дает возможность выполнять работы по возведению основной, наземной части здания одновременно с выполнением подземных работ.

Васькина Н.А.

Артамонова А.А.

Каретникова С.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СТРУКТУРНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ УДАЛЕНИИ ОДНОГО ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

В данной статье рассмотрены перекрестно-стержневые пространственные конструкции (структуры), изучена их работа, в том числе выполнен анализ работы структуры при выходе из строя нескольких элементов покрытия.

Ключевые слова: *структуры, пространственные конструкции, узлы, SCAD Office 21.1*

Темпы современного строительства с каждым днем растут, предъявляя все более новые требования к применяемым конструкциям, материалам и узлам. Основные требования – экономичность, легкость, надежность и скорость возведения, а значит и высокая степень заводской готовности.

В представленной работе мы изучили металлические перекрестно-стержневые пространственные конструкций (ПСПК).

Одним из явных преимуществ является практически неограниченное разнообразие форм, которые можно собрать из стержневых элементов. Причем при максимально ограниченном наборе представленных типов элементов. В данной работе объект типизации – стержень и узел.

Вторым и основным преимуществом является работа конструкции в ситуации, когда один из элементов вышел из строя. В случае со структурами это не приведет к обрушению или прогрессирующему разрушению. Происходит перераспределение усилий после выхода из строя отдельных элементов. В результате проведенного расчета конструкции без нескольких стержневых элементов мы видим, что усилия распределяются и за счет большого количества степеней свободы конструкции не наступает потеря несущей способности.

Самой трудоемкой частью при сборке структурных конструкций являются узлы. Их на сегодня в мире существует более ста разновидностей. Отличаются они тем, что гарантируют различную несущую способность, а также различное конструктивное исполнение. Так, например, узлы с применением сварки способствуют возникновению дополнительных напряжений.

Хоть конструкция и считается очень легкой, неграмотный подбор ведет к тому, что принимается слишком большое количество элементов, вследствие чего многие из них используются минимально. А покрытие в этом случае может превышать вес аналогичного плоского.

Стоит также отметить, что при выполнении структурного покрытия не возникает проблем с транспортировкой, нет особых условий складирования элементов.

В представленной работе единичным элементом структуры является «пирамида». Формируется она вводом узлов, затем вводом стержней [1]. Далее с помощью операции копирования схемы получаем конструкцию необходимых размеров.



Рисунок 1 – Единичный элемент

Следующим шагом будет назначение жесткостей. В нашем случае конструкция из стали обыкновенной, стержни структуры принимаем из круглой трубы по ГОСТ Р 54157-2010. Для горизонтальных стержней принимаем сечение 70x3 мм. Опорным раскосам назначаем сечение 102x4 мм. Опорные узлы закрепляем шарнирно-неподвижно.

Четыре колонны, на которые опирается покрытие принимаем из круглой трубы 325x21 мм по ГОСТ Р 54157-2010 из стали обыкновенной.

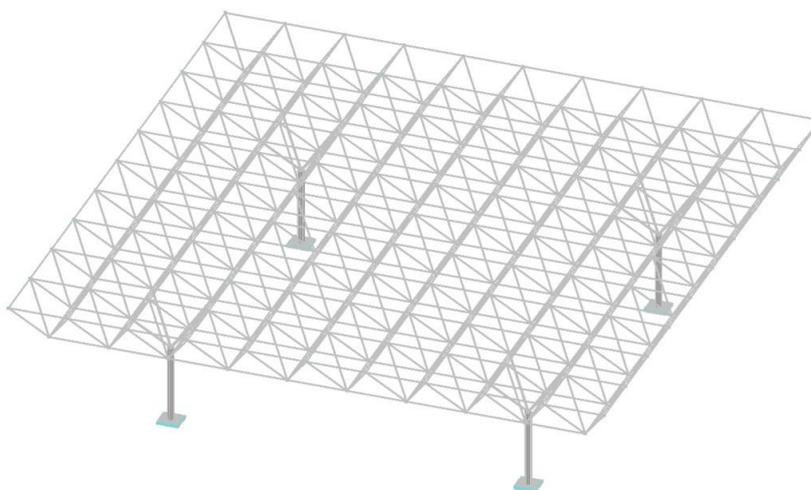


Рисунок 2 – Расчетная схема

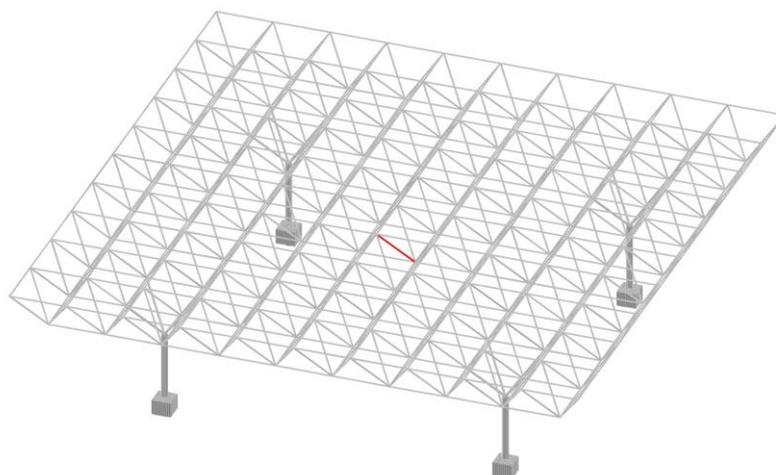


Рисунок 3 – Расчетная схема с одним вышедшим из строя элементом

После задания схемы производим загрузку. Прикладываем полезную нагрузку, нагрузку от собственного веса и снеговую нагрузку.

Узел, принятый в работе – это соединение системы «Варитек», разработанное в Швейцарии. Конструкция представляет собой два соединенных монтажных элемента, соединенных с плоскими наконечниками стержней, с отверстием для крепления болтами.

Преимуществом системы является то, что при таком решении достигается центрирование стержней. Конструкция, выполненная с достаточной геометрической точностью, гарантирует надежность конструкции и последующей эксплуатации.

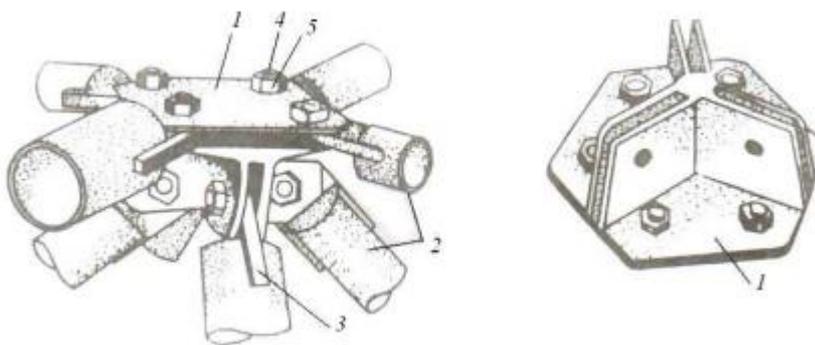


Рисунок 4 – Конструкция принятого узла: 1) – узловая деталь; 2) – трубчатый стержень; 3) – наконечник трубчатого стержня; 4) – болт; 5) – гайка.

В представленном нами расчете плита опирается на капиталь, выполненную в виде стержневых элементов. Это решение – достаточно простое в исполнении, однако имеет недостаток – довольно большие усилия в приопорных стержнях.

В результате расчета получаем следующие значения усилий (значения показаны на рисунках 5-6).

В данной статье изучена работа перекрестно-стержневых пространственных конструкций (ПСПК). Рассмотрены две ситуации: со всеми работающими элементами и в случае, если один элемент вышел из строя. При сравнении усилий элементов конструкции наблюдаем незначительное изменение в следствии их перераспределения.

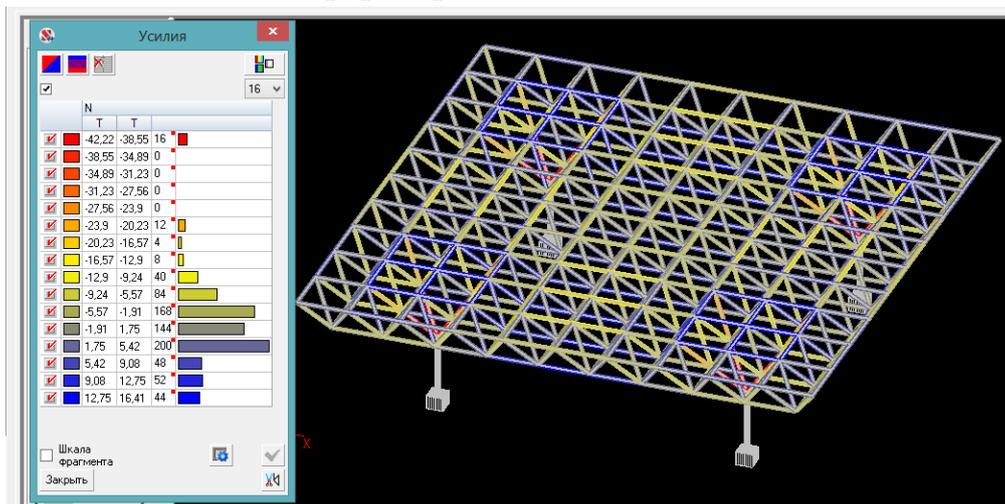


Рисунок 5 – Значения усилий в полной схеме

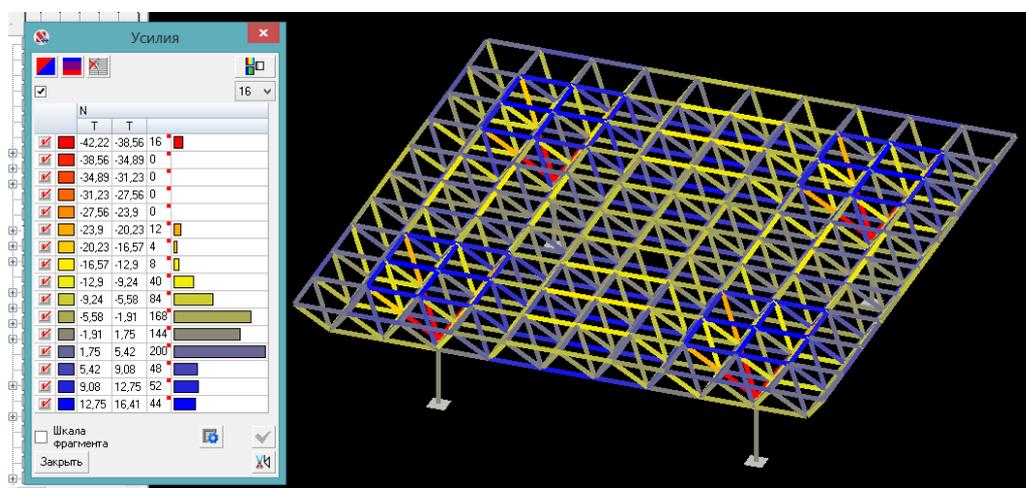


Рисунок 6 – Значения усилий в схеме с одним вышедшим из строя элементом

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.

Артамонова А.А.

Борисова И.А.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К НАЗНАЧЕНИЮ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Во всем мире развивается высотное и уникальное строительство. Долгое время небоскребы строили исключительно для расположения большого количества торговых и офисных площадей на сравнительно небольшом участке земли. А ведь специальные высотные сооружения способны решать ряд проблем, возникающих в мегаполисах.

Ключевые слова: *высотные здания, небоскребы, конструкции, экология*

Сегодня никого не удивит необходимость уместить большие торговые и жилые площади на относительно небольших участках земли. Высотное строительство идет вперед, или, правильнее сказать стремится ввысь. И, если в крупных мегаполисах любая высотка – это, как правило, офисный центр, то почему бы не использовать мастерство инженеров для экономии места и возведения высоток совершенно неожиданного назначения?

Так, для Нью-Йорка разработана концепция деревянной башни, которая будет работать как водоочистное сооружение. Его так и назвали – высотный фильтр. По высоте здания предполагается расположить резервуары и угольные фильтры. Это к вопросу о решении проблемы создания рекреационных зон в самом центре мегаполисов. Отдельное внимание хочется уделить материалу – дереву. По завершению возведения, сооружение будет выполнять еще одну очистительную функцию – поглощать углекислый газ. А использовать фильтр будет энергия ветра (вертикальная ветровая турбина). Это также решает одну из серьезнейших проблем высоток – высокое энергопотребление.

А теперь немного совершенно удивительных проектов. Высотки экономят городское пространство, в то время как китайские проектировщики разработали концепцию острова, который займет гораздо меньше городской земли, чем можно ожидать. Проект называется Rainforest Guardian («Страж тропического леса») Сооружение с трудом можно назвать высотным, но то что оно уникально – совершенно неоспоримо.

Предполагается, что гигантский летающий остров будет парить, собирая воду в сезон дождей с помощью водонапорной башни. Использовать накопленное предполагается в период сезонных пожаров и в ЧС.

А вот концепция американцев — Car and Shell Skyscraper: Or Marinetti's Monster («Монстр Маринетти») — это пригородный район. Только вертикальный. Огромная кубическая конструкция состоит секций, вертикально

интегрированных в общую конструкцию. Секция представляет собой небольшой участок с индивидуальными домами и садиками (самыми привычными и незамысловатыми). «Район» предполагается оснастить рекреационными зонами. Дороги пронизывают все здание, и, переплетаясь, формируют его каркас. Таким образом, город и пригород объединятся на высоте, оставив окружающие земли для ведения сельского хозяйства. Совершенно нестандартно, учитывая что прелесть индивидуального участка заключается как раз в том, чтобы жить на земле. Но судя по описанию проекта создателями – это «крик души» и, возможно, единственный шанс для спасения «задыхающегося» города.

Еще один интересный проект, уже от нашего соотечественника, тоже посвящен проблемам экологии. Фильтр «Гипер Небоскреб» призван очистить воздух от углекислого газа, отдавая при этом кислород. Такое рукотворное дерево. Но не проще ли все-таки отыскать в плотной городской застройке место для настоящего? Или речь идет о таких масштабах загрязнения, когда деревья не справятся?

Еще один проект, вдохновленный заботой о природе даже сложно назвать зданием в привычном понимании этого слова. Это уникальный памятник природы – гигантская секвойя в США, которая в результате изменения климата и размножения вредителей начала погибать в возрасте 27 веков. Кроме того, дерево высотой около 100 метров не имеет глубоких корней и когда его сердцевина начинает гнить – падает.

Проект Giant Sequoia Skyscraper предполагает, что в возникших пустотах монтируется металлический каркас с сетчатым покрытием, а в основании – устраивается фундамент. Центральный стержень оснащен системой циркуляции воды для обеспечения влагой кроны дерева. Внутренне пространство предполагается использовать для расположения на разной высоте смотровых площадок, лабораторий, библиотеки и обсерватории.

Это уже совершенно новый подход к совместному существованию человека и природы.

Темпы строительства настолько высоки, что то, что сегодня звучит как фантастическая сказка, уже завтра становится реальностью. Самые яркие проекты часто реализуются совершенно не так, как мы привыкли. Например здание штаб-квартиры компании Алдар строилось еще до того как был завершен проект. Т.е. практически вслепую. Конструктивные решения появлялись буквально перед непосредственным их осуществлением.

*Антонов А.О.
Каретникова С.В.*

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА В СРЕДЕ ПК «SCAD Office 21.1» ПЛОСКОГО ПЕРЕКРЫТИЯ С УСЛОВНЫМИ БАЛКАМИ

Целью данной исследовательской работы является сравнение напряженно-деформированного состояния безбалочной монолитной плиты перекрытия и монолитной плиты перекрытия с условными балочными элементами, расположенными в теле плиты.

Ключевые слова: монолитная плита перекрытия, балочные элементы, SCAD Office 21.1.

Исходные данные. Безбалочное железобетонное перекрытие прямоугольного в плане здания. Размер плана: 30х30 м. Сетка колонн – 6х6 м. Колонны – железобетонные квадратного сечения – 300х300 мм. Высота колонн – 3300 мм. Нижний узел колонны жестко в предполагаемом основании конструкции. Плита перекрытия – монолитная железобетонная неразрезная толщиной 200 мм. Материал колонн – бетон В25, Материал плит перекрытия – бетон В20.

Описание расчетных схем. *Схема монолитного безбалочного перекрытия.* Колонны заданы стержневыми элементами. Перекрытие представлено пластинчатыми конечными элементами. Плита перекрытия задана пластинчатыми элементами с шагом триангуляции 0,5х0,5 м. Область сопряжения колонн и перекрытия моделируется вводом жестких тел.

Схема монолитного перекрытия с условными балочными элементами. Колонны заданы стержневыми элементами. Между колоннами расположены условные балки сечением 0,3х0,2 м, заданные стержневыми элементами. Плита перекрытия задана пластинчатыми элементами с шагом триангуляции 0,5х0,5 м. Узлы балки связаны с узлами пластин жесткими телами для моделирования совместной работы.

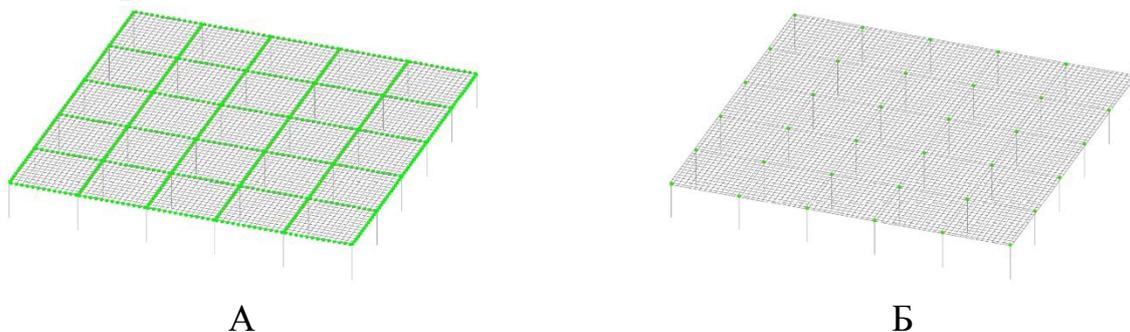


Рисунок 1 – Расчетные схемы. А) схема безбалочная; Б) схема с условными балками

В первом приближении, устанавливаем пониженные жесткости элементов конструктивной схемы в соответствии с п. 6.2.5 – 6.2.7 [1] Для колонн, изготавливаемых из бетона класса В25 значение модуля упругости принимаем $E_B = 0.6 \times E_b = 0.6 \times 30 = 18$ МПа. Для плит перекрытия принимаем $E_B = 0.3 \times E_b = 0.3 \times 27,5 = 8,25$ МПа.

Нагрузки. На плиты перекрытия приложены следующие нагрузки: постоянная нагрузка от собственного веса железобетонных несущих элементов; вес конструкции пола $0,12$ т/м²; кратковременная нагрузка от веса людей, оборудования для торговых или выставочных залов $0,48$ т/м². Кратковременная нагрузка задается тремя вариантами загрузки плиты, их воздействия являются взаимоисключаемыми.

Результаты расчета:

В результате линейного расчета получили характеристики напряженно-деформированного состояния, вывели изополя армирования. Армирование элементов рассматриваем в одном направлении, т. к. схемы являются центрально симметричными. Это означает, что изополя напряжения и армирования вдоль осей Y и X идентичны.

Безбалочная схема с пониженными жесткостями.

Для расчета плит перекрытия с реальными жесткостями вычислим модуль упругости железобетонного сечения с учетом схем армирования плит.

На основе схем продольного армирования выделим 4 типа армирования плиты перекрытия. Они различаются по направлению и местоположению рабочих арматурных стержней, их диаметрами, поэтому имеют различные значения приведенной изгибной жесткости D . Группы армирования представлены в таблице 1.

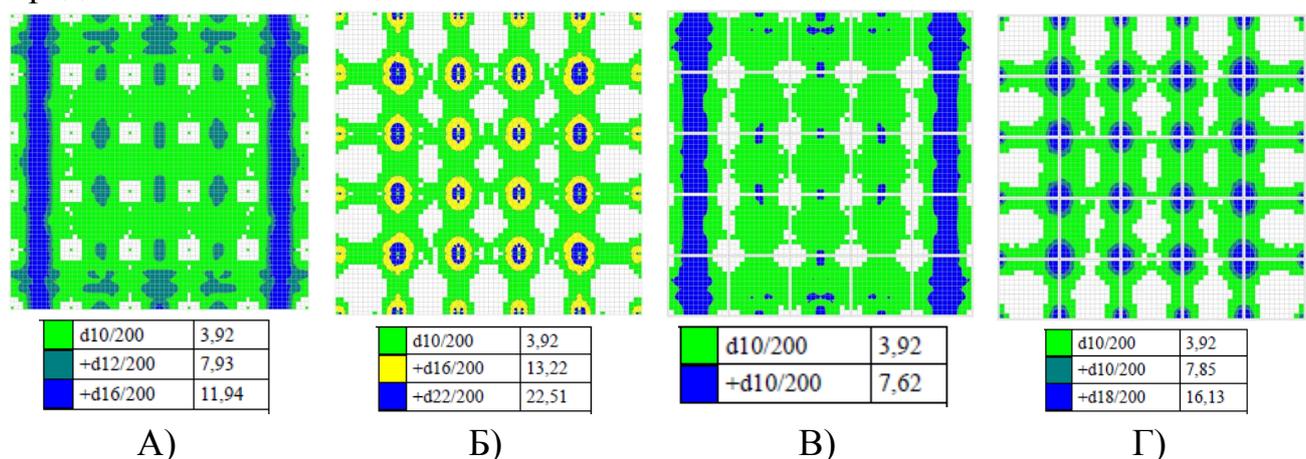


Рисунок 2 – Изополя армирования по направлению X

А) нижнее, безбалочная схема; Б) верхнее, безбалочная схема; В) нижнее, схема с условными балками; Г) верхнее, схема с условными балками.

Таблица 1 – Применяемые группы армирования (безбалочная схема)

Группа армирования	Верхняя арматура	Нижняя арматура
1 группа	Ø18 шаг 200	Ø10 шаг 200
2 группа	Ø12 шаг 200	Ø10 шаг 200
3 группа	Ø10 шаг 200	Ø12 шаг 200
4 группа	Ø10 шаг 200	Ø10 шаг 200

Для расчета плиты перекрытия с реальными значениями изгибных жесткостей необходимо вычислить жесткость железобетонного элемента D . Эту характеристику определим в соответствии с п.8.2.26 [2]. Жесткость железобетонного элемента D на участке без трещин определяется по формуле (1):

$$D = E_{b1} \cdot I_{red}, \quad (1)$$

где E_{b1} – модуль деформации сжатого бетона.

I_{red} – момент инерции приведенного поперечного сечения относительно его центра тяжести.

При продолжительном действии нагрузки модуль деформации сжатого бетона определяется по формуле (2):

$$E_{b1} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}}, \quad (2)$$

где E_b – начальный модуль упругости бетона при сжатии по таблице 6.11 [2];

$\varphi_{b,cr}$ – коэффициент ползучести бетона при заданной влажности воздуха окружающей среды, определяемый по таблице 6.12 [2];

Подставляя значения в формулу (2) получаем следующее значение модуля деформации сжатого бетона:

$$E_{b1} = \frac{27,5 \cdot 10^9}{1 + 2,8} = 7,24 \cdot 10^3 \text{ МПа};$$

Полученное значение не зависит от армирования поперечного сечения и соответствует всем 4 группам армирования.

Для подсчета момента инерции I_{red} приведенного поперечного сечения элемента относительно его центра тяжести воспользуемся программой-сателлит ПК «SCAD++» – «Арбат – Геометрические характеристики». В этой программе задаем исходные данные балки шириной 1 м и выполняем расчет геометрических характеристик. В отчете по расчету нас интересует минимальный момент инерции приведенного сечения. Результаты расчета момента инерции приведенного поперечного сечения представлены в таблице 2.

После вычислений модуля деформации сжатого бетона E_{b1} и момента инерции приведенного поперечного сечения элемента I_{red} , эти значения подставляются в формулу (1). В результате получаем значение жесткости железобетонного элемента D . Так для группы армирования 1 жесткость равна:

$$D = 7,24 \cdot 10^9 \cdot 71752,71 \cdot 10^{-8} = 5,195 \times 10^3 \text{ кНм}^2$$

Данные вычисления для остальных групп армирования приведены в таблице 2.

Для задания полученных жесткостей в расчетной схеме изменим значение модуля упругости. В программной среде «SCAD++» жесткость элемента D реализуется геометрическим моментом инерции сечения, вычисляемым программой автоматически от заданной толщины плиты или размеров сечения линейных элементов; и модулем упругости, задаваемым пользователем. Так как нельзя заменить момент инерции, из-за фиксированной высоты сечения плиты (обусловлено расчетом армирования в модуле «Железобетон»), задаем значение модуля упругости E_{pr} , которое вычисляем по формуле (3):

$$E_{pr} = \frac{D}{I_{pr}}, \quad (3)$$

где I_{pr} – момент инерции сечения моделируемого элемента.

$$I_{pr} = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{1,0 \cdot 0,2^3}{12} = 66666,67 \text{ см}^4$$

Тогда, подставляя значения жесткости железобетонного элемента и момента инерции сечения в формулу (3) получаем необходимую для моделирования величину модуля упругости. Для первой группы армирования:

$$E_{pr} = \frac{5,195 \cdot 10^9}{66666,67 \cdot 10^{-8}} = 7,792 \times 10^3 \text{ МПа}$$

Значения жесткостных характеристик для других групп армирования приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Жесткостные характеристики железобетонной плиты (безбалочная схема)

Группа армирования	$E_{b1}, \times 10^3$ МПа	$I_{red},$ см ⁴	$D,$ $\times 10^3$ кНм ²	$I_{pr},$ см ⁴	$E_{pr},$ $\times 10^3$ МПа	$E_{pr},$ Т/м ²
1 группа	7,24	71752,71	5,195	66666,67	7,792	794340
2 группа		69875,63	5,059		7,588	773550
3 группа		69875,63	5,059		7,588	773550
4 группа		69347,26	5,021		7,531	767740

После изменения значений жесткостных характеристик перекрытия производим линейный расчет. Также пересчитываем армирование железобетонной плиты.

По новому заданному армированию железобетонной монолитной плиты выделяем снова 4 типа армирования конструкции и вычисляем их геометрические характеристики по методике, изложенной ранее.

Такие итерации производим три раза до достижения малоразмерных различий в результатах расчетов.

Аналогичные операции производим для схемы с условными балками.

Анализ полученных результатов

Для сравнения рассмотренных в данной работе расчетных схем составим таблицу основных характеристик НДС систем.

Таблица 3 – Сравнение характеристик напряженно-деформированного состояния систем

Характеристика	Система безбалочная (1 итерация)	Система с условными балками (1 итерация)	Система безбалочная (3 итерация)	Система с условными балками (3 итерация)
Максимальные вертикальные перемещения ΔZ , мм	22,7	23,2	23,6	24,0
Максимальный по модулю погонный изгибаемый момент, M_{max} , т×м/м	8,11	8,33	8,19	8,52
Максимальные по модулю нормальные напряжения в растянутой зоне, σ_{max} , т/м ²	1213	1721	1225	1592
Модуль упругости заданный в системе (максимальный), т/м ²	825000	825000	815440	822630
Модуль упругости заданный в системе (минимальный), т/м ²	825000	825000	767740	767740

Приведенные выше характеристики напряженно-деформированного состояния свидетельствуют, что ввод условных балок изменяет состояние системы:

- вертикальные деформации увеличиваются на 2,2% при первичном расчете и 1,7% при расчете с реальной жесткостью элементов.

- максимальные изгибающие моменты увеличиваются на 2,7% при первичном расчете и 4,0% при расчете с реальной жесткостью элементов.

- переход от первичного расчета на пониженных жесткостях к расчету с реальной жесткостью элементов приводит к увеличению прогиба до 3,9%, максимальный изгибающий момент увеличивается до 2,3%.

Различие реальной жесткости и пониженных значений не велико. Так для безбалочной схемы реальные жесткости пластинчатых элементов составляют 98,8...93,0% от пониженного значения жесткости. Для схемы с условными балками жесткость элементов составила 99,7...93,0% от пониженного значения жесткости элементов. Необходимо отметить, что полученное армирование в 4 схемах отличается не более чем на 2%.

По результатам работы можно заключить, что усложнение расчета вводом условных балок или переходу на реальные жесткости ведет к некоторому увеличению изгибающих моментов, максимальных прогибов и увеличению зон дополнительного армирования. Однако можно говорить о незначительности этих изменений. Все колебания характеристик напряженно-деформированного состояния находятся в 4% интервале.

ЛИТЕРАТУРА:

1. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий– М. ФГУП ЦПП, 2007. – 18 с.

2. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003) с изменением №1 / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской федерации. – М.: ФАУ «ФЦС», 2015. –162с.

3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003) – М. ОАО «ЦНИИПромзданий», 2005. – 218 с.

4. А.В. Перельмутер, В.И. Сливкер, Расчетные модели сооружений и возможность их анализа, Киев, Издательство «Сталь», 2002. – 618 с.

Бондаренко Н.О.

Борисова И.А.

ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В данной статье рассмотрены винтовые сваи и ленточный фундамент, для определения наиболее эффективного фундамента для индивидуального строительства.

Ключевые слова: ленточный фундамент, винтовые сваи, индивидуальное строительство.

В условиях современной городской застройки люди всё больше хотят обзавестись собственным домом. Но для того чтобы эта постройка радовала не один год необходимо подобрать правильный фундамент.

Как показал опыт строительства индивидуального жилья, наибольшим спросом пользуются ленточный фундамент или винтовые сваи, так как эти варианты являются самыми бюджетными. С чем же связан выбор именно этих двух фундаментов, какой вариант является наиболее подходящим для индивидуального строительства?

Фундамент на винтовых сваях

Свайно-винтовой фундамент (СВФ) всегда погружают ниже отметки промерзания. Во время эксплуатации нагрузка от здания распределяется ростверком и передаётся сваям на нижний слой грунта с необходимой несущей способностью, данная глубина определяется пробным вкручиванием в нескольких местах в пятне застройки. Ленточный фундамент устраивают не выше отметки глубины промерзания в открытом котловане.

Конструкция СВФ – на уровне несущего слоя грунта свая заполнена бетоном от коррозии, поверх оголовка располагается ростверк. Необходима гидроизоляция для ростверка, дренаж этим сваям не нужен, ливнёвка встраивается в отсыпку.

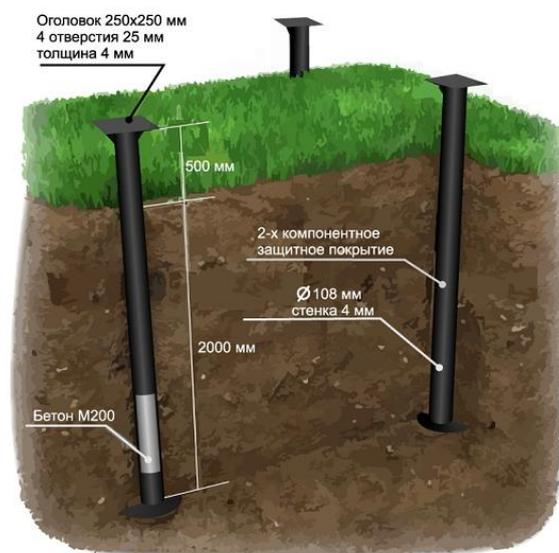


Рисунок 1 – Схематичное изображение свайно-винтового фундамента

Ленточный фундамент. Данный вид фундамента отличается от свайного тем, что имеет несколько одинаковых элементов, которые располагаются на разных отметках. При индивидуальном строительстве подошву ленточного фундамента устанавливают ниже глубины промерзания, без учета несущей способности грунта. Также бывают мелкозаглубленные фундаменты – при высоком УГВ, подошва находится на 0,4 - 0,7 м ниже уровня земли.

При выборе фундамента, необходимо учитывать из какого материала будет дом, так кирпичный дом не обеспечивает пространственную жесткость сравнимую с жесткостью монолитного или брусчатого дома, за счёт перевязки швов и, следовательно, не единой конструкции. Поэтому при строительстве из мелкоштучного материала необходимо выбирать либо СВФ либо заглубленный ленточный фундамент.

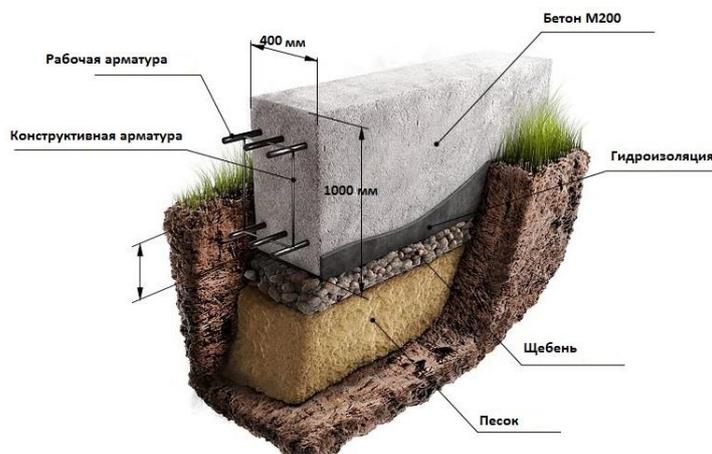


Рисунок 2 – Схематичное изображение мелкозаглубленного ленточного фундамента

Для устройства мелкозаглубленного ленточного фундамента необходимы:

- ° подготовка – песчаная подушка толщиной 20 см и 20 см уплотненного щебня (каждые 10 см уплотнение, геотекстиль защищает от смешивания с землёй);
- ° подбетонка – стяжка толщиной 5 см, необходима для защиты гидроизоляции от прорыва щебнем;
- ° гидроизоляция – рулонный материал на полимерной, стекловолоконной основе, защищает бетон от грунтовых вод;
- ° армопояс – монолитный железобетон для увеличения жёсткости конструкции;
- ° бетон – используют либо монолитную, либо сборную конструкцию для обеспечения жесткости и прочности.

Также необходим глубинный дренаж для ленточного фундамента на уровне подготовки по периметру здания, ливнёвка, отмостка, гидроизоляция стен ленты. Для малозаглубленного ленточного фундамента под ленту и стены закладывают экструдированный пенополистирол для компенсации пучения грунта. Для сохранения целостности фундамента и гидроизоляции обратную засыпку пазух котлована не производят рудным материалом.

В России сложилась такая ситуация, что для индивидуального строительства чаще используют ленточный фундамент. Многие даже не

подозревают, что при грамотном проектировании для кирпичных, бетонных и даже многоэтажных зданий подходит СВФ.

Бюджет строительства

Ленточный фундамент дороже свайного за счёт:

- 1) транспортных расходов – расходы на доставку сырья для бетона, пиломатериалов для опалубки, арматуры;
- 2) земляных работ – для свайного фундамента не нужны котлован, траншеи, планировка пятна застройки и обратная засыпка;
- 3) подготовительных работ – для устройства ленточного фундамента необходимо: виброуплотнение нескольких слоев нерудного материала, покупка щебня, песка, заливка подбетонки, гидроизоляция боковых стенок и подошвы ленты, а также, как говорилось ранее, устройство дренажа;
- 4) бетонирования – при устройстве монолитного ленточного фундамента необходимы миксеры или бетономешалки, приобретение сырья, арматуры, фанеры или досок для щитов опалубки, уход за бетоном после укладки (опилки или мешковина, полиэтиленовая пленка, полив водой).

При проектировании необходимо рассматривать несколько различных вариантов, для того чтобы выбрать наиболее экономически выгодный фундамент. Иногда решающую роль при выборе варианта играют сроки возведения здания в целом, а также сложность ландшафта и плотность застройки.

Например, свайно-винтовой фундамент для коттеджа 8х8 м обойдётся в 60,8 тысяч рублей [1], когда для заглубленного ленточного фундамента –

278,4 тысяч рублей [2]. Ошибочное суждение о фундаментах появляется за счет некомпетентных фирм. Например, некоторые фирмы по устройству ленточных фундаментов утверждают, что для кирпичного дома будет достаточно и МЗЛФ, что не соответствует действительности, так и специалисты занимающиеся устройством СВФ при максимальном диаметре свай 120 мм утверждают, что сваи не подходят для кирпичных домов, также является неверной информацией и лишь является показателем неграмотности данных организаций.

Сроки возведения

Работы по возведению ленточного фундамента являются наиболее трудоёмким процессом, так как для начала его возведения необходимо произвести земляные работы, за этот промежуток времени свайное поле можно обвязать ростверком. Также значительное время занимает изготовление подушки, подбетонки, гидроизоляции, монтаж опалубки и армирование монолитного фундамента.

Поэтому если подбирать фундамент по затратам времени лучше выбрать СВФ. Даже при заливке ростверка железобетоном по свайному полю время работ сокращается на несколько недель, что актуально для короткого летнего периода с возможными технологическими перерывами из-за дождя.

Назначение и ограничения

Заглубленный ленточный фундамент – это единственный вариант для бетонной, кирпичной кладки, ослабленных и пучнистых грунтов;

Мелкого заложения ленточный фундамент – подходит для каркасных зданий и срубов;

Незаглубленный ленточный фундамент – используют для структурно изоляционных панелей, щитовых и каркасных построек.

При глубоком заглублении ленты действуют касательные усилия, их компенсируют засыпкой пазух песком. При мелком заглублении ленты появляется выталкивание подошвы пучнистыми грунтами, которое снижают утеплением отмостки и цоколя. Из-за малой площади сваи ни одно из этих усилий на них не действует.

Ленточный фундамент имеет ограничения по устройству. Например, на косогоре с уклоном более 20 градусов фундамент построить невозможно или излишне дорого, также невозможно бетон залить в опалубку на болоте или в прибрежной зоне. Для СВФ есть только одно ограничение – скальные породы. При необходимости устройства подвала следует использовать ленточный фундамент, так как свайное поле не позволяет этого сделать.

Трудозатраты и ремонтпригодность

Сокращение ручного труда при устройстве СВФ возможно при использовании дрели, что также увеличивает стоимость работ.

В большинстве случаев при реставрации ленточного фундамента используют сваи. СВФ можно срезать на уровне земли и заменить новой свайей.

Экологичность и масштабирование проекта

Свайно-винтовой фундамент сохраняет окружающую среду, так как позволяет сохранять деревья, которые при устройстве ленточного необходимо выкорчевывать.

При ограниченном бюджете решить, какой фундамент лучше легче, если сравнить возможные масштабы проекта:

- ° на небольшом свайном поле, возможно, построить небольшой дом;
- ° со временем есть возможность вкрутить неограниченное количество свай, чтобы построить новые помещения;
- ° в комнатах различного назначения на одном ленточном фундаменте появляются различные усадки, подвижки, а это приводит к разрушению стен и

кровли. Этот момент решаем при устройстве отдельных стен с температурными швами – увеличение стоимости строительства.

Технологичность и сезонность

Свайно-винтовой фундамент не имеет сезонных ограничений. Для устройства винтовых свай необходимо прогреть верхний слой на 20 – 40 см для бурения лидер-лунки. Лопасты сваи могут войти даже в вечномёрзлые грунты. Для зимнего бетонирования ленты придётся увеличить трудозатраты и бюджет, для того чтобы обогреть бетон, не дать ему замерзнуть, а позволить набрать прочность.

Таким образом, устройство заглубленного ленточного фундамента является достаточно дорогим и трудоёмким, оно удобно лишь при наличии подземного этажа. Он экономически выгоден лишь на скальном грунте. Во всех остальных случаях свайно-винтовой фундамент является наиболее экономически выгодным, его сооружение требует меньшего времени. Единственная сложность, с которой может столкнуться заказчик – это поиск квалифицированной компании с сотрудниками, способными эти проекты изготовить.

ЛИТЕРАТУРА

1. РОСФУНДАМЕНТ федеральная сеть строительных компаний. [Электронный ресурс]. – <http://ryazan.vintovoy-fundament.ru/kalkulyator.html>.
2. Вивстрой. [Электронный ресурс]. – http://vivstroj.ru/stoimost-postrojki-derevyannogo-doma/fundament/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=13364266&utm_content=5505321304&utm_term=стоимость%20свайно%20ленточного%20фундамента&yclid=1692331123984834988.

Тарасова Е.В.

Иванкина О.П.

ПОЖАР В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

Исследованы возникновения пожаров в высотных зданиях в России и в мире. Представлены рекомендации по обеспечению пожарной безопасности высотных зданий.

Ключевые слова: высотные здания, пожар, пожарная безопасность, пожарное оборудование.

По имеющейся информации на 2017 год число высотных зданий в мире превосходит 110 000. Однако, рекомендации по обеспечению пожарной безопасности небоскрёбов в России и в мире недостаточно разработаны. Одни из главных вопросов до настоящего времени не решены или, весьма часто, имеют относительный характер. К сожалению, чаще всего, как показывает практика, во главе определенных законов и требований, включая, требования и нормы пожарной безопасности, стоит практический опыт при эксплуатации высотных зданий, полученный ценой человеческих жизней.

При разработке данной статьи был произведен анализ пожаров в небоскрёбах мира, которые основываются на материалах и новостных агентствах ИТАР-ТАСС, РИА Новости, CNN и др.

Исходя из данных зарубежных статистик, пожары в малоэтажных зданиях и сооружениях 9-16-ти этажей наносят значительно меньший ущерб в материальном плане и в минимум 3 раза приводят к меньшему количеству жертв, чем в высотных зданиях, где наибольшее число пострадавших и погибших приходится на верхние этажи.

Считается, что в Нью-Йорке в 1908 г. в здании «Паркер» (12-этажное) был зарегистрирован первый пожар, распространившийся по всем этажам. В 1911 погибло 148 человек, на фабрике «Shirt Waister» в 10 этажей.



Рисунок 1 — Пожар на швейной фабрике «Трайангл» 1911 г.

В 1916 г. муниципальными властями Нью-Йорка в действовавшие строительные требования включены меры, связанные с защитой и борьбой

пожара: спринклеры, пожарное водоснабжение, пожаробезопасные лестницы, лифты.

1970 год. Снова Нью-Йорк. В административном здании (50 этажей), случился 6-часовой пожар, в котором погибло двое работников. В момент пожара они находились в кабине лифта, которая по неизвестной причине остановилась на горящем этаже, и двери лифта автоматически открылись.

В Настоящее время предъявляются требования для использования, так называемых, лифтовых холлов с подпором воздуха при пожаре – тамбур-шлюзы, которые расположены перед выходом из лифтовой кабины. Так же предъявляются требования, связанные с электропитанием первой категории надежности, например, аварийный электрогенератор и т.д.

В 1991 году в высотном здании Филадельфии осложнение пожару дал отказ аварийного электрогенератора и неисправность системы сигнализации и водоснабжения. Спасти такую ситуацию помогла ранее установленная спринклерная система пожаротушения.

Но наличие спринклерной системы еще не гарантирует защиту при пожаре. Такой инцидент произошел в 62-этажном здании Лос-Анжелеса. При наличии спринклеров по всей площади здания, неисправность была в подаче воды в саму систему пожаротушения. Небоскреб смог выдержать трехчасовое воздействие огня благодаря высоким огнезащитным свойствам несущих элементов конструкции. Это послужило разработке более надежных инженерных систем пожаротушения.

Кроме рассмотренных выше технических проблем, многое зависит от действий людей. В 1997 г. в жилом 25-этажном доме Оттавы было зафиксировано возгорание на 6 этаже в квартире, распространившееся мгновенно на лестничную клетку. Несмотря на оповещение и массовую эвакуацию жильцов, 17%, пренебрегая опасностью, остались в своих квартирах. Во время эвакуации людям, находившимся выше 5 этажа, пришлось столкнуться с сильным задымлением эвакуационных путей.

Так же один из главных факторов, который приносит осложнение при устранении пожара в высотных зданиях и не только, это несвоевременное прибытие пожарного подразделения и спасателей, не всегда связанное с транспортными проблемами.

Так, при пожаре в 2005 году в 106-метровом офисном здании Мадрида «Windsor Building», рабочие офиса предприняли попытку самостоятельного устранения очага возгорания, из-за чего пожарное подразделение прибыло лишь через два часа. Этого времени хватило на распространение пламени с 1-го

до 32-го этажа. Здание пришлось снести, так как стальной внешний каркас, не выдержав температурных нагрузок, обрушился на верхних этажах офиса.

Этот случай указал на важную проблему – пассивность противопожарной защиты стальных несущих конструкций высотных зданий.

На сегодняшний день вопрос о пожароустойчивости конструкций зданий остается актуальным. Зачастую случается, что, решая одну проблему, возрастают негативные последствия от других проблем.

Рассматривая ситуации выше, охранная безопасность привела к затруднению при эвакуации с лестничных маршей и к гибели людей.

Сейсмические нагрузки оказывают влияние на несущие способности элементов конструкций и всего здания, параметры огнезащитного покрытия при воздействии сейсмике и пожаров относятся к еще одному фактору. Все это требует дополнительного учета при проектировании здания.

Пожары, случившиеся в зданиях «Москва-Сити» (г. Москва), в г. Дубае (ОАЭ), в г. Грозном (Чеченская Республика) и др. указывают на необходимый и скорейший поиск решения комплексной безопасности высотных зданий.

Подводя итог, должны быть решены главные вопросы совместно с разработчиками нормативных документов, специалистами по пожарной безопасности и самими проектировщиками, чтобы обеспечить безопасность людей. Эти вопросы можно сформулировать так:

1. Строительные конструкции должны быть обеспечены высокой огнестойкостью в течении максимального времени, для того чтобы провести эвакуацию людей, а также для доступа пожарных к очагу возгорания, без существенных потерь их несущих способностей.

2. Требования к пожарной безопасности высотных зданий должны быть грамотно разработаны и указаны в соответствующих нормативных документах.

3. Осуществление применения при проектировании зданий противопожарных дверей, противопожарных преград, деление на дымовые секции потолочного пространства, исключения распространения пожара по фасаду здания и путям эвакуации.

4. Использование надежного инженерного оборудования здания: лифтовое оборудование, системы пожарной автоматики и др., которые могут повлиять на безопасность людей.

5. Необходимость информировать людей о необходимых действиях при пожаре в высотных зданиях. [1]

ЛИТЕРАТУРА

1. ISSN 1681-6560 Научно-технический журнал «Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений» (2018 - №1)

Косырева А.Д.

Ревич Я.Л.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГРУНТОПЛАВЛЕННЫХ СВАЙ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТОРА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ (ПЛАЗМАТРОНА)

Данная статья посвящена анализу технологии укрепления грунтов с помощью низкотемпературной плазмы, на данный момент являющейся одной из самых эффективных. В статье рассмотрена экспериментальная установка глубинной термообработки грунтов, приведен сравнительный анализ для буронабивной и грунтоплавленной свай и выведены основные преимущества данной технологии.

Ключевые слова: *обработка грунтов, укрепление грунтов, плазматрон, буронабивные сваи, грунтоплавленные сваи.*

Сегодня, вместе с постоянным совершенствованием научного знания в сфере технической обработки грунтов начинает зарождаться производство средств технического оснащения для термической обработки грунтов на строительном участке.

Термическое укрепление грунтов основывается на влиянии положительной температуры на грунты, которое вызывает необратимые преобразования внутренних включений, физических и механических характеристик грунтов. В настоящее время совершенствование науки в области практического применения данной технологии подразделяется на три этапа: первый этап - опыт изготовления керамических изделий, второй этап – это добавление жидкого и газообразного углеводородного топлива к уже существующему твердому, что привело к увеличению плотности теплового потока в тысячу раз, до 50 кВт/м^2 [1]. Третий этап привнес широкое применение электротермического нагрева и таких новейших приборов, как электротопливные горелки, высокочастотные генераторы и генераторы СВЧ, плазматроны и прочее. Значительным прорывом стало то, что температуру теплоносителя получилось повысить до 10^4 К и более.

Используя нагревание грунтов с помощью плазмы, можно влиять на материалы и вещества высококонцентрированной энергией, высокими и сверхвысокими температурами, магнитными и электрическими полями непосредственно. Данный способ дает возможность повысить скорость получения необходимых продуктов реакции до максимально возможной.

При обработке с помощью плазматрона грунты подвергаются термическим изменениям, разделенным на шесть основных этапов: осушение; нагрев минеральной части; обжиг; плавление; нагрев; охлаждение и твердение расплава, от режима и технологии которого зависят физико-механические свойства грунтов. Быстрое и резкое охлаждение приведёт к увеличению термических напряжений, влияющих на возникновение дефектов структуры плавленного грунта.

Традиционные технологии обработки грунта основываются на принципах конвекционного теплообмена между разогретыми газами и грунтовым массивом. Влажность и неоднородность грунтов создает сильные ограничения газопроницаемости и термообработки грунтового массива. Поэтому, во время производства глубинной плазменной термообработки грунтов было решено отказаться от стандартных технологий. Опытным путем доказано, что при использовании плазменного нагрева расплавление грунтов начинается примерно через 6 секунд [2].

Данная технология основывается на принципе равномерной и непрерывной подачи небольших порций грунта в плазменный реактор. Он реализуется в лидерной скважине диаметром до 25 см с необходимой глубиной, которая выполняет роль реактора для получения расплава. Термическое воздействие осуществляется глубинным плазмотроном, который опускают на дно скважины. В зону плавления через специальный дозатор, расположенный у устья скважины, подаются небольшие порции грунта. Образующиеся газы сушат и подогревают грунт, который расположен в дозаторе. В ходе термообработки плазматрон поднимают, и скважина заполняется силикатным расплавом. При остывании тепловая энергия расплава передается по радиусу скважины. Так новообразованное тело сваи «спекается» с грунтом, подвергнутое термической модификации. Для улучшения несущей способности сваи устраиваются уширения, образующиеся при задержке плазматрона на определенной высоте примерно на 5-6 минут без подачи грунта.

Для проведения исследований разработана экспериментальная установка глубинной термообработки грунтов для применения непосредственно на стройплощадке (рисунок 1).

Данная установка оборудована генератором низкотемпературной плазмы собственной конструкции длиной 3,5 м, который способен функционировать как на постоянном, так и на переменном токе.

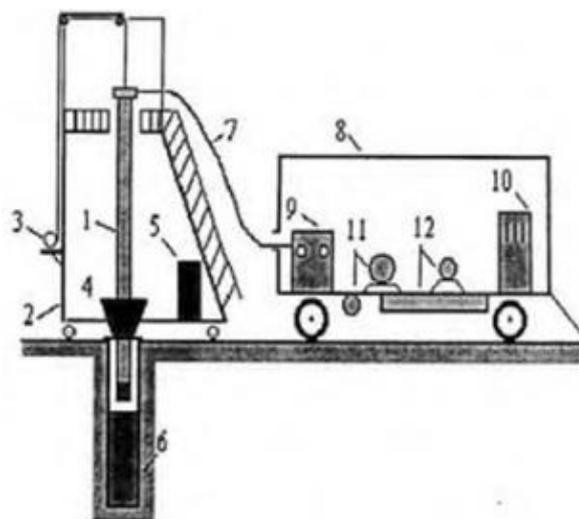


Рисунок 1 – Схема опытно-производственной установки для изготовления грунтоплавленных свай:

1 - погружной плазматрон; 2 – передвижная рама; 3 – система подъёма плазматрона; 4 – дозатор грунта; 5 – выносной пульт управления; 6 – скважина с грунтовым расплавом; 7 – водоохлаждаемые кабели; 8 – плазмообразующая станция; 9 – блок питания; 10 – силовой шкаф; 11 – компрессор с ресивером; 12 – гидронасос с резервной ёмкостью

Из-за поперечного взаимодействия многодугового разряда с ионизируемым газом (воздухом) создается «обширный» плазменный «факел» со средней температурой 5000-6000 К. Electrodes данного плазматрона сделаны из силицированного графита, который обладает высокой эрозионной устойчивостью. Установка имеет замкнутую систему водяного охлаждения, направленную на охлаждение электродов. Имеется возможность регулировки мощности генератора от 60 до 160 кВт. Все элементы автономной системы питания размещаются на мобильной плазмообразующей станции, располагающейся на грузовом прицепе.

Для данного эксперимента изготовили буронабивные и грунтоплавленные сваи длиной 1,5-2 м по разным технологиям для сравнения несущих способностей двух представленных видов свай.

После погружения каждая свая нагружалась до достижения предельной осадки в 40 мм. Несущая способность всех грунтоплавленных свай значительно превышала несущую способность буронабивных свай (в 2...3 раза).

По результатам измерений стало понятно, что высокая несущая способность грунтоплавленных свай обеспечивается уширениями и наличием слоев грунта с различным уровнем термической обработки, располагающихся вокруг тела свай [3]. Основные свойства плавленных грунтов – это высокая прочность и долговечность, которая оценивается по морозо- и водостойкости и степени невосприимчивости к агрессивным средам.

Рентабельность данной разработки была обусловлена высокими показателями прочности, несущей способности и долговечности свайного основания, пригодностью почти всех видов грунтов для обработки, возможностью отказаться от привозного сырья и содержания предприятий для его изготовления, высокими показателями КПД и экологичностью данного техпроцесса. Эта технология позволяет выполнять работы в любое время года, а необходимое оборудование для проведения термообработки является мобильным.

Суммарная величина затрат на возведение свайных оснований данным методом формируется из подготовительных работ (бурение скважин, подготовка грунта), закупки топлива для мобильной электростанции, затрат на электроды для плазмотрона, заработной платы обслуживающему персоналу и технического обслуживания эксплуатируемого оборудования.

Производство оснований из грунтоплавленных свай применяется при возведении малоэтажных построек, при большом содержании воды в грунте и её высокой скорости перемещения, при децентрализованном размещении малых объектов и тому подобное. Техничко-экономическое обоснование демонстрирует, что производство оснований из грунтоплавленных свай может оказаться в 1,5-3 раза менее затратным, чем использование привычных методик и оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юрданов А.П. Термическое упрочнение грунтов в строительстве. -М : Стройиздат, 1990.- 128 с.

2. Погружение свай/ [Электронный ресурс]-Режим доступа: <https://stroykarecept.ru/fundament/tipy-i-vidy/pogruzhenie-svaj.html> (дата обращения: 03.03.2018)

3. Сваи/ [Электронный ресурс]-Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B0%D0%B8> (дата обращения 04.03.2018).

Силкина А.А.

Борисова И.А.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УТЕПЛЁННОЙ ШВЕДСКОЙ ПЛИТЫ

Данная статья знакомит с достижениями в области устройства фундаментов, конкретно с устройством утеплённой шведской плиты, её возведение, преимущества и недостатки. Проводится сравнение плитного фундамента с утеплённой шведской плитой.

Ключевые слова: плита, основание, фундамент.

В современной мире, в строительстве фундамента применяются инновационные технологии. В малоэтажном строительстве в последнее время ленточные и столбчатые фундаменты стали уступать утеплённым шведским плитам, это один из фундаментов мелкого заложения.

Утеплённая шведская плита – новейший продукт. По своей конструкции, это монолитная бетонная плита, которая состоит из системы дренажа, канализации, водоснабжения, современного утеплителя, гидроизоляции и «тёплого пола».

Фундамент имеет ряд достоинств:

- при строительстве фундамента получаем законченную систему, которую возводит одна группа строителей, в отличие от других фундаментов;
- за конечный результат отвечает одна компания;
- быстровозводимость, утепленная шведская плита выигрывает у других типов фундаментов 30-40%, несмотря на всю техническую сложность;
- строительство возможно в очень сложных, водянистых, пучинистых и не пригодных для других типов фундамента условиях;
- высокая теплоаккумулирующая способность, в случае отключения отопления плита будет долгое время отдавать тепло в дом;
- энергоэффективность, благодаря своей конструкции, имеющей замкнутый контур;
- не сложная технология возведения, не нужно привлечение большого количества рабочих, тяжёлой техники и других сложных приспособлений;
- фундамент конструируется из нескольких плит, которые гидроизолируются и утепляются. Верхний слой таких плит – идеальный пол первого этажа, поэтому не нужно делать дополнительных стяжек для будущих полов, а можно сразу устраивать финишное декорирование, например плиткой или паркетом;
- система тёплых полов создаётся в верхних слоях плит, применяется электрический или водяной подогрев.

Несмотря на преимущества, нужно знать, что и у этого фундамента есть свои недостатки. Прежде всего, это большие затраты на бетон, гидроизоляцию и утеплитель. При использовании такого типа фундамента нельзя сделать

подвал в доме, т.к. может произойти разрушение всего дома. Основание подходит только для домов, не превышающих двух этажей.

Несмотря на наличие минусов, можно сказать, что это хороший фундамент, который можно применять на наших почвах.

Разобравшись в преимуществах и недостатках, необходимо иметь представление о технических требованиях к данному типу оснований:

- общая несущая плита делается из железобетона, её толщина должна быть 120-180 мм;
- по всему периметру конструкции должны быть сделаны рёбра жёсткости в виде выдвижных лент из общего монолита, их расчёт нужно сделать заранее т.к. именно на них будут располагаться несущие стены всего дома. Размеры рёбер жесткости принимаются не менее 300х300 мм;
- перед началом строительства необходимо провести расчёт всех внутренних стен, под них в обязательном порядке также возводятся рёбра жёсткости.

Утеплённая шведская плита создана ведущими специалистами в области строительства, и взята из скандинавских стран, где климат, количество осадков, температура и другие особенности, которые сравнимы с нашими. Можно использовать данный фундамент для строительства дома, и быть уверенным в его качестве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Специальная технология УШП фундамента. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fundamentclub.ru/plitnyj/tehnologiya-ushp-fundamenta.html>
2. Шведская плита, фундамент с теплым полом Rehau. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fix-builder.ru/poly/montazh-polov/7586-shvedskij-teplyj-pol>

Кожнов А.С.

Шашков А.А.

Маношкина Г.В.

ВОЗВЕДЕНИЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРУБОБЕТОНА

Одним из основных недостатков производства бетона является трудоемкость процесса. В статье рассматривается его аналог – трубобетон, превосходящий традиционные железобетонные конструкции по ряду параметров: Масса; Объем материала; Стоимость; Прочность.

В конечном итоге получается изделие, характеризующееся меньшей материалоемкостью и, соответственно, меньшей стоимостью, сохраняющее при этом высокие прочностные характеристики.

Ключевые слова: железобетон, высотные здания, бетон, несущие конструкции.

Современные темпы строительства и развития строительной науки и техники значительно ускорились в течение последних десятилетий. Ученые и инженеры совершенствуют традиционные технологии строительства, конструкционные и отделочные материалы и разрабатывают новые с целью обеспечения необходимой жесткости и прочности конструкций, а также сокращения стоимости и сроков возведения зданий и сооружений [1].

В связи с этим в настоящее время набирает популярность применение трубобетона.



Рисунок 1 – Трубобетон

Конструкция из трубобетона представляет собой бетон, залитый в металлическую оболочку, которая способствует распиранию бетона, а также играет роль несъемной опалубки. Для производства трубобетона на строительной площадке используют металлические, стальные трубы круглого или призматического сечения. Иногда, для повышения несущей способности в центр закладывают арматуру различного сечения, так, например, жесткий вариант в виде двутавра или уголков. Такую конструкцию используют при изготовлении буронабивных свай, однако для высотных зданий такое решение применяется и для каркаса.

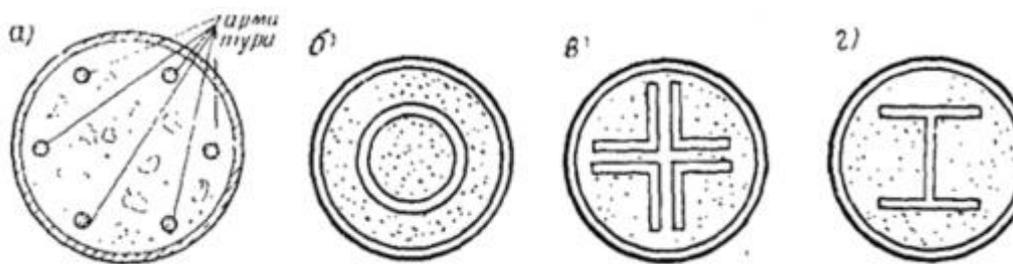


Рисунок 2 – Армирование бетонного ядра: а – гибкой арматурой; б – жесткой арматурой в виде трубы; в – то же, уголком; г – то же, двутавром

Именно поэтому инженерные системы, основывающиеся на трубобетоне более гибкие, нежели обыкновенные армированные основы здания и способны претерпевать более значительные нагрузки в разных плоскостях, а именно в вертикальной и горизонтальной.

Бетон в замкнутом контуре, работая совместно с металлом, обеспечивает больший коэффициент устойчивости, чем армированный вариант. В случае открытого бетона через определенный период образуются трещины, расширяющиеся с течением времени, в то время как в трубобетоне данный недостаток практически отсутствует. Разрывы целостности сечения приводят снижению несущей способности конструкции, а так же снижают сроки эксплуатации здания. Помимо этого трещины значительно портят эстетический облик, как отдельной конструкции, так и сооружения в целом.



Рисунок 3 – Трещины в бетоне

Исходя из этого, трубобетон является удивительным примером взаимодействия бетона и металла. Стальные трубы исполняют роль несъемной опалубки, которая в свою очередь обеспечивает армирование в поперечном и продольном направлениях. Бетон в трубобетоне находится под воздействием всестороннего сжатия. Непосредственно в таком состоянии материал воспринимает напряжения, превосходящие его призмную прочность. Таким образом, снижается расход материала на арматуру, заполнители, по сравнению с железобетонными конструкциями снижается в 1,5-2 раза, соответственно

снижается и масса. Так же сокращаются затраты труда на сварочные работы и полностью отсутствуют работы по демонтажу опалубки, что уменьшает стоимость работ и является более экономически выгодным.

Таблица 1 - Сравнительные затраты материалов на несущие колонны (нагрузка 1500 т)

Материал колонн	Площадь сечения колонны, м ²	Диаметр колонны, м	Площадь металла, м ²	Площадь бетона, м ²	Расход металла, %	Расход бетона, %
Железобетон	0,405	0,670	0,023	0,382	127	118
Металл	0,059	1,000	0,059	-	304	-
Трубобетон	0,321	0,630	0,019	0,302	100	100

Эффективным строительным материалом для возведения высотных зданий в сейсмоопасных зонах является трубобетон. Так, например, в 610-метровой башне в Гуанчжоу, в роли несущих конструкций использован трубобетон. Комбинированные сталежелезобетонные несущие конструкции применены и в 508– метровой башне в Тайпэе, столице Тайваня. В качестве колонн там использованы сварные металлические короба сечением 2,4 × 3,0 метра, заполненные бетоном. Каждая из колонн рассчитана на нагрузку 38 тысяч тонн.

Таблица 2 - Основные преимущества технологии трубобетона

Конструкционные и эксплуатационные	Технологические	Экономические
<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая несущая способность трубобетонных колонн 2. Эффективность работы стальной обоймы – трубы вместо арматуры 3. Повышение прочностных показателей, долговечности и стойкости бетона, находящегося в трубе 4. Трехосное сжатие бетона, находящегося в трубе 5. Снижение массы несущего каркаса здания 6. Повышение огнестойкости стальных конструкций каркаса 7. Высокая стойкость здания к сейсмике, взрывам, предельным нагрузкам и ударам 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение стальной трубой роли первичного каркаса здания и несъемной опалубки для бетона 2. Работа в зимнее время 3. Высокая скорость возведения каркасов из трубобетона, 3-4 раза превосходящая аналогичную для классического железобетона 4. Снижение объемов сварочных работ в 2-3 раза 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращение расхода металла на возведение каркасов здания в 1,8-2 раза 2. Сокращение сроков строительства коробок зданий и сооружений в 1,5-2 раза 3. Снижение себестоимости строительства коробок зданий и сооружений на 25-30%

Таким образом, применение трубобетона снижает расходы на материалы, снижает стоимость здания, но в то же время является более прочным

строительным материалом, по сравнению с открытыми железобетонными конструкциями.

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.

Бакулина А.А.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА

В статье описываются экологические проблемы, возникающие на этапе строительства, а так рассматриваются пути решения этих проблем.

***Ключевые слова:** экологические проблемы, строительство, окружающая среда.*

Человек является частью природы, которая пытается господствовать над ней, заставляя служить своим целям.

Развитие сельского хозяйства, промышленности, строительства и транспорта привело к проблеме загрязнения окружающей среды – атмосферы, воды, почвы. Эта проблема относится к глобальной и является серьёзной угрозой для природы. Все это естественно может стать большим препятствием развития человечества. Отрицательные изменения доказывают нам о необходимости человеком переосмысления своего отношения к природе.

В том числе это относится и к сфере строительства. Надо уделить особое внимание экологическим решениям, применяемым на стадии проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений, их научному обоснованию и практическому внедрению.

Не так давно одной из основных задач строительства являлась воспроизведение среды, которая обеспечивала условия для жизни и существования человека. Природа же окружающая эту среду использовалась как защита от ее негативного воздействия. И лишь не так давно стал рассматриваться вопрос влияния человека и его жизнедеятельности на природную среду [1].

При рассмотрении понятия строительства и оценки его воздействия на окружающую среду различают строительство как одну из важнейших отраслей народного хозяйства и строительство как продукцию этой отрасли: урбанизированные территории, магистрали и т.д.

Как отрасли народного хозяйства, строительству необходимо различное сырьё, стройматериалы, энергетические, водные и другие ресурсы, получение которых оказывает сильное воздействие на окружающую среду. Большие нарушения ландшафтов (расчистка территории строительства, снятие растительного слоя, земляные работы), а так же загрязнение окружающей среды (образование строительных отходов, их сжигание) происходят при проведении работ на строительной площадке [2]. Все это меняет морфологию участков, ухудшает гидрогеологические условия, способствует эрозии (рисунок 1 а).

Так же территории строек становятся источником загрязнения соседних участков: выхлопы и шум двигателей машин, сжигание отходов. Вода широко используется в строительных процессах в качестве компонентов растворов как теплоноситель в тепловых сетях. После использования она сбрасывается, загрязняя грунтовые воды и почвы (рисунок 1 б).



а – загрязнение строительным мусором



б – сброс загрязненной воды в водоем

Рисунок 1

При работе заводов (цементных и других предприятий строительной индустрии) образуется большой объем сточных вод и твердых отходов (рисунок 2).



Рисунок 2

При негативном влиянии строительства, использовать такие земли часто невозможно без их рекультивации, комплексного восстановления продуктивности нарушенных земель.

В связи с этим необходимо проводить экологическое сопровождение проектов строительства, осуществлять комплекс мероприятий, которые направлены на экологическую безопасность в районе строительства завода или предприятия, которые могут оказывать воздействие на окружающую среду на всех стадиях его жизненного цикла.

Этапы экологического сопровождения инвестиционно-строительного проекта в период проектной и предпроектной подготовки строительства состоят в разработке определенных экологических обоснований планируемой хозяйственной либо нехозяйственной деятельности на разных стадиях подготовки документации, которые входят в состав документов:

- декларации о намерениях;
- обоснования строительных инвестиций;
- рабочего проекта строительства;
- проекта организации строительства;
- документации, требуемой для получения лицензии на отдельные виды деятельности.

В зависимости от стадии разработки документации состав экологических обоснований может быть разным. Объектами экологического обоснования являются: определение места строительства, методы и количества изъятия природных ресурсов, экологическая опасность продукции и отходов будущего объекта, природоохранные мероприятия и другое.

Подобные экологические обоснования необходимо выполнять так же на стадиях проведения инноваций, увеличения объекта или его реконструкции, ликвидации.

Со стороны государства экологичность строительной технологии обеспечивается:

- благоприятным воздействием на грунты (разрыхление, свод к минимуму взрывных работ и так далее [3]);

- сокращением негативного влияния на социальную культуру методом уменьшения воздействия строительства на памятники архитектуры, изменение ландшафтной среды;

- уменьшением влияния на атмосферную среду путем сокращения задымленности воздушной среды при утилизации (сжигании) мусора, при этом уменьшении токсичных выделений;

- уменьшением влияния на флору: запретом уничтожения почвенного слоя грунта, кустарников и деревьев;

- уменьшением влияния на гидрологическую среду методом предотвращения загрязнений вод (поверхностных и подземных), устройством очистных сооружений для очистки вод на стройплощадке, запретом использования химических добавлений;

- указания о безопасных методах работы человека (использования безопасных материалов).

Перед началом строительства (поселков, городов или объектов) требуется применить планировку и ландшафтную архитектуру, которая должна вписываться в окружающую среду [4]. Современное строительство направлено на сохранение рельефа, поверхности земли, особенно тех мест, где возможно осуществление сельского хозяйства или рекреации (рисунок 3).



Рисунок 3

Так же требуется продвигать развитие направления использования полуподземного и подземного строительства, и рассматривать возведение зданий и сооружений поднятых над поверхностью земли на опорах. Или использование в качестве оснований искусственных территорий. Одним из таких видов является биопозитивное строительство, то есть здания, помогающие развитию живой природы – флоры и фауны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаев А.Я. Экологические основы строительного производства. М., Стройиздат. 2008

2. Бакулина А.А., Шешенев Н.В. Использование механических уширителей для увеличения несущей способности сваи. /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. 427-430.

3. Бакулина А.А. Увеличение устойчивости свайного фундамента способом уширения камуфлетным взрывом./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. 449-452.

4. Информационный ресурс: [http:// art-con.ru/node/1015](http://art-con.ru/node/1015) (дата обращения 30.03.2018)

Шашков А.А.

Кожнов А.С.

Каретникова С.В.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ИЗГИБАЕМОЙ СТАЛЬНОЙ БАЛКИ, УСИЛЕННОЙ УГЛЕПЛАСТИКОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «SCAD 21.1»

В наши дни в Российской Федерации существует множество архитектурных памятников и объектов культурного наследия. Они содержат в себе исторически важные достижения науки, техники и культуры своего времени, что является основанием для их сохранения и поддержания в надлежащем для эксплуатации состоянии. По различным причинам

конструкции постепенно утрачивают несущую способность, возникает необходимость их усиления или замены.

Одним из методов усиления балок является установка внешнего армирования на основе углеволокна. Он заключается в наклеивании на нижнюю часть балки композитных материалов, работающих совместно с ней и воспринимающих часть нагрузки, повышая тем самым несущую способность.

Ключевые слова: углеволокно, усиление, расчет, SCAD Office 21.1.

Для анализа принят металлический прокатный двутавр №20 без уклона полок длиной 6,0 м, работающий на изгиб. Усиление выполняется лентой из углеродистых волокон Sika CarboDur. Совместная работа балки и усиливающего полотна обеспечивается специальным адгезирующим составом на основе эпоксидных смол, подходящим для усиления бетонных, металлических и деревянных несущих конструкций.

Работы по усилению балок выполняются в следующей последовательности:

- снятие с балки всех нагрузок, за исключением постоянных;
- установка телескопических стоек и подъем деформированной балки до положения, в котором отсутствуют прогибы;
- подготовка нижней поверхности балки согласно требованиям инструкции на материал;
- нанесение адгезирующего состава и приклеивание на нижнюю поверхность балки углеродистой ленты с последующей выдержкой для схватывания клея;
- удаление поддерживающих телескопических стоек.

Расчет был выполнен по второй группе предельных состояний по расчетной схеме, изображенной на рисунке 1. Загружение выполнялось равномерно распределенной нагрузкой по всей длине балки и собственным весом материалов. Для сравнительного анализа был выполнен аналогичный расчет металлической балки без усиления.

Было выполнено сравнение допустимых нагрузок на балки при достижении ими максимальных деформаций. Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», предельный прогиб для балки длиной 6,0 м составляет 1/200 её длины, что составляет 30,0 мм. Допустимая нагрузка определялась методом последовательных итераций.

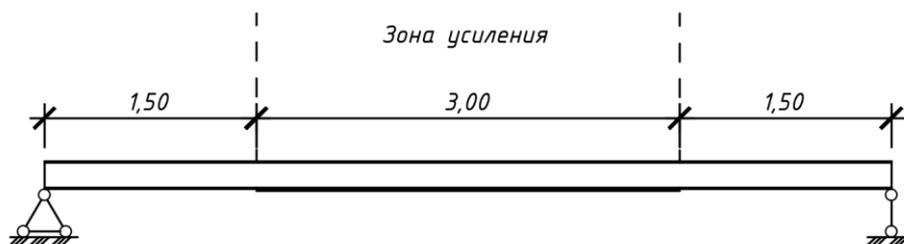


Рисунок 1 – Расчетная схема балки

Расчет выполняется в следующей последовательности:

1. Создание геометрии балки в программе «Форум» и генерация результирующего проекта в SCAD;
2. Назначение жесткостей пластинам;
3. Назначение связей на концах балки;
4. Назначение объединений перемещений узлов углеродистой ленты и нижней полки двутавра в местах усиления;
5. Загружение балки;
6. Составление комбинации нагрузок;
7. Линейный расчет;
8. Сравнение максимального прогиба с допустимым;
9. В случае если максимальный прогиб меньше допустимого, производится перерасчет по пунктам 5-9.

За исходные параметры металлической балки приняты размеры сечения двутавра 20Б1[1], изображенные на рисунке 2. Длина балки принята равной 6,0 м. Размеры ленты из углепластика Sika CarboDur M914 90: ширина 90,0 мм, толщина 1,4 мм. Усиление целесообразно выполнять в зоне максимальных прогибов. Для этого к центральной части пролета балки приклеивается полоса длиной 3,0 м, как изображено на рисунке 1.

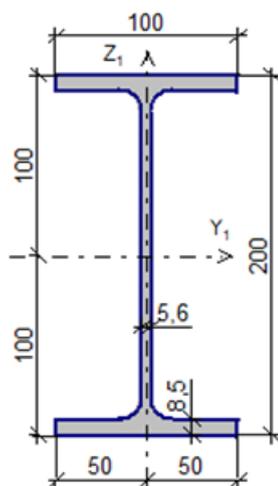


Рисунок 2 – Размеры сечения двутавра №20

Металлическая балка и пластина усиления моделируются в программе «Форум». Затем производится генерация результирующего проекта в SCAD с шагом разбиения 5,0 см. Результат изображен на рисунке 3.

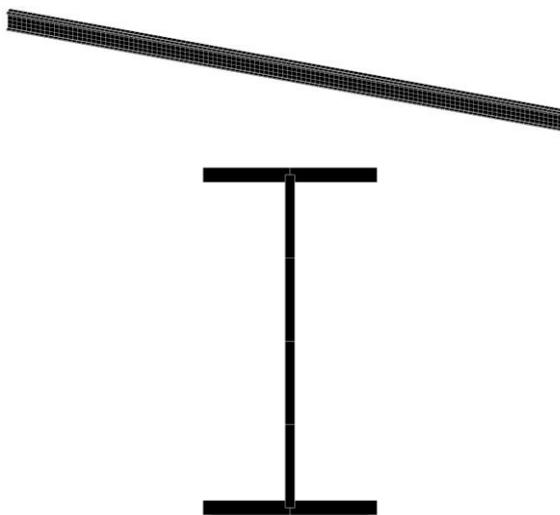


Рисунок 3 – Расчетная схема в SCAD

Следующим шагом необходимо задать жесткости элементов. Жесткостные характеристики материалов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Характеристики стали

Характеристика	Величина
Высота двутавра	200 мм
Ширина полки	100 мм
Толщина полки	8,5 мм
Толщина стенки	5,6 мм
E – Модуль упругости	210000 МПа
Коэффициент Пуассона	0,3
Плотность	7,85 т/м ³

Таблица 2 – Характеристики углеродистой ленты Sika CarboDur M914 90

Характеристика	Величина
Ширина полосы	90 мм
Толщина полосы	1,4 мм
E – Модуль упругости	≥ 210000 МПа
Коэффициент Пуассона	≈ 0,3
Прочность на растяжение	≥ 2800 МПа
Среднее напряжение при отрыве	2900 МПа
Упругость при отрыве	≥ 1,2%
Плотность	1,6 т/м ³

Далее необходимо задать связи на концах балки. На одном конце для крайних нижних узлов вводятся связи по направлениям Y, Z, Ux, Uy, на другом – по X, Y, Z, Ux, Uy, как показано на рисунке 4.

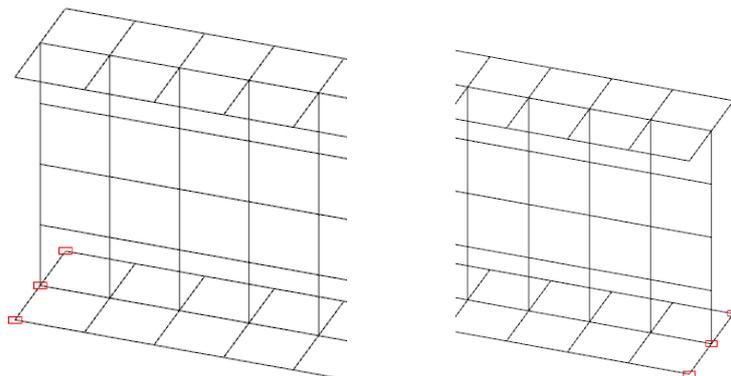


Рисунок 4 – Ввод связей в узлах

Для обеспечения совместного восприятия нагрузок материала двутавра и углеродистой ленты необходимо назначить объединение перемещений узлов нижней полки и материала усиления по всем направлениям, как показано на рисунке 5.

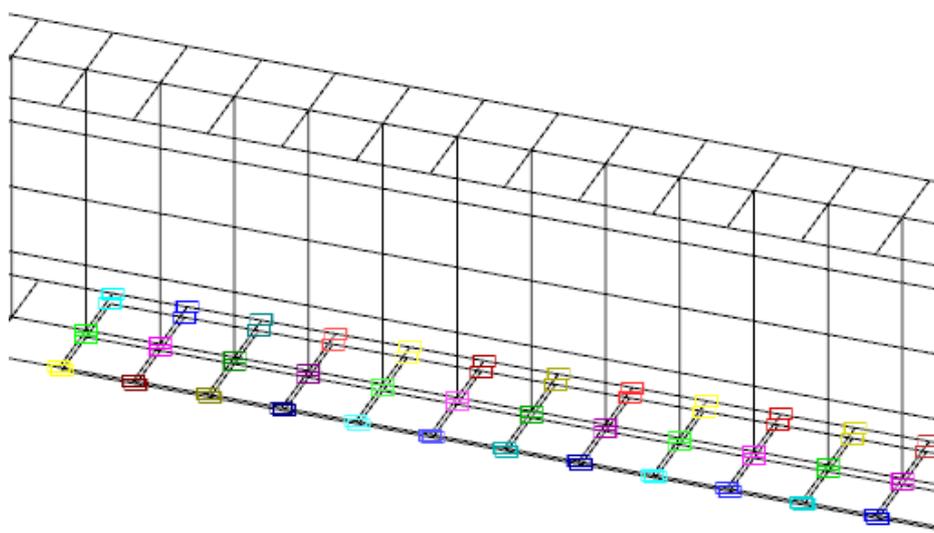
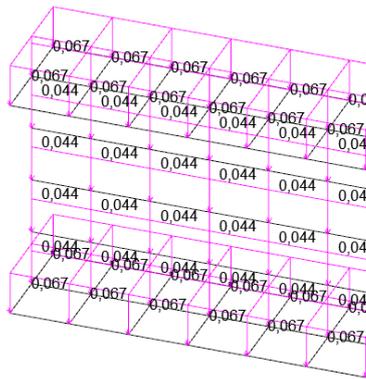
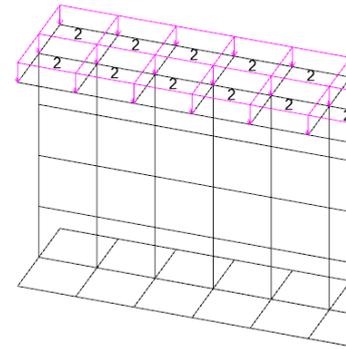


Рисунок 5 – Объединение перемещений узлов

Далее выполняется загрузка балки. задаем собственный вес. равномерно распределенную нагрузку $q = 2,0 \text{ т/м}^2$, приложенную к верхней полке. Загрузки балки показаны на рисунке 6.



а)



б)

Рисунок 6 – Загрузка балки: а – собственный вес; б – равномерно распределенная нагрузка

После выполнения линейного расчета производится анализ полученных перемещений. Полученные перемещения узлов балки по оси Z приведены на рисунке 7.

Z		
	мм	мм
✓	-8.731	-8.186 324
✓	-8.186	-7.64 144
✓	-7.64	-7.094 120
✓	-7.094	-6.548 72
✓	-6.548	-6.002 90
✓	-6.002	-5.456 54
✓	-5.456	-4.911 54
✓	-4.911	-4.365 54
✓	-4.365	-3.819 54
✓	-3.819	-3.273 36
✓	-3.273	-2.727 54
✓	-2.727	-2.181 36
✓	-2.181	-1.635 36
✓	-1.635	-1.09 54
✓	-1.09	-0.544 36
✓	-0.544	0.002 54

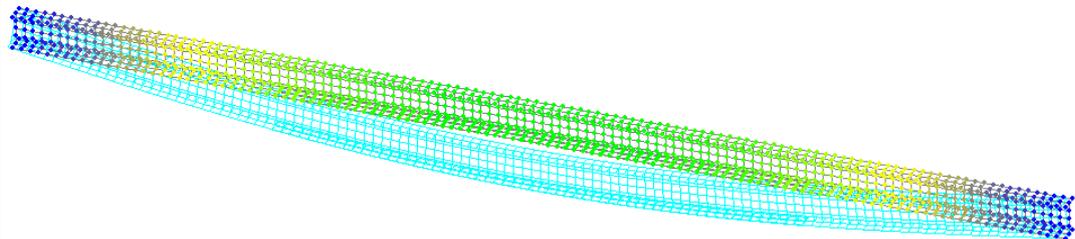


Рисунок 7 – Перемещения узлов балки по оси Z

Максимальный прогиб при заданных нагрузках составляет 8,7 мм, что меньше допустимого, равного для данной балки 30,0 мм. Требуется выполнить перерасчет. Методом последовательных итераций получено, что максимального допустимого прогиба балка достигает при дополнительной равномерно распределенной нагрузке 7,41 т/м.

Для балки сплошного сечения определяем максимальную нагрузку, соответствующую предельному прогибу балки.

Максимальный прогиб балки рассчитывается по формуле (1):

$$f = \frac{5 \cdot l^4 \cdot q_n}{384 \cdot EI} \quad (1)$$

где, f – прогиб;

l – длина балки в метрах;

E – модуль упругости стали;

I – момент инерции сечения.

Отсюда определяем максимальную нагрузку, соответствующую прогибу балки, равному 0,03 м по формуле (2):

$$q_n = \frac{f \cdot 384 \cdot E \cdot I}{5 \cdot l^4} \quad (2)$$
$$q_n = \frac{0,03 \cdot 384 \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 1943 \cdot 10^{-8}}{5 \cdot 6^4} = 7,25 \text{ т/м}^2$$

Аналогично выполняется расчет балки без усиления. С учетом собственного веса, предельного прогиба балка достигает при нагрузке 7,06 т/м². Результаты расчетов сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты расчетов

Исследуемый элемент	Значение нагрузок, т/м ²	Увеличение несущей способности, %	Увеличение несущей способности, т/м ²
Балка из двутавра №20 без усиления	7,06	-	-
Балка из двутавра №20 с усилением углеро-дистой лентой Sika CarboDur M914 90	7,25	4,96	0,35

Проведенный расчет показал, что применение ленты из углеволокна является действующим способом усиления конструкций с низкими трудозатратами по сравнению с другими методами усиления, такими как, например, установка накладок. Усиление стального двутавра №20 исследуемым методом позволяет увеличить воспринимаемую балкой нагрузку на 5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 26020-83 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок»

Кожнов А.С.

Шашков А.А.

Каретникова С.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПЕРФОРИРОВАННОЙ СТАЛЬНОЙ БАЛКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПК «SCAD OFFICE 21.1»

Производство металлопроката в настоящее время является замкнутым и безотходным. Именно поэтому можно создавать

перфорированный прокат без вреда для материала и финансовых затрат. Отходы снова подаются в производство. В конечном итоге получается изделие, содержащее меньше материала, тем самым оно становится дешевле, но прочность от этого не уменьшается.

Ключевые слова: строительная механика, металлопрокат, SCAD Office 21.1, перфорация.

Перфорация – предусмотренное изготовление значительного числа правильно расположенных отверстий правильной формы в листовом и ином материале. Производство и использование является экономически выгодным, перфорированные балки применяются в строительстве в качестве колон и стоек, элементов перекрытия и ферм, пространственных систем и прогонов.

Основными преимуществами таких металлических балок являются легкость, предельная жесткость и высокие эксплуатационные характеристики. Изготовление двутавра с отверстиями сокращает расход материала, и соответственно, ведет к уменьшению массы конструкции и увеличению числа продукции, поэтому необходимо выяснить несущую способность данного строительного материала [1]. Так же необходимы дополнительные затраты на сварку и резку, но они не велики. Существует несколько видов производства таких изделий. Первый способ заключается в изготовлении прокатного профиля и в последующей резки отверстий в стенке, второй - в создании верхней и нижней частей донорских балок, которые свариваются по зигзагообразному краю.

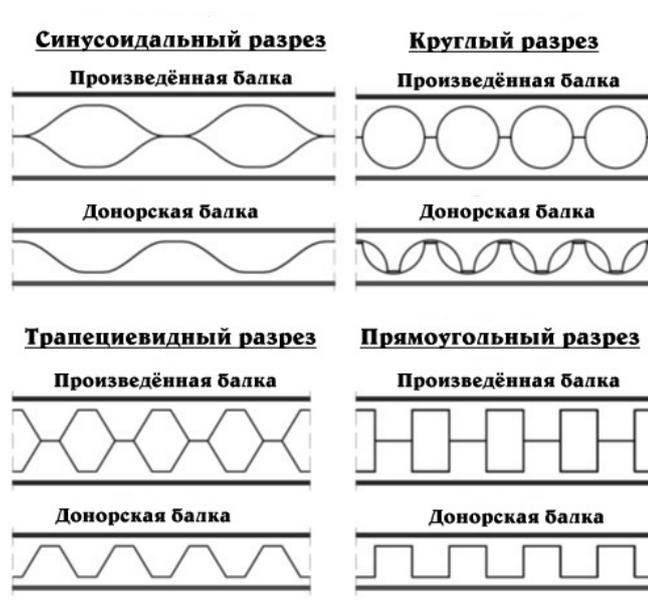


Рисунок 1 – Виды отверстий в балке

Классический расчет конструкций выполняется по двум группам предельных состояний: по потере несущей способности и по непригодности к нормальной эксплуатации. Для этого необходимо вычислить напряжения, перемещения, проанализировать несущую способность, сравнить полученные прогибы со значениями, приведенными в нормативных документах. По результатам сопоставления этих данных принимается решение об изменении размеров поперечных сечений элементов или конструктивной схемы.

Для анализа был принят двутавр нормальный 40Б1, длиной $L = 6$ м, со следующими геометрическими характеристиками [2].

Таблица 1 – геометрические характеристики двутавра 40Б1

Параметр	Значение	Единицы	
A	Площадь поперечного сечения	61,25	см ²
A _{y,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	21,938	см ²
A _{y,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	25,771	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	15750,001	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	714,9	см ⁴
I _y	Момент инерции при свободном кручении	24,159	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	261485,844	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	16,036	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3,416	см
W _{y+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	803,571	см ³
W _{y-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	803,571	см ³
W _{y+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	86,655	см ³
W _{y-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	86,655	см ³
W _{pl,y}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	911,87	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	136,989	см ³
I _y	Максимальный момент инерции	15750,001	см ⁴
I _y	Минимальный момент инерции	714,9	см ⁴
i _y	Максимальный радиус инерции	16,036	см
i _y	Минимальный радиус инерции	3,416	см
a _{y+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,415	см
a _{y-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,415	см
a _{y+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	13,12	см
a _{y-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	13,12	см
P	Периметр	139,395	см

При создании расчетной схемы в программе «SCAD Office 21.1» учитывались следующие параметры:

- Геометрия;
- Жесткость;
- Связи;
- Нагрузки.

В программе «Форум» были сформированы две расчетные схемы - металлические балки сплошного сечения и перфорированная. Отверстия созданы с помощью программы «Консул».

Фрагмент перфорированной балки представлен на рисунке 2.

Металлические двутавры имеют следующие характеристики:

- Объемный вес 7,85 т/м³;
- Модуль упругости 206010 МПа;
- Коэффициент Пуассона 0,3;
- Коэффициент линейного расширения $1,2 \cdot 10^{-5}$ 1/°C.

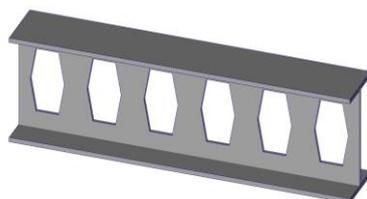


Рисунок 2 – Презентационная графика программы «Форум»

На рисунке 3 представлена расчетная схема балки.

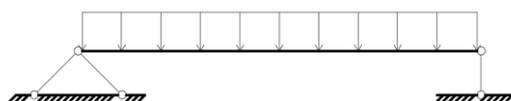


Рисунок 3 – Расчетная схема балки

Для исследования работы балок принята нагрузка:

- Собственный вес;
- Постоянная №1 - 1 т/м^2 ,
- Постоянная №2 - 15 т/м^2 .

Для анализа было принято два вида постоянной нагрузки, резко отличающиеся по величине. Ставилась задача установить разницу в работе металлических балок сплошного сечения и перфорированной при малой и достаточно большой нагрузках.

Нагрузка от собственного веса перфорированной балки показана на рисунке 4.

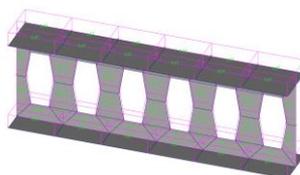


Рисунок 4 – Нагрузка от собственного веса

Создана комбинация загрузок L_1 , включающая собственный вес и максимальную постоянную нагрузку 15 т/м^2 .

После формирования расчетной схемы и проведения линейного расчета были получены результаты, представленные на рисунках 5-10.

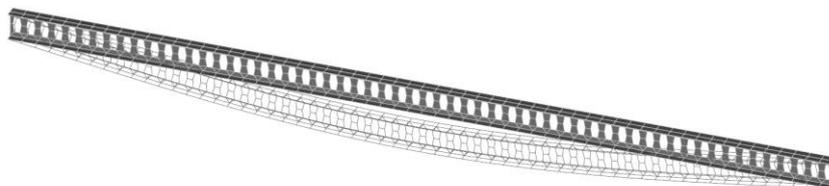


Рисунок 5 – Деформированная схема перфорированного двутавра

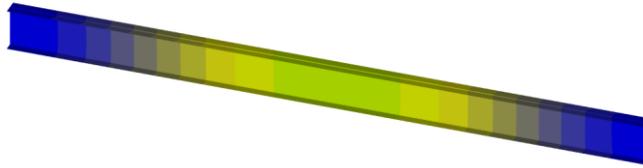


Рисунок 6 – Прогибы металлического двутавра сплошного сечения.

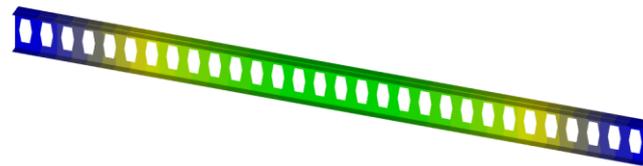
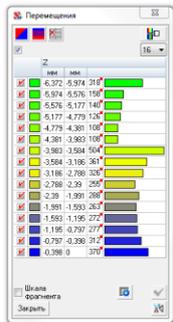
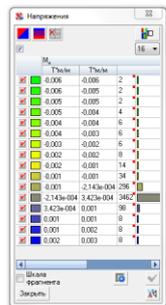


Рисунок 7 – Прогибы перфорированного двутавра



а)



б)

Рисунок 8 – Поля напряжений M_x : а) двутавра сплошного сечения; б) перфорированного



а)

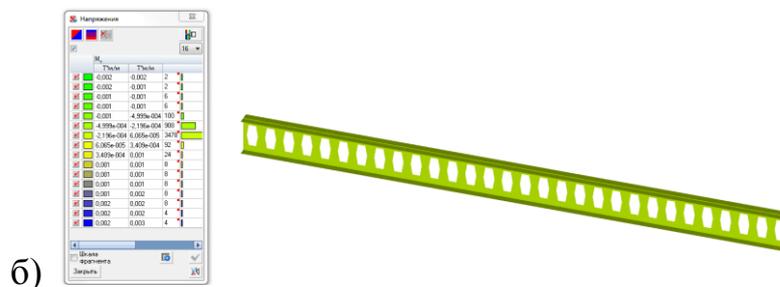


Рисунок 9 – Поля напряжений M_y : а) двутавра сплошного сечения; б) перфорированного

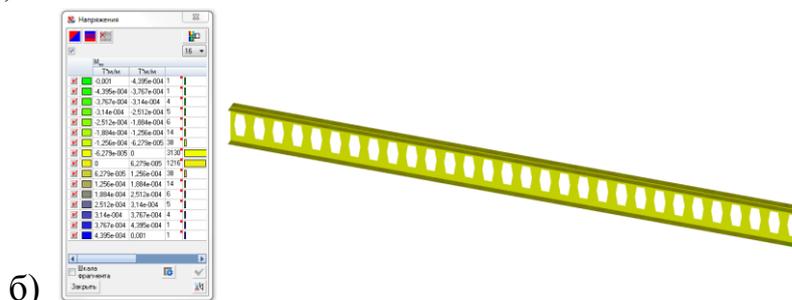
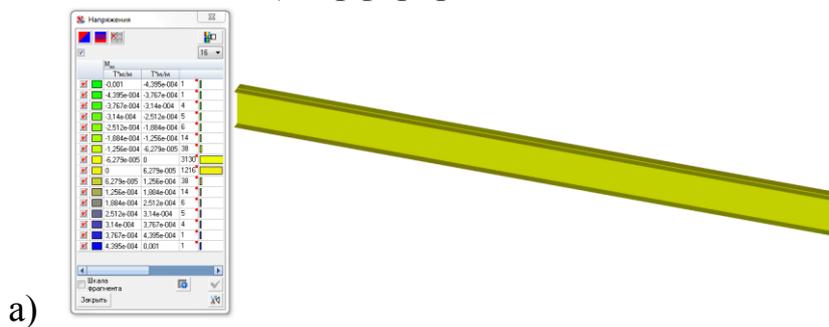


Рисунок 10 – Поля напряжений M_{xy} : а) двутавра сплошного сечения; б) перфорированного

Для более наглядного представления о полученных результатах расчета металлических балок сплошного сечения и перфорированной данные, характеризующие напряженно-деформированное состояние конструкций, занесены в таблицу 2.

Таблица 2- Результаты расчета

Характеристика	Балочный двутавр 40Б1	Перфорированный двутавр
Объем (m^3)	0,0339	0,0288
Масса (т)	0,2661	0,2265
Результаты расчета		
Прогиб при нагрузке от собственного веса (мм)	0,069	0,097
Прогиб при нагрузке 1 т/м^2 , (мм)	0,236	0,388
Прогиб при нагрузке 15 т/м^2 , (мм)	3,537	5,823
Момент M_x от комбинации L_1 на опоре (кН)	0,466	1,143
Момент M_x от комбинации L_1 в середине	0,067	0,082

пролета, (кН)		
Момент M_y от комбинации L_1 на опоре, (кН)	0,159	0,357
Момент M_y от комбинации L_1 в середине пролета, (кН)	0,294	0,308
Момент M_x от комбинации L_1 на опоре, (кН)	0,183	0,315
Момент M_x от комбинации L_1 в середине пролета, (кН)	$3,59 \cdot 10^{-5}$	0,011

Таким образом, создание отверстий ведет к увеличению прогибов, но уменьшает массу изделия, снижает металлоемкость конструкции, облегчает доставку материала на строительную площадку, поэтому целесообразно использовать данную конструкцию в удаленных от производства и труднодоступных местах.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции.
2. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок

Буслов А.С.

Бакулина А.А.

Бурмина Е.Н.

Шешенев Н.В.

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЯЗКО-ПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ГРУНТА

В статье рассматриваются реологические свойства грунтов, предлагается реологическая модель вязко-пластического течения оползня, как структурированной среды. Приводится некоторая классификация оползней в зависимости от различных факторов.

Ключевые слова: *оползни, реология, откос, исследование*

Человечество все чаще страдает от чрезвычайных ситуаций, связанных с экологическими проблемами. Одной из основных задач, стоящих перед инженерами разработка механизмов управления такими случаями.

Обработка грунтов – распространенный и в значительной мере определяющий состояние плодородного слоя почвы вид деятельности человека.

В то же время, несмотря на более чем вековую историю развития земледельческой механики, теоретические основы грунтообработки до сих пор полностью не разработаны.

Обширная территория России характеризуется разнообразием природно-климатических зон от полярной, с вечной мерзлотой, коротким летом, скупой растительностью, в окружающей среде которой восстановительные процессы протекают медленно, а обеспечение экологической безопасности хозяйственной деятельности очень сложно, - до южных прикаспийских полупустынь с засушливым климатом и 30-ти градусной жарой. Кроме того, территория Российской Федерации подвержена воздействию более 30 видов опасных природных процессов и явлений, развитие и проявление которых в виде природных катастроф и стихийных бедствий наносит большой ущерб и приводит даже к человеческим жертвам. Среди них наиболее частыми являются наводнения, лесные пожары, ураганы, бури, тайфуны, длительные и обильные дожди, землетрясения, сильные снегопады, оползни, обвалы и лавины, засухи, провалы поверхностного слоя земли, извержения вулканов и др.

Стихийные бедствия угрожают обитателям нашей планеты с начала цивилизации. Где-то в большей мере, в другом месте менее. Стопроцентной безопасности не существует нигде. Природные катастрофы могут приносить колоссальный ущерб, размер которого зависит не только от интенсивности самих катастроф, но и от уровня развития общества и его политического устройства [1].

Действительно ли мы так беззащитны перед землетрясениями, тропическими циклонами, вулканическими извержениями? Что же развитая техника не может эти катастрофы предотвратить, а если не предотвратить, то хотя бы предсказать и предупредить о них? Ведь это позволило бы значительно ограничить число жертв и размеры ущерба! Мы далеко не так беспомощны. Кое-какие катастрофы мы можем предсказать, а некоторым и успешно противостоять. Однако любые действия против природных процессов требуют хорошего их знания. Необходимо знать, как они возникают, механизм, условия распространения и все прочие явления, с этими катастрофами связанные. Необходимо знать, как происходят смещения земной поверхности, почему возникает быстрое вращательное движение воздуха в циклоне, как быстро массы горных пород могут обрушиться по склону. Многие явления еще остаются загадкой, но, думается, лишь в течение ближайших лет либо десятилетий.

В статье авторами рассмотрен процесс возникновения оползня, и предложена реологическая модель вязко-пластического течения оползня, в виде структурированной среды, как одного из наиболее катастрофичных явлений.

С реологической точки зрения структурированная среда – это среда, обладающая начальным сопротивлением сдвигу. Она характеризуется тем, что в отличие от неструктурированных сред в ней при напряжениях больше нуля, но меньше начального сопротивления сдвигу, течение не происходит. Вязкое течение неструктурированных сред возможно при любых значениях касательных напряжений, отличных от нуля.



Рисунок 1 – Последствия оползня

Оползень можно охарактеризовать как отделившуюся массу рыхлых либо связных пород, с разной степенью динамичности оползающую по наклонной поверхности.

На выбор расчетной модели потока грунтовой массы в значительной степени влияет ее состав, состояние увлажнения и предполагаемая динамика движения [2].

Как пример расчетной модели для потока, протекающего с очень высокой скоростью, можно привести сель. Сель (от араб. сайль — «бурный поток») по своей структуре не является в полном смысле оползнем, так как он представляет собой нечто среднее между жидкой и твердой массой, хотя и обладает отдельными его признаками. Двигаясь с огромной скоростью, сель на своем пути нередко производят крупные разрушения.



Рисунок 2 – Сель

Связный (структурный) селевой поток содержит 80 - 90 % обломков горных пород, средняя плотность (ρ_c) которых от 2000 до 2300 кг/м³. Несвязный селевой поток содержит 15 - 60 % твердых материалов, средняя плотность его 1100 - 1600 кг/м³ (рис. 3).

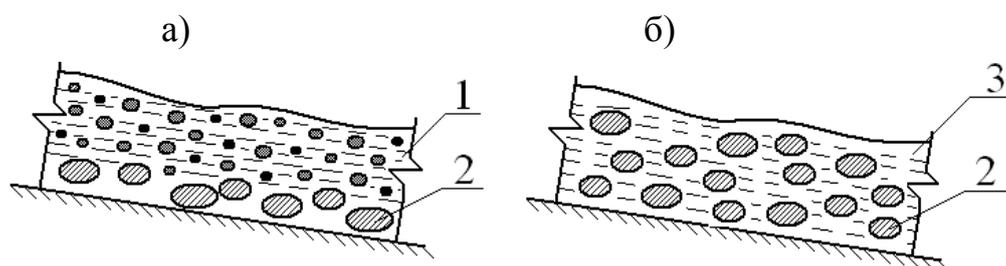


Рисунок 3 - Структурно-реологические типы селей:

а - несвязный (водакаменный, наносоводный); б - связный грязекаменный);
1 - вода или суспензия; 2 - обломочный материал; 3 - грязевая масса

С точки зрения реологической механики медленные оползни по скорости движения относятся к классу «ползущих течений». Скорость их по сравнению с селевыми потоками невелика и находится в пределах $n(10^{-5} \dots 1,0)$ м/сут, где $n < 10$. Динамика движения таких оползней, наряду с крутизной откосов, в значительной степени зависит также от реологических характеристик слагающих их грунтов [2].

Реологические исследования, проведенные с глинами текучепластичной консистенции, слагающими активированный оползень, показали сложную взаимосвязь реологических параметров грунта с химическим составом и

содержанием поровой воды, а также минералогией и размерами глинистых частиц.

Современная зарубежная классификация оползней-потоков выделяет следующие схемы их движения: вязкое течение; вязкопластическое течение; скольжение по твердой поверхности; смешанная форма течения и скольжения; растекание, а также некоторые виды селевых потоков с выраженной поверхностью скольжения по неподвижному подстилающему слою [4].

Вода всегда является определяющим фактором, как в активизации, так и в развитии динамики движения оползня. Так, многочисленные исследования показали, что увеличение порового давления увеличивает эффективные напряжения и сдвиговые усилия, действующие на скелет грунта [5].

Многие попытки в моделировании медленного установившегося движения оползня концентрируются на вариациях вязкой и вязкопластической реологии [6]. Данные полевых и лабораторных исследований грунтов оползней выделяют также смешанное скольжение и пластическое деформирование Кулона при определяющей роли воды в формировании стиля и скорости движения оползня.

Так, модель, предложенная Savage и Smith [7], учитывает при движении протяженного по длине оползня наряду с основной базовой поверхностью скольжения образование двух краевых областей – с «расширяющимся» (дилатансия) и «сжимающимся» (компрессия) потоками (рис. 4)

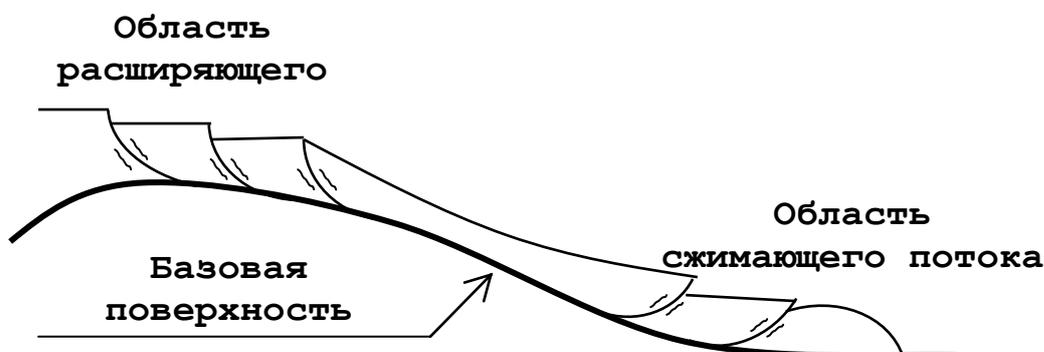


Рисунок 4 – Идеализированная схема протяженного неглубокого течения оползня. Показаны области «расширяющегося» и «сжимающегося» потока

Таким образом, можно выделить следующие основные, наиболее часто применяемые в исследованиях и расчетах модели оползневых потоков, используемые для описания движения оползней в зависимости от характера грунтов оползневой толщи, степени их увлажнения, соотношения действующих в оползневой толще сдвиговых и предельных напряжений. На рис. 5 показаны

характерные графики различных течений в зависимости от соотношений между напряжениями сдвига и скоростью движения потока.

Основным недостатком вышеприведенных моделей является то, что они не связаны между собой какой-либо единой зависимостью. В связи с этим для описания того или иного вида течения (вязкое, вязкопластическое) необходимо применять разные уравнения. При таком подходе особенно усложняется анализ скорости движения потока со смешанными течениями. В связи с этим обоснование и выбор обобщенной зависимости для описания смешанного характера течения оползневой массы является весьма важным в механике деформируемого твердого тела.

Для построения обобщенной модели на основе имеющихся решений для стационарного течения рассмотрим поведение грунта оползневой массы на разных стадиях напряженного и вязко-пластического состояния, а также определим фактор, их объединяющий.

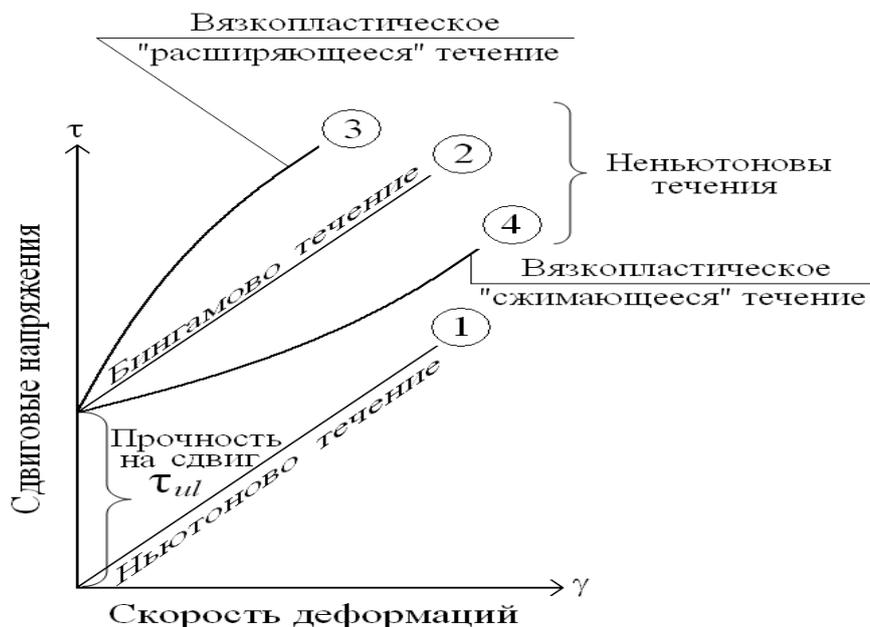


Рисунок 5 – Графики зависимостей расчетных основных моделей оползневых потоков: 1- линейная зависимость вязкого Ньютонова течения; 2– линейная зависимость вязкопластического течения Бингама с начальным сопротивлением сдвигу (τ_{ul}); нелинейные зависимости вязкопластического течения с расширением (3) и сжатием (4) потока

Как известно из результатов многочисленных исследований, грунт как среда, обладающая структурой, является твердообразным телом. У таких тел течение возникает только после превышения некоторого предела касательных

напряжений τ_s . До этого предела деформации могут быть упругими, упругопластическими или упруго-вязкопластическими.

Упругие деформации моделируются законом Гука, при $\tau = \tau_s$ тело деформируется как пластическое, и его называют упругопластическим телом Прандтля. Упруго-вязкопластические деформации зависят от уровня нагружения и развиваются во времени, являясь затухающими при $\tau < \tau_s$.

Одно из характерных свойств упруговязких свойств тела заключается в релаксации (расслаблении) напряжений и затухании деформаций. В соответствии с законом релаксации Максвелла имеем:

$$\tau_i = \tau_0 e^{-t/T_r} . \quad (1)$$

Здесь:

$\tau_0 = G\gamma_0$ – начальное напряжение;

$T_r = \mu/G$ – время, условный период релаксации;

μ – вязкость грунта;

G – модуль сдвига.

Разделив уравнение (1) на модуль сдвига G , получим уравнение Максвелла в перемещениях γ_i (при напряжениях τ_i), затухающих с течением времени t :

$$\gamma_i = \gamma_0 e^{-t/T_{cr}} . \quad (2)$$

Здесь γ_0 – условно – мгновенная деформация при $t = 0$; T_{cr} – условный период затухания деформаций.

В формуле (2) показатель степени $\lambda = t/T_{cr}$ имеет отрицательное значение и является коэффициентом *затухания деформаций*.

Взяв производные от левой и правой частей уравнения (2), получим уравнение в скоростях перемещений $\dot{\gamma}_i$ в виде

$$\dot{\gamma}_i = \dot{\gamma}_0 e^{-t/T_{cr}} , \quad (3)$$

где $\dot{\gamma}_0$ – условно-мгновенная скорость деформации при $t \rightarrow 0$.

Учитывая, что $T_{cr} = \mu/G$, выражение (3) запишем в виде

$$\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 e^{-tG/\mu} . \quad (4)$$

Уравнение (4) при $\tau < \tau_s$ описывает затухающую скорость деформаций *упруговязкого* грунта, а T_{cr} , зависящий от упругого модуля сдвига и вязкости грунта, является условным периодом затухания *упруго-вязких* деформаций.

Однако, как показывает С.С. Вялов, «релаксация является следствием перераспределения упругой и пластической деформаций» [8].

Учет пластических деформаций, возникающих при нагружении грунта, можно осуществить путем введения в уравнение (4) вместо упругого модуля G_0 пластический модуль сдвига G_{pl} в виде зависимости его от функции повреждения А.А. Ильюшина (1- ω):

$$G_{pl} = G_0(1-\omega), \quad (5)$$

где ω – безразмерная функция уровня напряжений (степень поврежденности), принимаемая равной $\omega = \tau/\tau_s$; τ – сдвиговые напряжения; τ_s – предельное сопротивление сдвигу; G_0 – условно – мгновенный (упругий) модуль сдвига при $\omega \rightarrow 0$.

Подставляя (5) в уравнение (4), получим обобщенное уравнение ползучести *упруго-вязко-пластического* тела в виде

$$\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 e^{(\omega-1)tG_0/\mu}. \quad (6)$$

При $\tau < \tau_s$ имеем среду с упругими (G_0), вязкими (μ) и пластическими (G_{pl}) свойствами. При $t \rightarrow \infty$ и $\tau < \tau_{ul}$ нагружаемая среда находится в стадии нестационарной затухающей ползучести, так как скорость ее деформаций, уменьшаясь с течением времени, стремится к нулю. Здесь $T_{cr} = \mu/(1 - \omega)G_0$ является периодом затухания *упруго-вязко-пластических* деформаций.

При $\tau = \tau_s$ получаем вязкую среду с установившейся Ньютонской скоростью течения $\dot{\gamma}_0$, не зависящей от времени. В этом случае пластический модуль грунта $G_{pl} = 0$ и, соответственно, $T_{cr} = \infty$, то есть период ползучести неограничен во времени.

При $\tau > \tau_s$ в соответствии с формулой (6) имеем вязкопластическую среду с нестационарным прогрессирующим течением, зависящим как от уровня напряжений $\omega = \tau/\tau_s$, так и от времени развития оползневого движения. При этом показатель степени $\lambda = t/T_{cr}$ экспоненты приобретает положительное значение и является коэффициентом возрастания (*прогрессирования*) скорости деформаций.

Таким образом, уравнение (3) при соответствующих модификациях периода ползучести T_{cr} объединяет все стадии движения оползневого откоса при изменении его напряженного состояния от затухающей ползучести до установившегося вязкого течения и далее прогрессирующего вязкопластического течения.

Математическое описание стадий ползучести оползневого откоса в виде уравнения (6) согласуется с физической стороной этого процесса, установленной С.С. Вяловым. Он показал, что в основе ползучести грунтов лежат два взаимно противоположных физических явления – упрочнение и расслабление грунта. Если превалирует упрочнение, то деформации затухают и разрушение не происходит, если же преобладает расслабление, то в грунте развивается незатухающая ползучесть, приводящая к его разрушению [8].

Результаты микроструктурных исследований [8], выявили важную роль, которую играет развитие дефектов структуры грунта в процессе его деформирования и длительного разрушения. При этом было установлено, что

значение степени поврежденности ω в момент разрушения можно рассматривать как критическое повреждение для данного типа грунта.

При описании течения грунта в предельном состоянии с использованием формулы типа (6) многие авторы зависимость для периода ползучести принимают в виде $T_r = \mu/G$, т.е. как для до предельного состояния [8]. При этом, как недостаток экспоненциальной зависимости, исследователи отмечают слишком быстрое увеличение скорости течения грунта, не соответствующее натурным данным. На наш взгляд, недостаток заключается не в экспоненте, а в том, что в случае $\tau \geq \tau_s$ использование модуля грунта, равного при этом нулю, для описания стадии прогрессирующего течения теряет смысл.

Как отмечает С.С. Вялов, «можно предположить, что разрушение глинистых грунтов, носящее, несомненно, вязкий характер, вызывается смещением частиц на такое расстояние, при котором перестают взаимодействовать межчастичные силы. Это смещение можно рассматривать как разрыв связей, аналогичный разрыву связей структурированных грунтов» [8]. Связи структурированных грунтов в основном определяются их *связностью*, т.е. общим сцеплением. Поэтому, по нашему мнению, для стадии прогрессирующего течения вполне логичным является вместо модуля сдвига G_{pl} ввести параметр связности грунта или «общего сцепления» c_w в зависимость периода ползучести T_{cr} в виде:

$$T_{cr} = \mu / (1 - \omega) c_w . \quad (7)$$

Таким образом, предлагаемая *обобщенная модель* стационарной и нестационарной ползучести для вязко – пластической структурированной среды будет иметь вид:

$$\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 e^{\lambda t} , \quad (8)$$

где

- 1) при $\tau < \tau_s$ $\lambda = (\omega - 1)G_0/\mu$ – коэффициент затухания;
- 2) при $\tau = \tau_s$ $\lambda = 0$ – стационарное течение;
- 3) при $\tau = \tau_s$ $\lambda = (\omega - 1)c_w/\mu$ – коэффициент возрастания (прогрессирования);
- 4) $\dot{\gamma}_0$ - условно-мгновенная скорость деформации при $t \rightarrow 0$;
- 5) c_w - связность грунта, зависящая от влажности (по Н.Н.Маслову);
- 6) $\omega = \tau/\tau_s$.

Заметим, что уравнение ползучести (8), позволяющее рассчитывать прогрессирующее течение, является новацией в реологических расчетах и требует соответствующей практической проверки в дальнейшем.

Предельное сопротивление грунтов зависит от их вида, состояния плотности - влажности, консистенции глинистых грунтов. Так в зависимости от происхождения, условий формирования, состава, а также состояния плотности-

влажности глинистые грунты подразделяются на группы: 1-я группа – жесткие; 2-я группа – скрытопластичные и 3-я группа – пластичные.

Таким образом, в предлагаемой реологической модели коэффициент затухания при допредельных напряжениях является функцией поврежденности, вязкости и упругости грунта. При предельных напряжениях и в отсутствии затухания он равен нулю, при запредельных - имеем коэффициент возрастания (прогрессирования), являющийся функцией поврежденности, вязкости и связности грунта.

Предложенная реологическая модель экспоненциального характера с обобщающим фактором при экспоненте в виде функции повреждения Ильюшина и введения в зависимость периода ползучести при запредельных нагрузках параметра связности, позволяет рассчитывать процесс ползучести грунтов оползневого массива как единый в 3-х стадиях напряженно-деформированного состояния: от затухающих кратковременных подвижек до стационарного и прогрессирующего течения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомичев К.В. и др. Ошибки в строительстве приводящие к разрушениям. Фомичев К.В., Шемякина А.В., Бакулина А.А. 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.

2. Бурмина Е.Н., Бакулина А.А., Суворова Н.А. Выбор расчетных моделей потока в зависимости от динамики оползня/ 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; ФГБОУВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2017. С. 70-74.

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. Cruden, D.M. and Varnes, D.J., 1996. Landslide types and processes. In Turner, A.K. and Schuster, R.L. (eds.), Landslides--Investigation and Mitigation. Washington D.C., National Academy Press, Transportation Research Board Special Report 247, pp. 36-75.

5. Iverson, R.M., 2000. Landslide triggering by rain infiltration. Water Resources Research, v. 36, pp. 1897-1910.

6. Буслов А.С. Уравнение движения оползня при наличии местных сопротивлений. Изв. АН УзССР. Серия техн. наук. – Ташкент, 1983. - № 3. – С. 48 – 52. Buslov A.S. Uravnenie dvijeniya opolznya pri nalichii mestnih soprotivlenii. Izv. AN UzSSR. Seriya tehn. nauk. – Tashkent, 1983.-N 3. - s. 48-52.

7. Savage, W.Z., and Smith, W.K., 1986. A model for the plastic flow of landslides. U.S. Geological Survey Professional Paper 1385, 32 p.

8. Вялов С.С. Реологические основы механики грунтов. М., Высшая школа. 1978. М., - 447 с. Vyalov S.S. Reologicheskie osnovi mehaniki gruntov. М., Visshaya shkola. 1978. – 447 s.

Второв Е.А.

Иванова Ю.В.

Козикова И.Н.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

В данной статье рассмотрены различные деревянные ограждающие конструкции, каждая из которых обладает особыми свойствами, проанализировано их изготовление и применение. Использование древесины является неотъемлемым фактором экологичного строительства, а благодаря меньшему удельному весу и теплоизоляции в сравнении с металлом и железобетонном можно достичь определенного положительного экономического эффекта при возведении и эксплуатации здания.

Ключевые слова: деревянные конструкции, экологичное строительство, ограждающие конструкции.

CLT

В современном строительном комплексе расширяется область применения конструкций на основе древесины, в частности – ограждающих конструкций. Самыми актуальными на данный момент являются следующие материалы: CLT, МНМ, унипанель и Naturi.

Cross Laminated Timber в буквальном переводе означает «перекрестно склеенное дерево». Технология появилась в 1996 году в Австрии. В течение короткого времени она небывало быстрыми темпами распространилась по всему миру: в Европе, в Северной Америке, в России и Японии.

Деревянный дом, построенный с использованием данной технологии, обладает повышенной сейсмоустойчивостью: семиэтажное здание в ходе эксперимента выдержало 14 толчков магнитудой 7 баллов и осталось целым, а исследования проведенные в Европе и Японии в 2007 г. показали способность деревянных клееных конструкций выдерживать землетрясения силой до 9 баллов включительно.

CLT технология уже сейчас широко используется как замена таким материалам, как бетон, каменная кладка, стальные конструкции, клееный брус, клееное дерево.

У CLT-панелей отсутствуют мостики холода, так как панель монолитна. То есть строительство с применением CLT-панелей можно назвать монолитным, просто монолит этот — древесный.

CLT-панель (она же XLAM) — это перекрестно-клеенная панель, чаще всего изготовленная из ели. Ламели, толщиной от 10 до 45 мм склеивают между собой в перекрестном направлении при помощи безопасного клея, под давлением в $0,6 \text{ Н/мм}^2$. Клей для CLT-панелей используется либо двухкомпонентный меламиновый, либо полиуретановый однокомпонентный, оба клеевых состава в полимеризованном состоянии газопроницаемы, то есть по-простому «дышат» и дают «дышать» склеенным между собой деревянным ламелям и всей плите в целом.

CLT-панель обладает следующими свойствами: высокой теплоизоляцией и прочностью, низкой деформацией, отличной сопротивляемостью сжатию и растяжению. Так же ограждают конструкции из CLT-панелей имеют высокие огнестойкие характеристики. Дом из CLT-панелей не требует времени на усадки.

Срок возведения дома из CLT-панелей значительно короче, чем строительство такого же дома с применением железобетона.

По сравнению со сборным железобетонным каркасом для монтажа здания необходимы лишь легкие электроприборы, подъемный кран и небольшая группа рабочих.

Сегодня CLT-панели применяются в малоэтажной и многоэтажной застройках в качестве альтернативы железобетонным конструкциям, клееному брусу и бревну.

МНМ

Технология Massiv-Holz-Mauer все еще остается ноу-хау на российском рынке деревянного домостроения, тогда как в странах Европы дома из массивных деревянных панелей МНМ уже получили признание и широкое распространение.

Технологии Massiv-Holz-Mauer зародилась в Германии.

Материал экологичный, прочный. Дом с применением такого материала не требует времени на усадку и быстро возводится. Стеновые панели являются мало пожароопасными, обеспечивают хорошую шумо- и теплоизоляцию.

С технической точки зрения суть технологии – в использовании неделовой древесины. В качестве сырья для производимых панелей толщиной от 115 до 345 мм служат доски хвойных пород 3-го сорта. Доски толщиной 24 мм, доведенные до влажности 12 – 14 % в сушильной камере (где заодно уничтожаются все древесные паразиты), фрезеруются специальным образом. В результате возникает дополнительная воздушная подушка, улучшающая теплоизоляцию панели. Далее при помощи гвоздезабивной машины Wand Master изготавливается щит: доски укладываются слоями крест-накрест и сшиваются специальными алюминиевыми гвоздями. Завершающий этап в производстве панелей МНМ – создание технологических соединений и отверстий для непосредственной сборки дома. Однако обработать деревянную панель размерами 3250 x 6000 x 350 мм сможет не любой станок. Для этого используется порталный обрабатывающий центр. Он производит калибровку панели по толщине, затем панель форматируется в размер, а далее выполняются технологические соединения и отверстия для последующей сборки. Дверные и оконные проемы обрабатываются цепной пилой. И наконец, делаются проемы для прокладки инженерных коммуникаций. Результатом такой технологии являются готовые панели форматами от 2,0 x 2,0 до 3,25 x 6,0 м и толщиной до 36 см, которые очень быстро и точно собираются на месте по принципу каркасного дома высотой от 1 до 3 этажей. Монтаж коробки такого строения под крышу занимает всего 3-4 дня.

Унипанель

К отечественным разработкам, осваивающим рынок, относится технология Унипанель. Унипанель — это принцип перекрестно склеенной древесины. Доски, из которых изготавливают унипанель, имеют глубокие продольные пропилы с обеих плоскостей, в результате чего профиль доски принимает форму многократно повторенной буквы S. При этом доска становится похожей на гармошку, которая под внешними нагрузками сможет слегка сжиматься или растягиваться без риска образования трещин. Пропилы

позволяют снять любые напряжения, возникающие как в отдельной доске (например, из-за сучков), так и во всей панели, склеенной из таких досок. Помимо всего, образовавшиеся пустоты делают панель более теплой и стойкой к сырости. На данный момент максимально возможные размеры унипанелей составляют 1200 × 330 см при толщине 3 – 50 см. Их используют при строительстве зданий в качестве материала несущих стен, перегородок, а также как отделочный материал. Бесспорным достоинством клееной древесины является превосходство массива хвойных пород по показателям теплопроводности в 1,5 раз. Это дает возможность обойтись без дополнительного утепления притом, что стена будет тоньше. Для изготовления «унипанелей» не требуется высокосортная древесина, а потому они имеют приемлемую стоимость – 20 тыс. руб. за 1 м³.

Характеристики многослойной клееной древесины:

- плотность – 300 кг/м³ (для сравнения: плотность цельного бруса 450-530 кг/м³);
- предел прочности на сжатие – < 20 МПа;
- коэффициент теплопроводности – 0,087 Вт(м•К).

Naturi

Создателем технологии *Naturi* считается австриец Георг Ганаус. Он озадачился вопросом - как можно построить энергоэффективный и высокотехнологичный дом из дерева и одновременно избавиться от такой существенной проблемы как усадка. Вертикально расположенный ствол дерева может выдержать нагрузку в 5 раз большую, чем уложенный горизонтально.

Технология представляет из себя профилированные тонкомерные стволы дерева, называемые специалистами «баланс», которые прострагиваются на четырехстороннем станке. То, что используется именно тонкомер, наглядно демонстрирует тот факт, что в каждом без исключения элементе обязательно есть сердцевина дерева.

К достоинствам данной технологии относят:

- легкий вес материалов;
- низкая теплопроводность;
- отсутствие усадки;
- быстрые сроки возведения;
- экологичность материалов;
- легкая транспортировка;
- монолитная конструкция.

Но так же этой технологии присуще следующие недостатки:

- сложность в изготовлении;

- необходимость высококвалифицированной бригады для сборки;
- отсутствие государственного стандарта;
- сроки доставки и установки материала;
- дороговизна.

Использование дерева является важным фактором для экологического баланса.

Экологичное строительство является маленьким винтиком в повороте к природе. Но этот маленький элемент займет решающее место в нашей жизни, так как в домах, построенных из натурального материала, со здоровым микроклиматом подрастает новое, близкое к природе поколение. И именно новые идеи этого поколения будут положительно влиять на сценарии развития климата, создаваемые экологами.

Плаксин А. В.

Козлов М. С.

Биленко В. А.

Рудомин Е. Н.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ФОРМОВАНИЯ И ДЕФЕКТЫ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ ПРИ ИХ ПРОИЗВОДСТВЕ

Данная статья разработана с целью получения знаний о производстве плит перекрытия непрерывного формования, а именно о дефектах, возникающих при их изготовлении.

Ключевые слова: *плита перекрытия, дефекты, технология, железобетонный элемент, линия безопалубочного формования (БОФ).*

Рязанский завод железобетонных изделий (ЖБИ-2) в мае 2012 года ввел в эксплуатацию новую технологическую линию по производству железобетонных изделий безопалубочным способом. Внедрение новой технологии существенно расширило номенклатуру выпускаемых железобетонных изделий, в том числе плит безопалубочного формования (БОФ).

Плиты БОФ органично заменяют традиционные многопустотные плиты, имея ряд неоспоримых преимуществ. В их числе:

- улучшенные шумо- и теплоизоляционные характеристики;

- точность геометрической формы и гладкие лицевые поверхности;
- более длинный пролет, что позволяет уменьшить число опор, создавать помещения свободной планировки;
- меньший вес плит;
- распил плит любой длины по желанию заказчика, в том числе под углом, предоставляет возможность для свободного проектирования внутреннего пространства зданий, воплощение сложных планировочных решений.

Рассмотрим новую технологическую линию производства плит. Наиболее используемой технологией БОФ бетонных изделий на длинных стендах на предприятиях РФ получила технология - виброформирование «в один прием» [1]. Данная технология применена и на ЖБИ 2 [2]. Плиты изготавливаются на линии безопалубочного формования.

Линии безопалубочного формования (БОФ) включает в себя оборудование, предназначенное для формования из бетона, погонажные преднапряженные элементы конструкций сборного железобетона, и состоит из длинного стенда с подогреваемыми полами, на котором располагается в форме или на плоскости бетонное изделие, а обслуживающие агрегаты, включая формующую машину - «Бетонирующий комбайн» движутся вдоль него (рисунок 1).

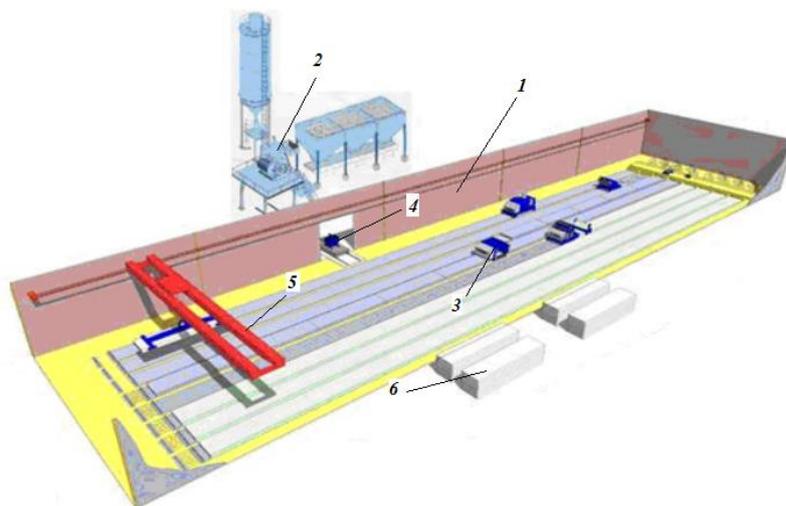


Рисунок 1 - Линия безопалубочного формования (БОФ) [3]

Линия БОФ размещается в цеху 1. Для приготовления особо-жесткой бетонной смеси имеется специальный бетоносмесительный узел 2 заданной производительности. Подача бетона в бункер бетонирующего комбайна 3 обеспечивается системой подачи бетона 4. Кран мостовой 5 предназначен для транспортировки машин по цеху и вывоза готовой продукции на склад 6.

Существуют различные варианты исполнения линий безопалубочного формования [4]. Общим является то, что смесь укладывается, уплотняется и

формируется на подогреваемом полу, на дорожке, поверх которой натягивается арматура, изготовленная из проволоки или из каната.

Изделие формируется вдоль дорожки, ширина которой задана поперечным размером изделия, а длинна, может быть 100-200 метров.

В дальнейшем эти изделия выдерживаются на теплых дорожках укрытые специальной тканью. Изделия выдерживаются до того момента пока прочность бетона, позволит принять на себя предварительное натяжение арматуры.

Производится отпуск арматуры и затем изделия распиливаются в заданный размер алмазной дисковой пилой и складываются.

Несмотря на все преимущества плит БОФ, они имеют и ряд дефектов, возникающие в процессе изготовления плиты и являющиеся следствием множества причин вызванных отклонением технологических параметров от нормативов в процессе формования плиты. Дефекты железобетонных многопустотных предварительно напряженных плит перекрытия стендового безопалубочного формования можно разделить на две группы: дефекты формования и механические дефекты. Рассмотрим некоторые дефекты, имеющие место при производстве плит перекрытия, выявленные преподавателями кафедры ПГС РИ (ф) МПУ Рудоминым Е. Н. и Биленко В. А.:

1. ***Шероховатость верхней поверхности панелей.*** Причины дефекта могут быть различными: смесь жесткая, налипание смеси на верхнюю формообразующую плиту комбайна, недостаточное уплотнение смеси из-за несоответствия вибрационных характеристик и скорости формования.

2. ***Проседание бетона сводов над пустотами*** и обвал сводов над пустотами. Причины дефекта: возникновение резонансных явлений при уплотнении бетонной смеси, недостаточная жесткость бетона.

3. ***Геометрические дефекты плит.*** Причины дефекта – механическое повреждение.

4. ***Попадание смазки на поверхность арматуры.*** Причины: при натягивании проволоки на упоры происходит касание и перемещение проволоки по масляной поверхности стола и как следствие проволока покрывается масляной пленкой, которая способствует проскальзыванию арматуры в бетоне.

5. ***Проскальзывание арматуры после резки плиты.*** На рисунке 2 видно проскальзывание арматуры и образование трещины в нижней зоне плиты проходящей через арматуру.



Рисунок 2 - Проскальзывание арматуры после резки

6. **Дефекты подкладок.** При складировании на тележку выявлено, что подкладки под плиты иногда имеют дефекты (рисунок 3): неодинаковая высота прокладки на фото виден участок прокладки не касающейся с плитой (рисунок справа), древесина гнилая или с обзолом и др. Это может вызвать неравномерность распределения нагрузки от веса вышележащих плит на нижние плиты.



Рисунок 3 – Дефекты подкладок

Дефекты подкладок могут вызвать неравномерность распределения нагрузки от веса вышележащих плит на нижние плиты и образование трещин в плите.

7. Характеристики состава бетона. На рисунке 4 показаны продольные трещины, в плитах проходящие через верхнюю и нижнюю полки плиты.



Рисунок 4 - Продольная трещина в плите, вид с торца

В ходе анализа нового метода безопалубочного формования плит перекрытия были выявлены и обозначены преимущества и недостатки изготовления данного вида железобетонных изделий.

Способы по устранению дефектов разрабатываются кафедрой ПГС РИ (ф) МПУ, которые в дальнейшем могут быть применены в производстве.

Устранение дефектов повысит качество выпускаемой продукции и, как следствие, даст положительный экономический эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.rzgbi-2.ru>
2. <http://bv.17-71.com/wp-content/uploads/2012/08/Компановка-LBF-1500.png>
3. <http://www.allbeton.ru/article/102/13.html>
4. Копша С.П., Заикин В.А. Технология безопалубочного формования – ключ к модернизации промышленности и снижению себестоимости жилья / Технологии бетонов №11, 2013

Козикова И.Н.

Игнатенко О.Н.

БЕТОНИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

В данной статье рассмотрены различные зимние способы бетонирования конструкций, каждый из которых обладает особыми свойствами,

проанализировано их изготовление и применение. На сегодняшний день бетон в строительстве является основным строительным материалом, без бетона не обходится ни одно строительство, будь то частный дом или промышленное здание.

Ключевые слова: бетонные конструкции, зимнее бетонирование, отрицательные температуры.

Сегодня многих людей интересует вопрос зимнего бетонирования. Как проходит сам процесс в минусовые температуры, какая бетонная смесь лучше подойдет, и какие вообще есть способы зимнего бетонирования.

Такое понятие как «зимние условия» при производстве бетонных работ отличается от календарного. «Зимние условия» для определенной стройки начинаются, когда средняя температура воздуха опускается до + 5С, а в течение 24 часов наблюдается ее снижение меньше нулевой отметки.

При t меньше нуля градусов в бетоне останавливается гидратация. Твердение бетона временно прекращается, так как бетон замерзает, становясь монолитом, крепость которого обуславливается силами смерзания. В бетоне образуются внутренние напряжения, которые вызваны наращиванием размера свободной воды приблизительно на 9% при замерзании. Данные напряжения рвут слабые адгезионные связи меж отдельными составляющими бетона, снижая его крепость. Свободная вода, замерзая на плоскости зерен заполнителей в облике тонкой пленки, мешает схватыванию цементного теста с заполнителем. Это также усугубляет прочностные качества бетона. При оттаивании бетона оказавшийся в нем лед тает и твердение бетона возобновляется, но конечная крепость бетона, его плотность и схватывание с арматурой понижаются.

Задача «зимнего» бетонирования: получить бетон нужности крепости. Для этого производятся мероприятия и всевозможные технологии обеспечения нужного режима твердения бетона.

а) Работы проводятся на нагретой бетонной смеси. Данная смесь в момент укладки в систему обязана быть с положительной температурой (обратную по температуре наружного воздуха). Чтобы этого достичь, при изготовлении бетона на заводе нужно обогреть воду, щебень и песок.

б) Для исключения полного охлаждения смеси в пути кузов самосвала запирается сверху специальными щитами, а снизу подогревается выхлопными газами от мотора машины сквозь устроенное двойное дно кузова.

в) Бадьи и бункера накрываются древесными утепленными крышками, а извне обшиваются. При отрицательных температурах их время от времени

греют паром. Бетононасосы ставят в теплых помещениях. Перед началом работы сквозь бетоновод прокачивают горячую воду.

г) Перед укладкой бетона опалубка и арматура тщательно убираются от мусора, снегопада, наледи. Для сего при надобности применяется продувка жарким воздухом от калориферов или же паром, а еще промыв жарким паром с дальнейшей продувкой жарким воздухом.

д) При температуре ниже минус 15°C арматуру из стержней диаметром больше 25 мм и прокатных профилей отогревается до плюс 5°C, дабы гарантировать отличное схватывание бетона и арматуры. С такой же целью выходящие за границы утепленной опалубки железные составляющие впоследствии обогрева утепляются на длине минимум 1,5 м от блока.

е) На свойства бетона воздействует состояние основания, на которое его укладывают. Важно предотвратить преждевременное замораживание бетона в стыке с базой и дальнейшую деструкцию пучинистых грунтов основания.

Для защиты забетонированных систем от влияния холодной погоды, создания искусственного происхождения тепловлажносхной среды для бетона, изготовленного на нагретых материалах, и выдерживания его в этих условиях до приобретения нужной крепости используются всевозможные методы.

Бетон, уложенный в массивные системы в холодное время года, наиболее часто выдерживают методом термоса, базирующимся на применении утепленной опалубки, тепла нагретых элементов бетонной консистенции и тепла, который выделяется при сцеплении и отвердевания цемента. Укрытый бетон остывает очень медленно, поэтому к моменту замерзания успевает набрать нужную прочность.

Прибылова М.И.

Леонов А.А.

Козикова И.Н.

РАЗРАБОТКА ВЕЧНОМЁРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Статья посвящена некоторым вопросам разработки грунтов в условиях крайнего Севера. В ней рассматриваются методы разработки грунтов, возведение зданий и сооружений в условиях вечной мерзлоты, использование двух принципов предварительной разработки вечномёрзлых грунтов.

Ключевые слова: вечномёрзлые грунты. Строительство на ВМГ. Принципы ВМГ. Фундаменты на ВМГ.

В настоящее время активно продолжается освоение Северных территорий России. Наша Родина — это прежде всего северная держава: более 60% ее территории приходится на 27 северных регионов и приравненные к ним территории, где живут 12 млн. чел. Наш Север — это бескрайние природные богатства: более половины ресурсного потенциала страны. Больше половины леса, рыбы, гидроресурсов сосредоточено в этих регионах, около 90% природного газа, нефти, 80% золота, меди и никеля.

Почти все: алмазы, кобальт, никель и многие редкие металлы. 60% всех валютных и четверть налоговых поступлений — северные. А поэтому приходится только удивляться такому тезису как «депрессивность» северных территорий.

Север для России имеет не только экономическое, но и геополитическое, и стратегическое значение.

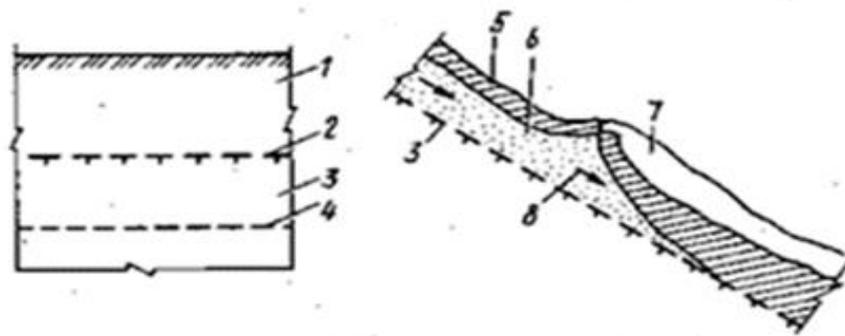
Перед государством и Северным регионом стоит ряд задач:

- развитие промышленного потенциала, повышение его эффективности;
- восстановление и повышение социально-экономического уровня жизни;
- восстановление в полном объеме Севморпути и его инфраструктуры — как надежного источника обеспечения жизнедеятельности региона.

Освоение территорий подразумевает и большие объёмы строительства по обеспечению инфраструктуры, благоприятных условий проживания и труда работников. Строительство в сложных условиях вносит и ряд особых требований к выполнению комплекса работ.

Возведение зданий и сооружений в условиях образования вечномёрзлых грунтов, в том числе устройство оснований, фундаментов имеет множество важных особенностей, без учета которых в надземных конструкциях обязательно возникают недопустимые деформации, происходят повреждения и разрушение сооружений [2].

Вечномерзлыми называют грунты, находящиеся в мерзлом состоянии (имеют отрицательную температуру и лед в своем составе) в течение трех и более лет. Вышеназванным грунтам присуща ярко-выраженная структурная неустойчивость, так как при их оттаивании происходят просадки в результате нарушения природной структуры. При промерзании оттаявшего грунта возможно его пучение. При вытаивании подземных льдов происходит подземный термокарст, характеризующийся понижением рельефа (просадкой), образованием термокарстовых озер и т. д. Гидрогеологические условия площадки строительства определяются режимом надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных подземных вод.



1 — деятельный слой; 2 — граница оттаивания; 3 — слой вечномерзлого грунта; 4 — граница нулевых амплитуд сезонных колебаний температуры; 5 — промерзший слой грунта; 6 — не промерзший водоносный слой грунта; 7 — грунтовая наледь; 8 — направление движения подземных вод по склону
Рисунок 1 – Схемы вечномерзлого грунта и деятельного слоя

Без предварительной подготовки разработка мерзлого грунта допускается при толщине мерзлого слоя, соответствующей конструкциям рабочих органов землеройной техники, но не более 0,25 м для экскаваторов с ковшом вместимостью 0,5 – 0,65 м³ и 0,4 м для экскаваторов с ковшом вместимостью 1-1,25 м³ [3].

В виде подготовки проводят снегозадержание с помощью валиков из снега или снегозадерживающих щитов, которые располагают на расстоянии, равном 10 – 15-кратной высоте валика или щита. Утепление грунта с помощью соломы, опилок, шлака, синтетических покрытий применяют в контуре выемок с уширением с каждой из сторон на величину глубины промерзания. Оттаивание грунта применяют в стесненных и труднодоступных местах при незначительных (до 50 м³) объемах работ.

Рыхление грунта химическим способом выполняется с помощью машин со специальными рабочими органами. Возможен и взрывной способ рыхления грунтов: преимущественно использовать его реально на незастроенных площадках при глубине промерзания более 0,4 м. В зимних условиях грунт изкотлованов и траншей необходимо защищать от промерзания. Основания под насыпи, возводимые в зимнее время, а также забои для производства работ способом гидромеханизации готовят заблаговременно при положительной температуре воздуха.

При возведении насыпей в зимних условиях необходимо соблюдать следующие требования:

— разрыхленные скальные грунты, гравий, щебень, крупный и средней крупности песок для отсыпки насыпей можно применять без ограничений;

— для перемещения насыпей (кроме гидротехнических) можно применять мелкие пески и глинистые грунты, влажность которых не превышает 0,9% влажности на месте раскатывания, при этом технологии производства работ по возведению насыпей из глинистых грунтов, а также конструкция таких насыпей необходимо указывать в проекте;

— суммарное количество мёрзлого грунта в насыпях должно быть не более 20% для дорожных насыпей, покрытие которых устраивается вслед за отсыпкой, и защитных дамб; 30% — для железнодорожных насыпей и насыпей под местные проезды и тротуары; 50% — для автодорожных насыпей, покрытие которых устраивается после осадки насыпи, и 60% — для насыпей при планировке площадок;

— общее количество мерзлого грунта для отсыпки насыпей гидротехнических сооружений не должно быть больше выбранного в проекте; верхние части дорожных насыпей, а также слои грунтов, располагаемые за задними гранями устоев мостов и над верхом водопропускных труб, следует отсыпать талым грунтом на высоту не менее 1 м;

— не допускается в насыпях наличие снега и льда; нельзя во время сильных снегопадов укладывать грунт в насыпи.

Обратную засыпку котлованов и траншей в зимнее время нужно проводить так, чтобы число мерзлых комьев в грунте, которым засыпают пазухи между стенками котлованов или траншей и сооружённых в них частей зданий и сооружений не превышало 15% объема засыпки, а траншеи для трубопроводов засыпались немедленно после укладки в них труб.

Вечномерзлые грунты также могут использоваться в мерзлом состоянии в течение полного периода эксплуатации сооружения (принцип I) или в периодически оттаивающем состоянии (принцип II). Для данного участка выбранный принцип использования грунтов необходимо соблюдать для всех сооружений, возводимых на данном участке. При выборе принципа анализируются данные инженерно-геокриологических изысканий и при необходимости производится расчет глубины чаши протаивания и возможных при этом деформаций основания [2].

Принцип I используется в тех случаях, когда расчетные деформации основания при его оттаивании превышают допустимые значения, а улучшение строительных свойств оттаиваемых грунтов или использование конструктивных мероприятий невозможно или экономически неэффективно. Этот принцип рекомендуется, когда грунты находятся в твердомерзлом состоянии и его рекомендуется сохранять при экономических и целесообразных затратах на необходимые мероприятия, обеспечивающие

сохранение такого состояния. При пластично-мерзлых грунтах, в проектах необходимо предусматривать мероприятия по понижению температуры грунта до расчетных значений.

Принцип II применяется при наличии в основании скальных или других грунтов, деформации которых при оттаивании не превышают допустимых значений для проектируемого объекта. В зонах островного распространения вечномерзлых высокотемпературных грунтов применение принципа II может оказаться неизбежным. В пределах застраиваемой области, необходимо предусматривать один принцип использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований для фундамента.

Основания и фундаменты сооружений, возводимых на территориях с вечномерзлыми грунтами, следует проектировать на основе данных специальных инженерно-геокриологических изысканий и исследований с учетом конструктивных и технологических особенностей проектируемых объектов, их теплового и механического взаимодействия с вечномерзлыми грунтами оснований и процессов, протекающих в слое сезонного оттаивания.

При разработке проекта на основания и фундаменты, на вечномерзлых грунтах следует учитывать некоторые факторы, к которым относятся: колебания температурного поля толщи грунтов, промерзание и оттаивание грунтов деятельного слоя; морозное пучение и миграция влаги в промерзающих грунтах; перемещение влаги под действием гидравлического градиента и образования бугров пучения и наледей; образование морозобойных трещин, ледяных и земляных жил; сползание тающего грунта по склонам (солифлюкция и поверхностные оползни).

Часто технологически требуется сохранение мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного температурного режима в проектах сооружений, для чего разрабатываются различные мероприятия:

- 1) устройство холодных (вентилируемых) подполий или холодных первых этажей зданий;
- 2) закладка в основании сооружения охлаждающих труб, каналов или применение вентиляруемых фундаментов;
- 3) установка сезонно действующих охлаждающих устройств жидкостного или парожидкостного типов;
- 4) устройство подсыпок (в качестве оснований) из дренирующих материалов;
- 5) укладка теплоизоляционных материалов под полом здания.

Используя грунты основания по принципу II используются два способа устройства оснований и фундаментов: постепенного оттаивания грунтов в

процессе эксплуатации сооружений и предварительного искусственного оттаивания вечномерзлых грунтов (с уплотнением, закреплением или заменой оттаявших грунтов) до возведения объекта. Возможно и сочетание указанных методов.

При этом могут допускаться мероприятия:

- а) по уменьшению деформаций оснований;
- б) по конструированию конструкций сооружений к восприятию неравномерных деформаций оснований.

Мероприятия по уменьшению деформации основания:

а) предварительное искусственное оттаивание вечномерзлого грунта на условную глубину до возведения объекта с последующим уплотнением или закреплением оттаявшего грунта;

б) полная замена льдонасыщенного грунта песчаным или крупнообломочным грунтом;

в) увеличение глубины заложения фундаментов;

г) калибровка глубины оттаивания грунта основания в процессе эксплуатации сооружения. Оно реализуется с помощью теплоизоляции по грунту и установку электронагревателей или обогревающих трубопроводов у фундаментов, а также установки наружных стен на консолях, с отнесением фундаментов наружных стен внутрь здания.

Такое решение используют для уравнивания осадок между наружными и внутренними фундаментами, так как осадка таковых всегда больше.

Если требуется выполнить оттаивание вечномерзлых грунтов, то используют один из методов: электропрогрев, гидрооттаивание и паровые иглы. Применение последних хотя и обеспечивает максимальную скорость оттаивания, однако может вызывать в некоторых случаях дополнительное увлажнение грунтов, что оказывает неблагоприятное воздействие на их свойства. Оттаявшую толщу грунта, как правило, уплотняют.

Основным видом фундаментов, используемых при строительстве по принципу I, являются свайные фундаменты. По способу погружения в вечномерзлый грунт сваи подразделяют на [1]:

- буро-опускные сваи, для устройства которых пробуривают скважины, диаметр которой больше 5см и наибольший размер поперечного сечения сваи. Перед погружением сваи полость скважины примерно на одну треть заполняют грунтовым раствором – мерзлым грунтом с последующим относительно быстрым замерзанием;

- бурозабивные сваи погружаются забивкой в заранее пробуренные скважины (лидеры), имеющие диаметр на 1–2см меньше, чем размер поперечного сечения сваи. Этот тип свай применяют в пластично-мерзлых грунтах.

Расчет конструкций свайных фундаментов следует выполнять в соответствии с [1].

Другие типы фундаментов, передающие нагрузки на сохраняемый слой вечномерзлого грунта, применяют реже, так как их устройство требует значительных ресурсов и затрат ручного труда для сохранения вечномерзлого состояния грунтов при разработке котлованов и устройстве фундаментов.

При передаче больших нагрузок на грунты оснований, сложенных вечномерзлыми грунтами, используют столбчатые фундаменты.

Следует понимать, что Россия будет сохранять свою государственность до тех пор, пока остаётся хозяйкой Арктики, владеет самыми большими по территории и наиболее ценными во всех отношениях приполярными районами Земли.

Наиболее ярко и существенно выражена роль северных широт для будущего государства была в известных словах М.В. Ломоносова о том, что «могущество России будет прирастать Сибирью и Северным Ледовитым Океаном».

ЛИТЕРАТУРА

- 1) СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты;
- 2) <https://infostroj.org>;
- 3) <http://stroy-server.ru>.

Бурмина Е.Н.

Бакулина А.А.

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА НА ЗАБИВНЫХ И БУРОНАБИВНЫХ СВАЯХ С УЧЕТОМ МЯГКОПЛАСТИЧНОГО ПОВЫШЕННОЙ СЖИМАЕМОСТИ СЛОЯ ГРУНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПК «BASE»

В статье рассказывается об особенностях расчета свайных фундаментов, запроектированных на забивных и буронабивных сваях, с учетом мягкопластичного повышенной сжимаемости пылевато-глинистого слоя грунта с использованием программного комплекса «Base».

Ключевые слова: свайный фундамент, буронабивная свая, забивная свая.

В последнее время строительство фундаментов на буронабивных сваях получило широкое распространение. Технология устройства буронабивных свай применяется при значительных сосредоточенных вертикальных (собственный вес конструкций и временные нагрузки на перекрытия и покрытия) и горизонтальных нагрузках (давление грунта, воды), а также на строительных площадках со сложными геологическими и инженерными условиями, в стесненных условиях городской застройки, вблизи существующих зданий и сооружений, в которых могут возникнуть деформации при забивке и вибропогружении.

Обязательным расчетом свайных фундаментов является определение несущей способности свай, величины нагрузки, которую свая может воспринимать с учетом допустимых деформаций под ее острием. Несущая способность зависит от прочности материала сваи, способа ее погружения и механических характеристик грунтов. В слабых сильносжимаемых грунтах при механических воздействиях легко разрушаются структурные связи, резко уменьшаются показатели прочности, существенно увеличивается деформируемость и неравномерность.

Задачей авторов работы было произвести расчет и сравнительный анализ несущей способности одиночной буронабивной и забивной сваи с учетом слабого слоя грунта – суглинка мягкопластичного повышенной сжимаемости с прослоями песка и глины [1]. Данный расчет был выполнен классическим методом и с помощью программного комплекса «Base». Показатель текучести суглинка $I_L=0,5$; модуль деформации $E=16$ МПа. Физико-механические характеристики грунтов представлены в таблице 1.

К слабым грунтам условно относят насыщенные водой сильносжимаемые грунты, которые при обычных скоростях приложения внешних нагрузок, свойственных строительному периоду, теряют прочность.

Расчетная нагрузка, передаваемая и допускаемая на сваи, определена расчетом по нормативу [2] на основании геологии (рисунок 1) составила $N=1900$ кН на сваи длиной $L=12$ м.

Данный расчет показал (таблица 2), что применение забивных свай в данных геологических условиях невозможно, поскольку несущая способность забивной сваи получилась меньше расчетной нагрузки, передаваемой на сваю, а дальнейшее увеличение длины сваи не приводит к выполнению необходимого условия, несмотря на то, что несущая способность сваи при этом увеличивается [3].

Несущая способность буронабивных свай оказалась достаточной.

Таблица 1 – Физико-механические свойства грунтов

Слой	Наименование грунта	I_L	E , МПа	φ	C , МПа	P , МПа
1	Насыпной слой	-	-	-	-	-
2	Суглинок тугопластичный, пылеватый, просадочный I типа	0,37	9	15	0,019	0,06
3	Суглинок полутвердый с прослоями песка, глины, щебня	0,33	20	20	0,017	-
4	Суглинок мягкопластичный с прослоями песка и глины, повышенносжимаемый	0,5	16	16	0,017	-
7	Песок мелкий влажный средней плотности	-	29	29	0,001	-
8	Песок средней крупности, средней плотности влажный до водонасыщенного	-	29	29	0,001	-
9	Песок пылеватый влажный, средней плотности	-	18	27	0,003	-

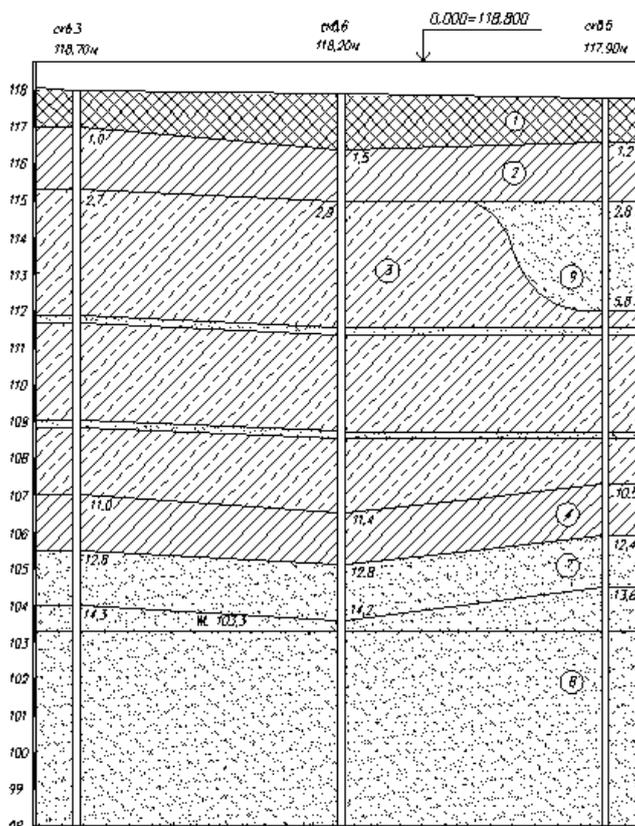


Рисунок 1 – Инженерно-геологический разрез

Таблица 2 – Анализ результатов сравнения вариантов

		Буронабивная свая БНС-1	Забивная свая С12-30
Длина сваи, м		12	12
Диаметр сваи, м		0,75	0,3
Нагрузка на сваю, кН		1900	1900
Глубина котлована, м		4,42	4,42
Несущая способность сваи на вертикальную нагрузку F_d , кН		6765,5	1080,94
Несущая способность сваи на выдергивающую нагрузку F_{du} , кН		681,33	542,19
Несущая способность грунта под подошвой, кН		5913,83	403,2
Несущая способность по боковой поверхности сваи, кН	Слой 1	25,77	21,89
	Слой 2	113,04	96
	Слой 3	91,14	77,4
	Слой 4	95,38	81
	Слой 5	97,5	82,8
	Слой 6	53,41	45,36
	Слой 7	113,09	82,32
	Слой 8	81,93	59,64
	Слой 9	180,41	131,33
Осадка сваи S , мм		11,16	Расчет не возможен

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина А.А. Увеличение устойчивости свайного фундамента способом уширения камуфлетным взрывом./ 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. 449-452.
2. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов. М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004.
3. Шешенев Н.В., Бакулина А.А. Исследование влияния особенностей конструкции сваи на ее устойчивость. Шешенев Н.В., Бакулина А.А. / В сборнике: Новые технологии науки, техники, педагогики высшей школы материалы.// Международной научно-практической конференции. 2017. С. 311-315.

Волченков Д.Ю.

Геньба Д.С.

Биленко В.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «EXCEL» ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАСЧЕТЕ МОНОЛИТНОГО СТОЛБЧАТОГО ФУНДАМЕНТА

В статье идет речь о проектировании и расчете монолитного столбчатого фундамента каркасного многоэтажного жилого дома с использованием программного комплекса «EXCEL» на примере расчета выполненного в курсовом проектировании.

Ключевые слова: *столбчатый фундамент, программный комплекс «EXCEL», блок – схема, статический расчет.*

Microsoft EXCEL – программа для работы с электронными таблицами, созданная корпорацией Microsoft для Microsoft Windows, Windows NT и Mac OS, а также Android, iOS и Windows Phone. Она представляет возможности экономико – статических расчетов, графические инструменты. Microsoft Excel входит в состав Microsoft Office и на сегодняшний день Excel является одним из наиболее популярных приложений в мире [1].

Помимо Microsoft EXCEL в нашем распоряжении имеется еще два варианта подбора фундамента – это Foundation 13.2 и ручной счет. Рассчитывая все вручную, мы досконально познакоимся со всеми тонкостями, поймем ход и последовательность действий, но затратим колоссальное количество времени на расчет, и конечно же не стоит забывать про человеческий фактор и возможную ошибку при подсчете. Расчет в программе Foundation 13.2 подберет размеры фундамента, но не раскроет смысла расчета. Использование Microsoft EXCEL в курсовом проекте объединяет в себе возможности обоих методов. Вбивая формулы в ячейки таблицы, мы изучим структуру ручного счета и, как результат, подберем размеры фундамента, класс бетона и необходимую арматуру в наиболее выгодном варианте.

Процесс проектирования железобетонных конструкций включает несколько связанных между собой этапов, показанных на рисунке 1 в блок – схеме.

Расчет выполняется в программном комплексе «EXCEL» (ПК) в табличной форме согласно алгоритму, приведенного на рисунке 1.

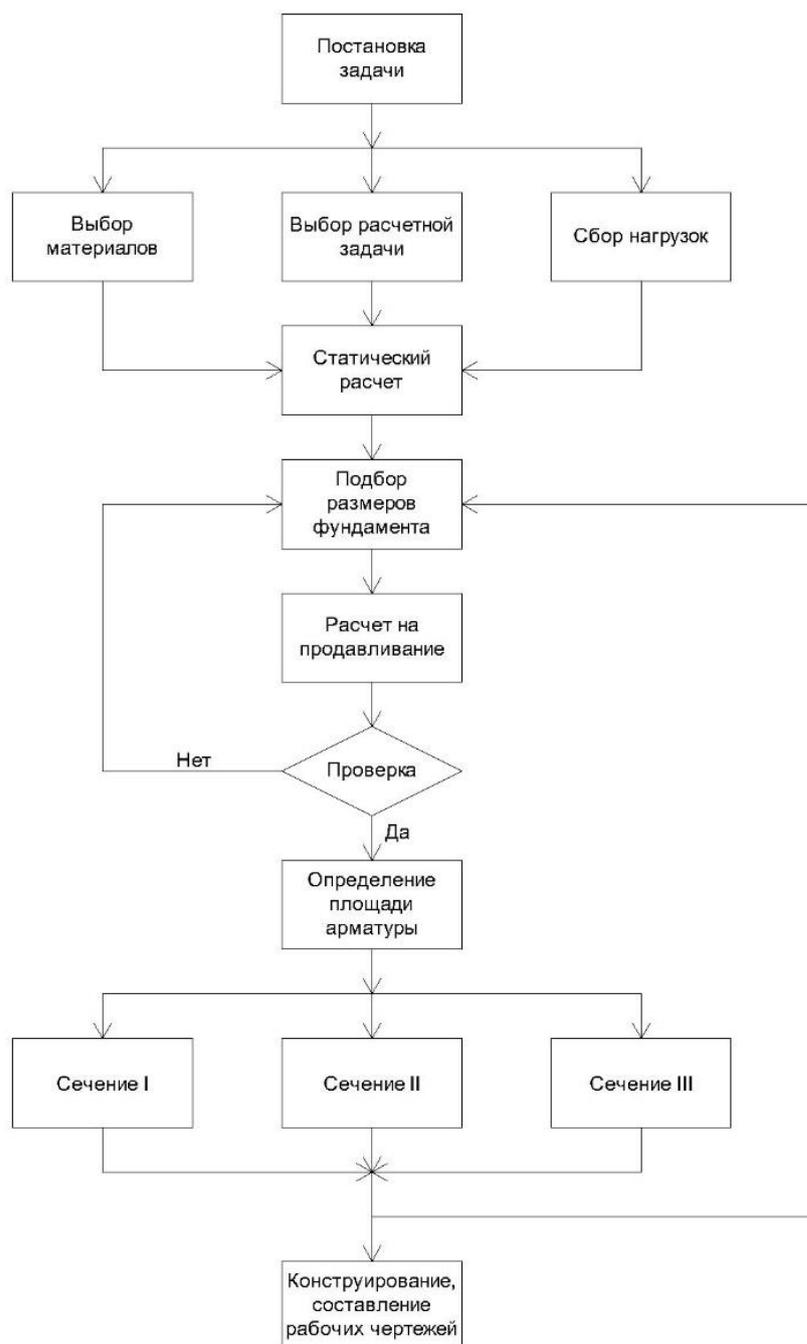


Рисунок 1 – Последовательность этапов проектирования монолитного столбчатого фундамента

Для подбора фундамента зададимся фиксированными данными, принятыми из курсового проекта по ЖБК (таблица 1).

Программный комплекс EXCEL позволяет подобрать несколько вариантов и оценить достоинства и недостатки каждого из них за считанные минуты, что не идет ни в какое сравнение с ручным счетом, где трудозатраты будут исчисляться часами.

Таблица 1 – Исходные данные

Наименование	Ед.измерения	Величина
Расчетное сопротивление арматуры растяжению R_s	Па	355000000
Расчетное сопротивление бетона В15 на растяжение R_{bt}	Па	750000
Условное расчетное сопротивление грунта R_0	Па	210000
Вес единицы объема грунта на обрезках g_m	Н	20000
Глубина заложения фундамента H_1	м	1,5
Глубина заложения фундамента, H_0	м	1,65
Высоту фундамента принимают кратным 0,3м H_f	м	1,5
Коэффициент надежности по нагрузке g_f		1,15
Значение нормативной нагрузки на фундамент N_n	Н	2085490

Имея три ступени и высоту фундамента 1,5 м, мы задались размерами (таблица 2). Подставляя значения в ячейки, мы выяснили, что наиболее экономически и конструктивно выгодными размерами будут: высота 1 ступени 0,9 м, 2 и 3 ступени 0,3 м, ширина 1 ступени 1,2 м, 2 ступени 2,1 м, 3 ступени 3,6 м, исходя из призмы продавливания.

Далее мы подбирали арматуру (таблица 2). Принимая высоту 2 и 3 ступени 0,45 м, получили рабочий вариант фундамента с арматурой 12 мм. При высоте ступени 0,3 м, необходимый диаметр арматуры составлял 14 мм. Анализируя варианты фундаментов, приняли менее затратный вариант фундамента, представленный в таблицах 2.

Таблица 2 – Расчет фундамента

Наименование	Ед.измерения	Величина
1	2	3
Определение параметров подошвы и высота фундамента		
Площадь подошвы фундамента, А	м ²	11,58
Размер стороны фундамента, а	м	3,40
Принимаем кратным 0,3 м, а	м	3,6
Давление на грунт от расчетной нагрузки, р	Па	185055
Полезная высота из условия продавливания, h_0	м	0,55
Расстояние от подошвы фундамента до центра тяжести арматуры, а	м	0,04
Минимальная высота фундамента Н:		
- из условия продавливания	м	0,59
- из условия заделки	м	0,85
- из условия анкеровки арматуры	м	0,78
Расчетное сопротивление сцепления арматуры с бетоном, R_{bond}	Н	1687500
Периметр 1 стержня арматуры, U_s	м	0,063
Площадь 1 стержня арматуры, A_s	м ²	0,00031
Базовая длина анкеровки, $h_{o,an}$	м	1,052

Оставляем принятую высоту фундамента, Н	м	1,5
- В том числе высота подколонника	м	0,9
- Высота первой ступени, Н ₁	м	0,6
- Высота второй ступени, Н ₂	м	0,3
- Рабочая высота, h _{o1}	м	1,46
- Рабочая высота, h _{o2}	м	0,56
- Рабочая высота, h _{o3}	м	0,26
Размер подколонника, a ₁	м	1,2
Размер ступени, a ₂	м	2,1
Размер ступени, a ₃	м	3,6
Поперечная сила Q на 1 м фундамента	Н	118435
Поперечная сила, воспринимаемая 1 ступенью, Q ₁	Н	226800
Поперечная сила Q на 1 м фундамента	Н	90677
Поперечная сила, воспринимаемая 2 ступенью, Q ₂	Н	105300
Расчет на продавливание		
Среднее арифметическое между периметрами U _m 1 ступени	м	7,04
Среднее арифметическое между периметрами U _m второй ступени	м	9,44
Основание пирамиды продавливания первой ступени	м	2,32
Основание пирамиды продавливания второй ступени	м	2,62
Площадь пирамиды продавливания A ₁ первой ступени	м ²	5,38
Площадь пирамиды продавливания A ₁ второй ступени	м ²	6,86
Продавливающая сила Р на 1 ступени	Н	1402273
Сила, воспринимаемая бетоном на 1 ступени	Н	2661120
Продавливающая сила Р на 2 ступени	Н	1128022
Сила, воспринимаемая бетоном на 2 ступени	Н	1656720
Определение площади арматуры фундамента		
Сечение I		
Расчетный изгиб момента по грани подколонника M ₁	Н·м	852733
Площадь сечения арматуры A _s	см ²	18,28
Принимаем количество рабочей арматуры n	шт	12
Шаг арматуры	м	0,327
Принимаем 12 D 14 с шагом 0.33 площадью	см ²	18,47
Процент армирования μ	%	0,09
Процент переармирования	%	1,03
Сечение II		
Расчетный изгиб момента по грани подколонника M ₁	Н·м	479662
Площадь сечения арматуры A _s	см ²	26,8
Принимаем количество рабочей арматуры n	шт	19
Шаг арматуры	м	0,20
Расчетный диаметр арматуры	м	0,0140
Общий диаметр арматуры	м	0,0029
Принимаем 19 D 14 с шагом 0.2 площадью	см ²	27,99
Процент армирования μ	%	0,15

Процент переармирования	%	8,29
Сечение III		
Расчетный изгиб момента по грани подколонника M_1	Н·м	187368
Площадь сечения арматуры A_s , м ²	см ²	22,55
Принимаем количество рабочей арматуры n	шт	21
Шаг арматуры	м	0,180
Принимаем 21 D 12 с шагом 0.164 площадью	см ²	23,75
Процент армирования μ	%	0,12
Процент переармирования	%	5,03
Итог расчета фундамента		
Расчетный изгиб момента по грани подколонника M_1	Н·м	53296
Площадь сечения арматуры A_s	м ²	0,00064158
Принимаем количество рабочей арматуры n	шт	10
Шаг арматуры	м	0,2
Расчетный диаметр арматуры	м	0,014
Общий диаметр арматуры	м	0,0015386

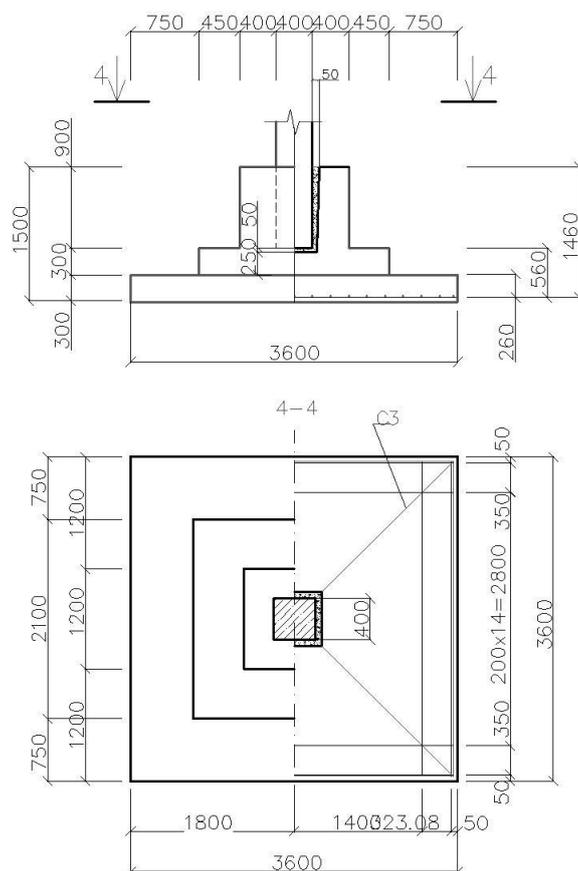


Рисунок 2 – Конструктивная схема столбчатого фундамента

Конструирование столбчатого фундамента показано на рисунках 2-3.

Толщина защитного слоя бетона составляет 0,04 м. Расстояние между стержнями рабочей арматуры в свету 0,2 м, с расчетным диаметром 14 мм.

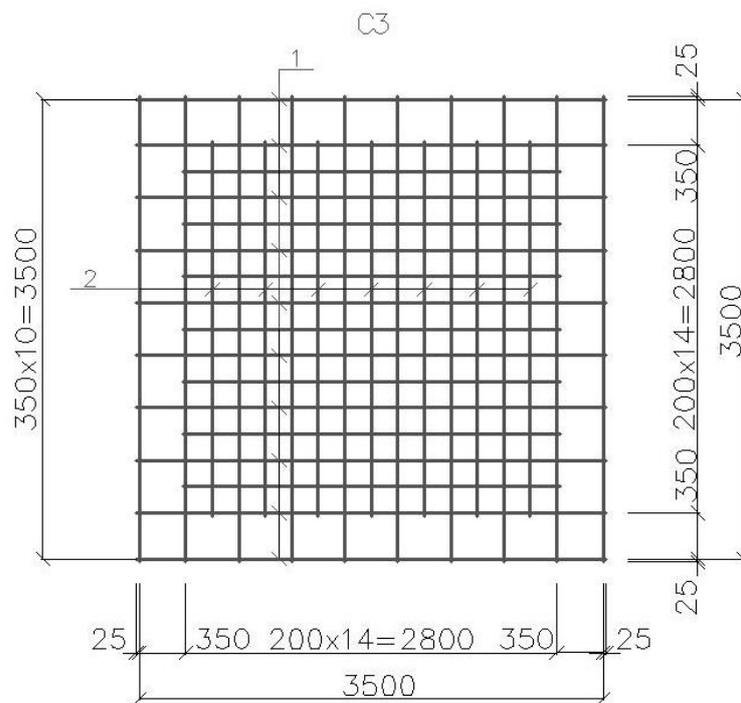


Рисунок 3 – Армирование подошвы столбчатого фундамента

Вывод: выполнение этой работы в программном комплексе «EXCEL» существенно сокращает время расчета, правильно занесенные формулы позволяют избежать арифметических ошибок, а также быстро исправить получившиеся некорректные значения, необходимые для расчета. С помощью разработанной программы можно произвести расчет монолитного 3-х ступенчатого столбчатого фундамента при иных исходных данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel
2. Серия 1.412-1/77 – Монолитные фундаменты под типовые колонны прямоугольного сечения, выпуск 1, 1978 г.
3. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*».
4. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».
5. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».

Назаров А.В.

Лавриков А.А.

Ревич Я.Л.

ПЛАЗМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Термическое укрепление грунтов – это обработка грунта с помощью генератора низкотемпературной плазмы с целью улучшения его свойств для различных видов строительства. Перспективность термического укрепления грунтов заключается в его технической, экономической и экологической эффективности. Одной из важных задач является создание мобильных автономных устройств, оснащенных мощными источниками термического воздействия на грунт. Данная статья является техническим обзором этого метода.

Ключевые слова: *термическое укрепление грунта, плазма, плазмотрон, плазменная технология.*

Темпы строительства во многих регионах России затормаживаются в связи с отсутствием местных строительных материалов, удаленности объектов строительства от баз строительной индустрии при отсутствии развитой транспортной сети. Одним из путей решения данной проблемы является использование в основании зданий и сооружений местных грунтов, подвергнутых термическому укреплению. В результате термической обработки происходят коренные и необратимые изменения структуры, состава и свойств грунта, что нашло широкое применение в производстве керамических и искусственных каменных материалов. Наибольший интерес представляет термическое укрепление грунтов в условиях строительной площадки. Одно из преимуществ данного метода – его низкая материалоемкость получаемых конструкций, потому что сырьем для их изготовления является грунт. В настоящее время разработано множество различных способов термического укрепления грунта, но большинство из них так и осталось на уровне изобретений. Хотя термическое укрепление грунта непосредственно на строительной площадке имеет ряд преимуществ и достоинств, оно так и не вышло за рамки экспериментального строительства на грунтовых массивах, сложенных из лёссовых грунтов с высокой газовой проницаемостью и низкой влажностью. Большая теплоемкость грунтов, их неоднородность и малая теплопроводность в купе со сложными физико-химическими процессами,

сопровождающимися термическим воздействием на грунт, препятствуют широкому применению термического укрепления грунтовых оснований. В настоящее время наиболее мощными и универсальными орудиями термического воздействия на грунт являются генераторы низкотемпературной плазмы (плазмотроны). Их мощность достигает десятков мегаватт. Плазма позволяет оказывать воздействие на материалы и вещества электрическим и магнитным полем, в условиях регулярной восстановительной или окислительной среды. Физико-химические процессы протекают в таких условиях с очень высокой скоростью, благодаря чему все технологические параметры термической обработки интенсифицируются. Первые исследования плазменных строительных технологий были начаты в Сибирском государственном автомобильно-дорожном университете (СИБАДИ) в 1987 г. Сиротюком В.В. и Никитиным В.П. Выполненный ими анализ проблемы показал, что:

- плазмотроны являются наиболее мощными орудиями термического воздействия, но простая замена плазмотроном топливосжигающих устройств с сохранением установившейся технологических приемов укрепления грунтов не является эффективной.

- несмотря на то что данная технология имеет ряд преимуществ, она так и не вышла за рамки экспериментального строительства в условиях лёссовых грунтов с высокой влажностью и газопроницаемостью.

- данный метод практически не находит применения на практике, т.к. еще не существует эффективной технологии поверхностного термоукрепления грунта.

Использование генератора низкотемпературной плазмы в качестве источника термического воздействия дает новые технологические перспективы. Плазма воздействует на вещества энергией высоких концентраций (до 10^7 Вт/м²), электрическим и магнитным полем. Важно правильно выбрать генератор плазмы, т.к. от этого зависит эффективность технологического процесса. Плазмотроны, которые используются на строительной площадке, должны соответствовать перечисленным требованиям: температура плазмы не должна превышать 3000 К, плотность теплового потока не менее 100000 Вт/м², мощность генератора – 100-500 кВт; способность генерировать плазмы на протяжении длительного времени (7-24 ч.); желательно иметь широкий плазменный факел (15-45 см) и высокий КПД.

Физико-математическое моделирование процесса образования температурного поля позволяет сделать прогноз результатов термического воздействия на грунт. Управление технологическим процессом можно

осуществлять за счет изменения параметров плазмотрона, теплофизических показателей грунта и их взаимодействия.

Все это можно представить в виде зависимости:

$$T = T(x, y, z, t; \bar{u}), \quad x \geq 0, t \geq 0, \quad (1)$$

$$\bar{u} = \{v, q, \lambda, c, \gamma, a, \alpha\} \quad (2)$$

Формула (1) – искомое аналитическое описание температурного поля, которое зависит от векторного параметра \bar{u} . Формула (2) описывает совокупности всех управляемых факторов, где v – скорость движения генератора плазмы; t – время; q – функция плотности теплового потока; c, γ, a, λ – теплофизические характеристики грунта; α – коэффициент теплоотдачи.

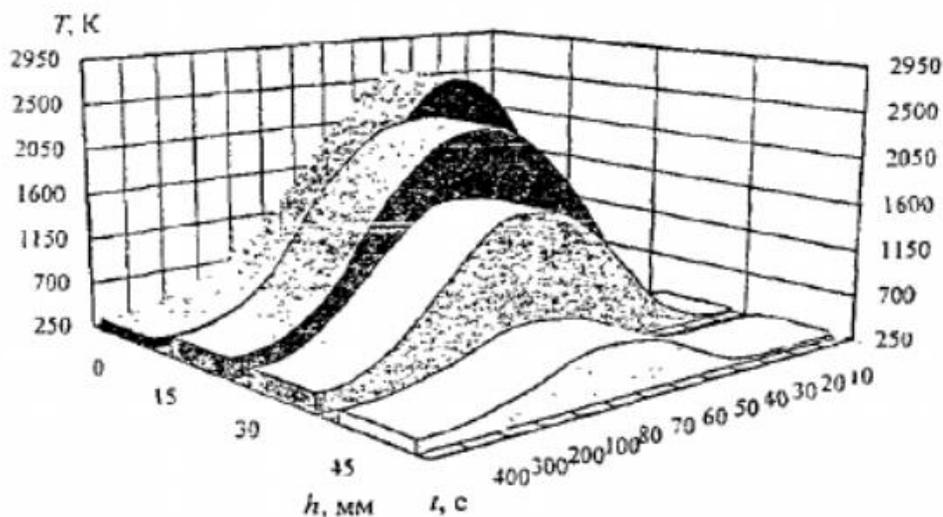


Рисунок 1 – Распределение температуры T по глубине h за время t при скорости перемещения теплового потока $v=240$ мм/мин и плотности теплового потока $q_m=2 \cdot 10^6$ Вт/м³ в программе TEMPER-2D

Результаты моделирования показывают, что наиболее эффективным способом термоукрепления грунтовых оснований является интенсивный последовательный нагрев тонких слоев грунта (15-25 мм) до стадии силикатного расплава со скоростью 4-7 мм/с что соответствует длительности термического воздействия в 25-45 с. Также было проведено моделирование формирования температурного поля для технологического процесса глубинной термообработки. В изучаемом технологическом процессе наибольшая часть тепловой энергии затрачивается на нагревание грунта, подаваемого в скважину. Грунт аккумулирует полученную энергию, а затем в процессе остывания передает эту энергию в окружающий массив, тем самым нагревая его, что приводит к его термической модификации и увеличению размеров термостолба.

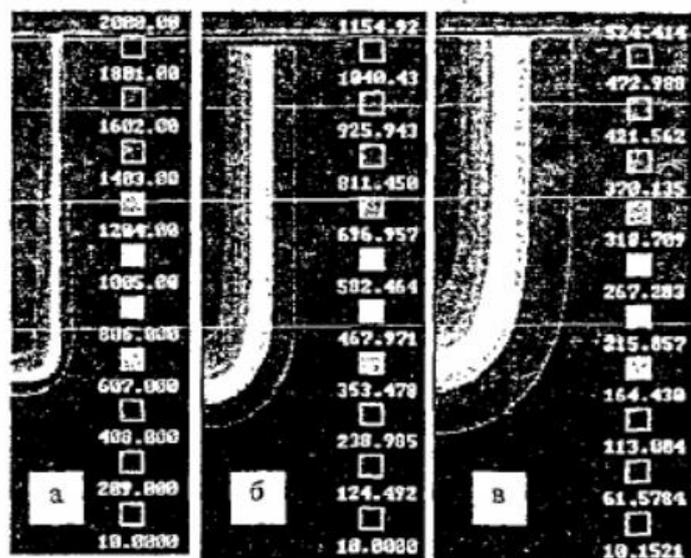


Рисунок 2 – Изолинии температурного поля через: а – 2 ч; б -12 ч; в – 24 ч после заполнения скважины силикатным расплавом

Время формирования термостолба, полученное из расчетов, составляет 10-14 ч. Технологически важная температура (900-1200К) распределяется на расстояние 20-30 см от скважины. Объем образующегося термостолба при этом больше объема грунтоплавленного тела в 1,5-3 раза. Способ плазменного термического укрепления грунтовых оснований был изучен в практических условиях. Специально для этих целей была изготовлена опытная установка, оснащенная плазмотроном длиной 3,5м, грунтоплавленные и буронабивные сваи, с целью сопоставления их несущих способностей.

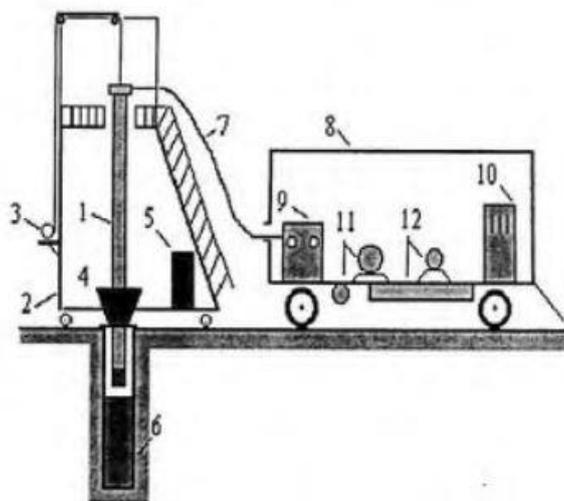


Рисунок 3 – схема опытно производственной установки для изготовления грунтоплавленных свай:

1- погружной плазмотрон; 2 – передвижная рама; 3- система подъема плазмотрона; 4 – дозатор грунта; 5 – выносной пульт управления; 6 – скважина с грунтовым расплавом; 7 – водоохлаждаемые кабели; 8 – плазмообразующая станция; 9 – блок питания; 10 – силовой шкаф; 11 – компрессор с ресивером; 12 – гидронасос с резервной емкостью

Свайное поле было устроено на опытной строительной площадке, грунтовый массив, сложенный суглинками тяжелыми с коэффициентом уплотнения 0,9-0,92, модулем деформации грунта 6 МПа и коэффициентом сцепления 0,05 МПа. Для изготовления грунтоплавленных свай был использован грунт, выбуренный из скважин. Буронабивные сваи изготовлены по известной традиционной технологии. Статические испытания проведены специалистами ТИСИЗ г.Омска в 1997 году в соответствии с требованиями ГОСТ 5686-94.

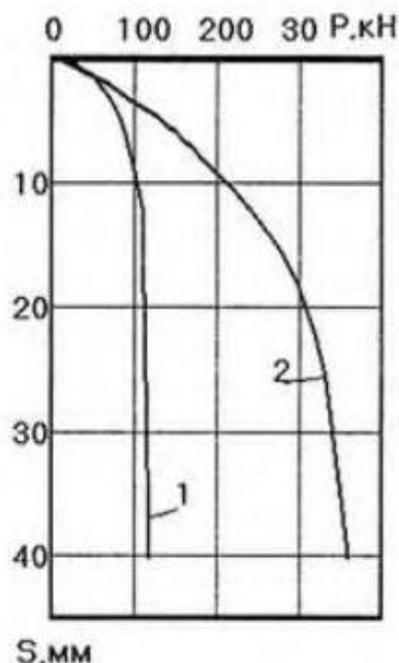


Рисунок 4 – График осадки свай

На рисунке 5 представлены графики зависимости осадки S от нагружения P для буронабивной (1) и грунтоплавленной (2) свай. Несущая способность грунтоплавленных свай оказалась в 2-3 раза больше буронабивных. Высокую несущую способность грунтоплавленных свай можно объяснить наличием слоев грунта с различным уровнем термической модификации, которые расположены по периферии от тела свай из остывшего силикатного расплава.

Вывод: Теоретические обоснования и экспериментальные данные подтверждают рациональные параметры технологического процесса, обеспечивающие требуемое качество укрепленных оснований при малых затратах энергетических ресурсов, что в недалеком будущем даст возможность широкого применения этой технологии при возведении зданий и дорожного полотна.

Карькин Е.И.

Козикова И.Н.

КОНСТРУКЦИОННЫЕ ПЛАСТМАССЫ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ЗА РУБЕЖОМ И В РОССИИ

В статье содержится информация о применении конструкционных пластмасс в России и за рубежом.

Ключевые слова: *конструкционные пластмассы, стеклопластик, оргстекло, винипласт, примеры строительства зданий и сооружений из конструкционных пластмасс.*

В отличие от дерева - природного материала, который столетиями применяют в строительных конструкциях - пластмассы и другие синтетические материалы широко начали использовать относительно недавно.

Пластмассовые конструкции берут свое начало с 1872 г., когда был создан первый целлулоид - жесткий прозрачный материал.

Впервые пластмассы для строительных конструкций начали применять за рубежом в 1956 - 57 гг., когда во Франции были созданы экспериментальные цельнопластмассовые жилые дома (из пенопласта, винипласта, стеклопластика). Первое здание в России с применением в покрытии светопрозрачного полиэфирного стеклопластика было построено под Москвой над бассейном санатория Пушкино в 1963 г.

Конструкционные пластмассы в строительстве используются в силу своих преимуществ, о которых мало что известно потребителю. Если рассмотреть показатели качества, для осознания эффективности конструкционных пластмасс в строительстве, то определится ряд положительных моментов, в том числе:

- обладают высокой прочностью при низкой плотности;
- имеют привлекательный внешний вид и представлены во всем цветом многообразии, начиная от бесцветных);
- характеризуются высокой коррозионной стойкостью;
- отличаются хорошими теплоизоляционными свойствами;
- входят в новейшую экономичную технологию производства.

Но и недостатки присущи данному виду материалов:

- быстро плавятся и сгорают;
- во многих случаях многократно увеличивают стоимость проекта;
- быстро меняют свои механические свойства в любых условиях эксплуатации (им свойственны усталость и ползучесть).

Остановимся более подробно на опыте зарубежного и отечественного использования конструкционных пластмасс в строительстве зданий и сооружений.

В наши дни конструкционные пластмассы в строительстве используются в США и некоторых странах Европы. Область применения конструкционных пластмасс в России: в строительстве используются для покрытия полов, в санитарно-технических трубопроводах, в красках (ПВХ, ПВА, акриловые).

К пластмассам, применяемым в строительных конструкциях, относятся стеклопластики, оргстекло, винипласты, пенопласты, сотопласты, древесные пластики, синтетические клеи и др.

Стеклопластиковые материалы применяются в основном четырех видов:

1) стеклопластик на полиэфирном связующем и рубленом стекловолокне (со светопропусканием до 80%), выпускаемый в виде волнистых (с продольной и поперечной волной) и плоских листов толщиной 1,5 - 2,5 мм и используемый в светопрозрачных конструкциях (чаще всего – ограждающие панели);

2) стеклопластик конструкционный КАСТ-В на модифицированном феноло-формальдегидном связующем и стеклоткани, выпускаемый в виде листов и плит толщиной 0,5-35 мм и применяемый для обшивок трехслойных панелей, в том числе для работы в химически агрессивных средах;

3) стеклопластик листовой СВМ на эпоксидно-фенольном связующем и непрерывном ориентированном стекловолокне, выпускаемый в виде листов толщиной 1-30 мм и применяемый для изготовления особо прочных вспомогательных изделий и деталей;

4) стеклопластиковый прессовочный материал АГ-4 (марок В и С) на модифицированном феноло-формальдегидном связующем и рубленом или непрерывном ориентированном стекловолокне, выпускаемый в виде брикетов и лент и используемый для изготовления вспомогательных конструкционных деталей для химически агрессивных сред (гайки, болты, подкладки и т. п.).

В специальных сооружениях нашли применение стеклопластиковые трубы для радиобашен высотой 27 - 30 м (США - Колорадо, Флорида). Башня выполнена в виде секций, которые соединены между собой с помощью конических гильз на клею. Вес башни - 640 кг, что в 5 раз легче аналогичной стальной башни; стоимость материала в 3 раза выше, но значительна экономия на транспорте, монтаже и сооружении.

Органическое стекло хорошо известно, как в нашей стране, так и за рубежом. Оно обладает великолепной светопрозрачностью, сопротивляемостью УФ-излучению и другим атмосферным факторам, прочностью и жесткостью. Специалисты в один голос твердят: органическое

стекло — один из самых удобных в обработке материалов. Это позволяет использовать его в отделке помещений и при строительстве зданий, а высокоточная лазерная резка облегчает выкраивание из листов особенно мелких и тонких деталей.

В строительстве *винипласт* применяется в составе линолеумов, декоративных панелей и пластиковой напольной и настенной плитки. Из него производят нетоксичный утеплитель и звукоизоляцию (пенополивинилхлорид), плинтуса, гибкие поручни для перил, различные профили для панелей, сайдинг, оконные и дверные системы.

Пенопласт — он же пенополистирол, является сегодня доступным и высококачественным утеплителем, который давно и успешно используется в строительстве, как в России, так и за рубежом. Утепление потолка, пола и стен с его помощью позволяет в жилище сохранить тепло и при этом сэкономить средства.

Сотопласты — пластмассы с регулярно повторяющимися пустотами, имеющими в поперечнике форму, близкую к шестиграннику, что придает им вид пчелиных сот. Сотопласты чаще всего применяются для теплоизоляции жилых помещений. Материал располагают между полотнами асбеста и алюминия, получая в результате трёхслойную панель.

Материалы, полученные на основе переработки натуральной древесины, соединенные с синтетическими смолами называют *древесными пластиками*. Их применяют в строительстве в качестве перегородок и для декоративной отделки стен и потолков, так как они обладают хорошей шумоизоляцией.

Так же пластмассы применяют в строительстве в виде пленочных и листовых отделочных материалов, труб и других изделий, ультралегких газонаполненных пластмасс, а также клеев, мастик и других вспомогательных материалов. Большая доля полимерных материалов строительного назначения — материалы для полов. Они выпускаются в виде рулонных и ворсовых покрытий, плиток и жидко-вязких составов, используемых для получения бесшовных покрытий пола.

Для работы с жидкостями при более высоких температурах и под давлением рационально применять стеклопластиковые трубы, теплостойкость которых на эпоксидном связующем превышает 200°C.

Пластмассы широко применяют для изготовления сантехнических изделий: сифонов, деталей смесителей, смывных бачков, соединительных шлангов, вентиляционных решеток и т. п.

В архитектуре, до недавнего времени, отдавали предпочтение более прочным и долговечным, а также эстетичным материалам : железобетону,

каменным и стальным. Но теперь и архитекторы перестают воспринимать пластик как дешевый и «одноразовый» материал. Он используется в виде тонкой пленки, легко гнущихся листов, литых элементов – в общем, отвечает практически любым задачам проекта и потребностям архитектора. Кроме того, он имеет глянцевый, футуристический вид, которого нельзя добиться от натурального материала. Так же конструкционные пластмассы в строительстве применяют в составе элементов несущих и ограждающих строительных конструкций.

Представляем несколько примеров использования пластика в архитектуре.

1.



Национальный центр водных видов спорта, Пекин, покрыт оболочкой из этилентетрафторэтилена (ETFE) – долговечного пластика, используемого для крыш. Дизайн оболочки напоминает мыльные пузыри.

2.



Гофрированный пластик, прикрепленный к деревянной раме, формирует фасад этого домика в Японии. Домик, расположенный на заднем дворе дома

фотографа, служит фотостудией – и благодаря свету, проходящему через пластик, он идеально освещен.

3.



Отель Карок в Пекине снаружи отделан решеткой из усиленного стекловолокном пластика и из-за этого чем-то напоминает китайский фонарь.

4.



Это здание в Шанхае известно как «Ферма Тони». Сделано оно из зеленых пластиковых морских контейнеров. Здесь располагаются лобби, комнаты отдыха и гостиничные номера крупнейшей в городе органической фермы.

Заключение

В данной статье частично раскрыта тема применения пластмассы в качестве конструкционного материала.

Так как промышленность, индустрия, строительство бурно развиваются в наше время, то возникает потребность в улучшении качеств строительных материалов, что приводит к возникновению синтетических, то есть искусственных материалов, к которым относится и пластмасса. Изучение и применение этого материала очень важно в строительстве на данном этапе развития промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев Б. А., Стеклопластики, М., 1961; Конструкционные материалы, т. 1—3, М., 1963.
2. Тугоплавкие материалы в машиностроении. Справочник, под ред. А. Т. Туманова и К. И. Портного, М., 1967.
3. Конструкционные свойства пластмасс, пер. с англ., М., 1967.
4. Современные композиционные материалы, пер. с англ., М., 1970.
5. Алюминиевые сплавы. Сб. ст., т. 1—6, М., 1963.
6. Каменев Е.И., Мясников Г.Д., Платонов М.Г. Применение пластических масс: Справочник. - Л. – 1985.

Копрева С.А.

Костина Е.В.

Антоненко Н.А.

ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

В статье рассматривается один из способов выбора оптимального варианта термостабилизации вечномёрзлых грунтов в регионах с отрицательной среднегодовой температурой воздуха.

Ключевые слова: *термостабилизация, вечномёрзлые грунты, охлаждающее вещество, теплообмен, поверхностное охлаждение, глубинное охлаждение.*

Рассматривая проблему мёрзлых пород грунта нельзя не отметить, что на территории России около 65% занимает область вечномёрзлых грунтов.

Для освоения России территории мерзлых грунтов особую важность приобретают современные и энергопродуктивные строительные технологии.

Для работы в северных условиях существуют 2 известных способа строительства: с поддержанием естественного состоянием мёрзло-грунтовых условий или с небольшим их оттаиванием.

Очень важно рассмотреть процедуру по охлаждению грунтов ещё с одной точки зрения, разделив их на два категории: поверхностного и глубинного охлаждений

Основа поверхностного охлаждения заключается в том, что охлаждение грунтов происходит через дневную поверхность. Это получается за счет

создания на поверхности состояния теплообмена, позволяющий передаче холода зимой и передаче тепла – летом.

Достоинством поверхностного охлаждения является простота устройства.

Основным важным отрицательным качеством является малая скорость замораживания.

В этом случае прибегают к глубинному охлаждению.

Суть глубинного охлаждения сводится к тому, что с помощью охлаждающих установок холод переносится непосредственно в глубинные слои грунтового массива.

Главным достоинством глубинного охлаждения оказывается значительно большая скорость схватывание грунтов, чем при поверхностном охлаждении.

В нормальных условиях на участках постоянной промёрзшей почвы, верхний слой испытывает изменчивость связанные с заморозкой в зимний период и неполным размораживанием в летнее время. Изменчивое положение влечет за собой (текучесть, вспучивание, влагонасыщение), в следствии чего образуются деформационные нагрузки на несущие постройки.

В районе мёрзло-грунтовых условий применяется свайное строительство, для сохранения замороженного условия грунтовых оснований.

При конструировании оснований на принципе глубинного охлаждения при помощи углубленных свай в мёрзлый грунт, рассчитывается формула (1) для определения их способности выдерживать нагрузки по деформациям:

$$\gamma_c Q + \gamma_1(N + q) > \gamma_2 \tau_{см} F, \quad (1)$$

В правой части формулы продемонстрированы нагрузки, порождающие искажение постройки, связанные с выпучиванием грунта. Что бы это устранить следует провести особые мероприятия.

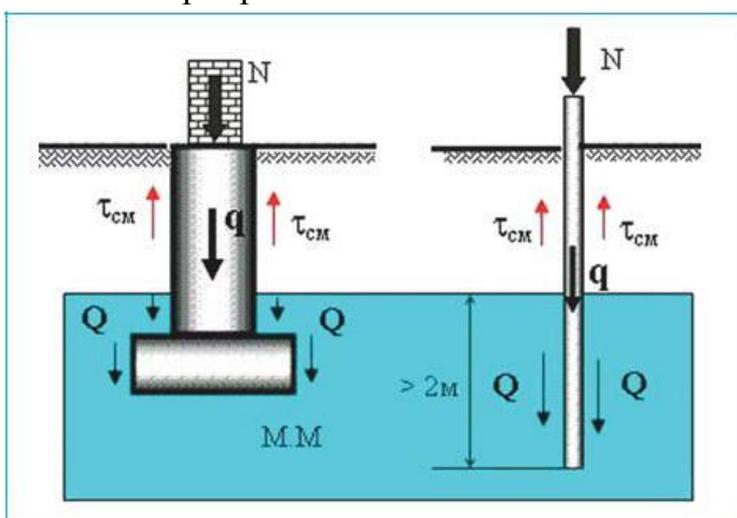


Рисунок 1- Расчетная схема устойчивости отдельно стоящих свайных фундаментов в вечномерзлом слое грунта

Возведение фундаментов и опор в специфической зоне предполагает применение железобетонных свай.

Сваи буроопускного типа опускают в наполненные скважину, диаметром больше на 5 см чем размер профиля сваи. Такие сваи используются в вечномёрзлом грунте, температура которых ниже $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Сваи опускного типа применяются в мёрзлых грунтах, поскольку скважина, разрабатываемая паровой иглой, разрушает значительный объем почвы, что влечёт к медленному смерзанию сваи с мерзлым грунтом.

Сваи бурозабивного типа используют частности в пластично-мёрзлых грунтах. Способ забивки этих свай- механический, с заранее пробуренными скважинами.

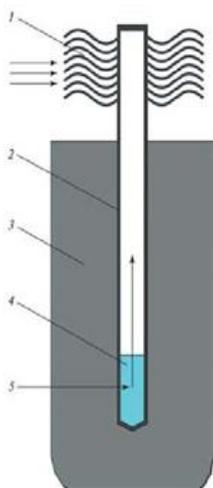
Способы и методы температурной стабилизации вечномёрзлых грунтов

Для сбережения вечномёрзлого положения почвы в свайных основаниях используют трубчатые сезонно-охлаждающие устройства (СОУ) с подземной частью до 100 м и больше: для замораживания и температурной стабилизации грунтов. Их опускают в отверстия, расположенные около основания для получения защитно-мерзлотного щита.

Принцип действия термостабилизирующих устройств совершается в перенесении холодного атмосферного воздуха к основанию, в следствии чего в грунтах сохраняется нужная температура, почва не размораживается от теплового воздействия.

В статье рассматривается один из способов выбора оптимального варианта термостабилизации вечномёрзлых грунтов в регионах с отрицательной среднегодовой температурой воздуха.

Схема работы термостабилизатора представлена на рисунке 2.



1 – воздушный конденсатор; 2 – испаритель; 3 – грунт; 4 – хладагент; 5 – тепловой поток

Рисунок 2 – Стандартная схема работы термостабилизатора грунта (ТСГ)

Термостабилизаторы не требуют затрат электроэнергии, их действие построено на применении силы тяжести и разницы температур грунта и воздуха. В качестве охлаждающей жидкости применяется аммиак или углекислота, которые переносят тепло от грунта к надземной части.

Термостабилизаторы грунтов (ТСГ) классифицируют: по способу работы (конвекционно и испарительно) и монтажа заложения (горизонтально «ГЕТ»), и вертикально «ВЕТ»).

Текущиетермостабилизаторы применяют более продуктивные по термодинамическим свойствам хладоносители, и работают как теплообменник.

Радиус области замерзания почвы вокруг термостабилизатора при средней зимней температуре -15°C образует 1,5 м.

Созданы и изготавливаются также ТСГ наклонного и слабонаклонного типа из разных морозостойких и не поддающиеся коррозии сталей. Наиболее производительны термостабилизаторы из легких противокоррозионных алюминиевых стали.

Теплообмен в системе «вечномерзлый грунт – термостабилизатор» возможно представить формулами расчета коэффициента теплообмена и теплового потока в совокупности «вечномерзлый грунт – теплоноситель – термостабилизатор – охлаждающая жидкость – вынесение теплого воздуха в атмосферу».

Для того чтобы рассчитать количество теплоты Q , передаваемого через теплообменную плоскость S , применяется формула (2):

$$Q = \int sk\Delta T ds \quad (2)$$

где k – коэффициент теплопередачи между грунтом и охлаждающим веществом, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

ΔT – разность температур грунта и охлаждающего вещества, К .

Коэффициент теплопередачи k для рассчитывается по формуле (3):

$$k = 1 \left(\frac{1}{\alpha_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda_{\text{ст}}} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_2 d_2} \right)^{-1}, \quad (3)$$

где $\lambda_{\text{ст}}$ – теплопроводность стенки, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

d_1, d_2 – внутренний и наружный диаметры трубы, м; $\alpha_{1,2}$ – коэффициенты теплоотдачи, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

l – длина трубы, м.

Подсчет теплового потока системы термостабилизатора показывает, производительность работы ТСГ.

Использование термостабилизатора позволяет значительно расширить площадь пятна заморозки вокруг изделия.

Обнаружено, что глубинное охлаждение грунтов с помощью термостабилизатора:

- может применяться на большей части территории России;
- позволяет возводить сооружения, устойчивые против глобального потепления.

Преимущества данного комплекса по сравнению с поверхностным охлаждением:

- высокая скорость замораживания почвы;
- положительная тенденция охлаждения почвы
- распространённая область использования.

Данная система принята для промышленного использования и эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Далматов Б.И., Бронин В.Д., Механика грунтов. Ч.1. Основы геотехники в строительстве. // Изд-во АСВ;СПб.:СПбГА-СУ,2000. – С. 79-92.

2. Далматов Б.И., //Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии).-2-е. изд. перераб. и доп. - Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1988.– С. 57-72.

3. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты.

4. Волковский Н., Пронин А. Война в Арктике//Военно- промышленный курьер. 2013. № 4.

5. Гуляев В.А., Вороненко Б.А. и др. Теплотехника. Учебник для вузов. – СПб.: Изд-во «РАПП», 2009.

6. Долгих Г.М., Окунев С.Н., Кинцлер Ю.Э. Практический опыт строительства оснований зданий и сооружений в условиях ВМГ. – Тюмень: ООО НПО «Фундаментстройаркос», 2002.

7. Официальный сайт «Технологии проектирования и строительства фундаментов на вечномёрзлых грунтах ». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://simmakers.ru>

Шаков А.С.

Купреенко Д.И.

Козикова И.Н.

СЛОЖНЫЕ ГРУНТОВЫЕ УСЛОВИЯ: СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В статье рассматриваются способы строительства зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях. Приводятся методы закрепления грунтов, а также принципы строительства в условиях вечной мерзлоты.

Ключевые слова: сложные грунтовые условия, вечная мерзлота, строительство.

Проблема строительства и эксплуатации сооружений в сложных грунтовых условиях особенно распространена в нашей стране, где более 80% территории составляют неблагоприятные грунты.

При строительстве новых зданий и реконструкции существующих появляется необходимость передать на грунты основания значительные нагрузки. При сложных грунтовых условиях эти нагрузки (статические, многократно приложенные, динамические) способствуют большой и зачастую неравномерной осадки фундаментов сооружений. И хотя в этих условиях построены и успешно эксплуатируются сотни тысяч построек, известны и случаи аварий.

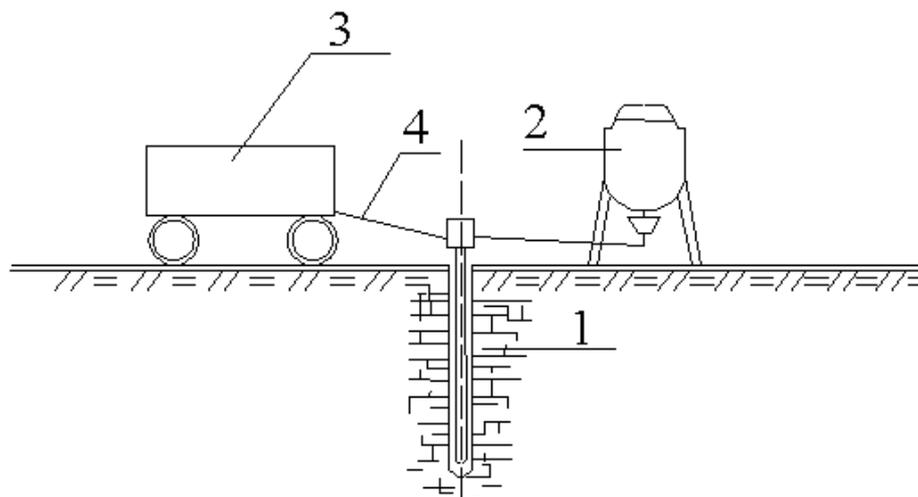
Виды закрепления грунтов.

Сложные грунтовые условия требуют соответствующего подхода к проектированию строительства в вышеуказанных условиях. К планируемым мероприятиям при организации строительства на слабых грунтах относят закрепление грунтов.

Виды закрепления грунтов:

1. Цементация.
2. Силикатизация (химический способ).
3. Битумизация.
4. Термическое укрепление.
5. Электрический способ
6. Электрохимический способ.

Способом цементации закрепляются крупно- и среднезернистые пески, а также трещиноватые скальные породы. Метод осуществляется путем нагнетания в основание цементного раствора через иньекторы. Иньектор (рис.1) состоит из звеньев гладких и перфорированных труб длиной 1.5 м и внутренним диаметром 19-38 мм; внизу он имеет острый наконечник, а в верхней части – наголовник, к которому присоединяется шланг для подачи раствора под давлением. На глубину до 15 м иньекторы опускаются забивкой пневмомолотами, вибропогружателями, если глубина больше 15 м, то перед опусканием пробуривают скважины, в которые они затем погружаются.

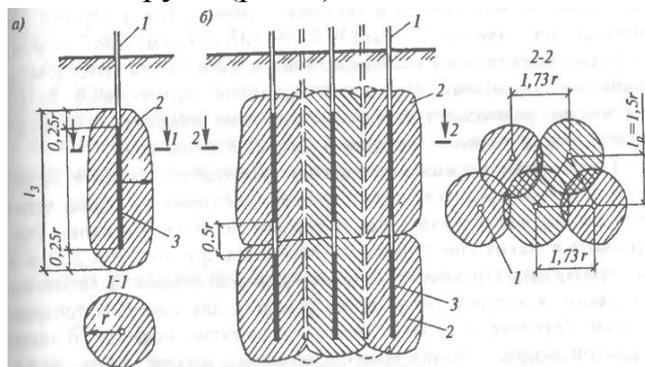


1 - инжектор; 2 – растворомешалка; 3 – компрессор; 4 - трубопроводы

Рисунок 1- Схема установки для цементации скальных и полускальных грунтов

Радиус закрепления в трещиноватых скальных породах достигает 1,2-1,5 м, в крупнозернистых песках – 0,5-0,75 м, в песках средней крупности – 0,3-0,5 м. Нагнетание раствора в скважину прекращается при достижении определенного поглощения или когда при заданном давлении резко снижается расход.

Силикатизация (химический способ) – последовательное нагнетание в грунт водного раствора силиката натрия (жидкого стекла) и вещества, которое ускоряет твердение (раствора соли хлора, обычно хлористого кальция). Часто этот способ называют двухрастворным закреплением. С помощью этого способа достигается необходимая прочность, водонепроницаемость и общая устойчивость грунта. Метод может применяться как в сухих, так и насыщенных водой грунтах. В грунт последовательно нагнетают при давлении раствор жидкого стекла и хлористого кальция, которые в результате химической реакции создают нерастворимое вещество прочно скрепляющее в единый кусок примыкающий естественный грунт (рис.2).



а — точечное закрепление; б — закрепление массива; 1 — инжектор; 2 — зона закрепления; 3 — перфорированная часть инжектора

Рисунок 2 – Химическое закрепление грунтов

Иньекторы изготавливают из стальных цельнотянутых труб с внутренним диаметром 19-38 мм и толщиной стенки не менее 5 мм, также как и при цементации.

Этот способ широко распространен в строительстве. С помощью него укрепляли грунты под Большим театром, Кремлевской стеной, также он распространен при прокладке шахт и строительстве метро.

Битумизация применяется для упрочнения песчаных и сильнотрещиноватых грунтов, но самое важное, что с помощью этого способа прекращается фильтрация воды через них. Горячий битум подают в грунт через иньекторы, которые устанавливаются в ранее пробуренные скважины. К иньекторам, обогреваемым электрическим током, горячий битум подается из котлов насосом по трубам под давлением.

Иньектор состоит из двух труб, внутренняя с отверстиями для выхода битума, опускается в грунт ниже наружной, защитной трубы. Нагнетание битума происходит в несколько этапов. После первого нагнетания под давлением дают возможность растечься по всем заполняемым полостям и начать затвердевать, уменьшаясь в объеме. Перед последующими нагнетаниями битум в скважине разогревают электронагревателями иньектора.

Термическое укрепление грунтов состоит в обжиге лессовидных и пористых суглинистых грунтов раскаленными газами через ранее пробуренные в основание скважины диаметром 10-20 см. Скважины пробуривают в шахматном порядке на расстоянии друг от друга 2-3 м и на глубину до 15 м, сверху устье скважины заканчивается бетонным оголовком, в котором размещается форсунка для сжигания топлива. К этой форсунке по самостоятельным шлангам подается топливо и сжатый воздух. В качестве топлива может применяться жидкое (нефть, мазут) или газообразное (природный газ). Сжатый воздух подается под избыточным давлением, превышающим на 0,15-0,5 атм давление в трубопроводе с топливом.

В процессе обжига в скважине поддерживается температура от 600 до 1100 °С. За счет высокой температуры происходит процесс расплавления и последующего спекания грунта. Обжиг может продолжаться от 5 до 10 суток, в результате образуется керамическая свая диаметром 2-3 м.

Электрический способ. С помощью этого способа закрепляют влажные глинистые грунты. Способ основан на применении эффекта электроосмоса, для чего через грунт пропускают постоянный электрический ток. В результате действия тока глина осушается, сильно уплотняется и теряет способность к пучению.

Способ электрохимического закрепления грунтов. Он применяется при закреплении глинистых и илистых грунтов. Одним из важных моментов заключается в том, что при погружении в грунт металлические стержни (аноды) и трубы (катоды) должны чередоваться. Через них в грунт подается раствор хлористого кальция или другие химические добавки, которые увеличивают проходимость тока, а следовательно и интенсивность процесса упрочнения грунта.

После нагнетания химического раствора и пропускания затем по грунту электрического тока, он перестает пучиниться и увеличивается его прочностные характеристики.

Особенности строительства и проектирования в условиях вечной мерзлоты.

В перспективе разработок северного шельфа России возникает необходимость строительства объектов в зоне вечной мерзлоты. Территории вечной мерзлоты, как и каждая природно-климатическая особенна по-своему. Но это не означает, что там нельзя строить здания и сооружения. Требуется соблюдать определенные требования к строительству и проектированию, и тогда любое здание или сооружение будет функционировать на том же уровне что и в умеренных широтах.

Принято выделять два принципа проектирования и строительства зданий в условиях вечной мерзлоты.

По 1 принципу – в основании зданий и сооружений сохраняется вечномерзлое состояние грунтов, как в процессе строительства, так и в течение всего периода эксплуатации. Этот принцип включает в себя 5 схем устройств.

1. Возводить здание на подсыпках (рис. 3,а) и обеспечить теплоизоляцию поверхности и грунта (рис. 3,б). Этот прием рассчитан на охлаждение массива грунта основания с боков. В случае если такое охлаждение окажется недостаточным, то массив грунта будет постепенно прогреваться и начнется оттаивание грунтов в основании.

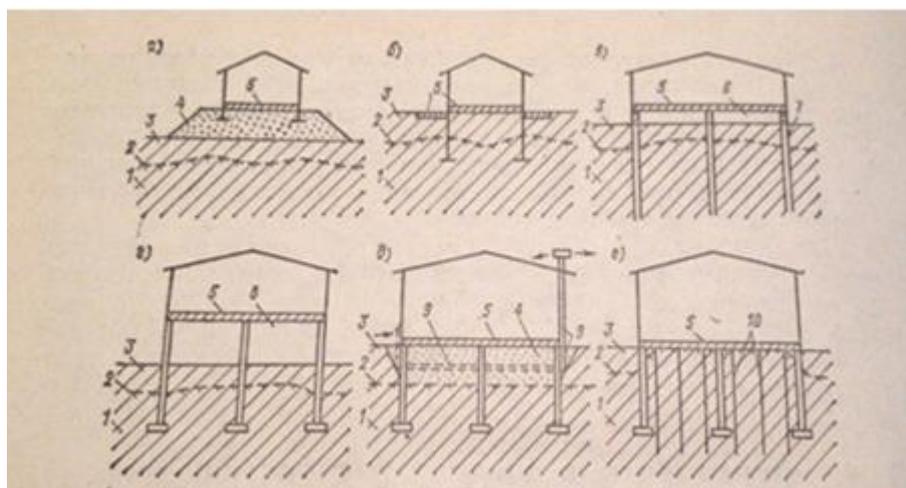
2. Устройство вентилируемых подполий (рис. 3,в). Используется при строительстве и проектировании жилых, общественных и промышленных зданий. В этом случае уменьшается застаивание воды подполье.

3. Расположение на 1 этаже неотапливаемых помещений (рис. 3,г), что тоже выполняет роль вентилируемого подполья. Для интенсивного охлаждения стены 1 этажа из теплопроводных материалов, а окна – с одинарным остеклением.

4. Устройство под полом вентиляционных каналов (рис. 3,д), а в местах выделения большого количества тепла в грунт в результате технологических

процессов применять искусственное охлаждение грунтов (рис. 3,е) саморегулирующими колонками или специальными холодильниками установками с замораживающими колонками.

5. Устройство свайных фундаментов или фундаментов глубокого заложения, врезаемых в вечномёрзлый грунт ниже глубины возможного оттаивания его под зданием. При этом укладка теплоизоляции под полом отапливаемого здания существенно уменьшает глубину оттаивания.



1 – вечномёрзлый грунт; 2 – верхняя граница слоя вечномёрзлого грунта; 3 – деятельный слой; 4 – насыпной непучинистый грунт; 5 – теплоизоляция; 6 – вентилируемое подполье; 7 – сваи; 8 – неотапливаемый первый этаж; 9 – вентиляционные каналы, охлаждающие грунты воздухом; 10 – замораживающие колонки;

Рисунок 3 – Схемы устройств для сохранения в основании вечномёрзлого грунта

По 2 принципу – перед строительством грунты предварительно оттаивают или используют грунты, оттаивающие в период эксплуатации. В этом случае вечная мерзлота грунтов не сохраняется. Существуют следующие методы разработки грунта:

1. Оттаивание грунта с разработкой его в талом состоянии.
2. Разработка грунта в мерзлом состоянии с предварительным рыхлением.
3. Непосредственная разработка мерзлого грунта.

Заключение

Придерживаясь основных методов и принципов строительства и проектирования, мы можем возводить здания и сооружения в практически любых погодных и грунтовых условиях, не боясь за их надежность и долговечность.

*Алимпиева А.Н.
Кузмичева Ю.С.
Козикова И.Н.*

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Основные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации зданий в северных регионах связаны с широким распространением многолетнемерзлых грунтов, низкими температурами, сильными ветрами и отсутствием транспортного сообщения. В связи с этим важное значение имеют совершенствование принципов разработки генеральных планов, объемно-планировочных решений гражданских и промышленных зданий, производство новых строительных материалов и конструкций, учет многих технических и социологических факторов.

***Ключевые слова:** строительство на севере, вечноммерзлые грунты, низкие температуры, специальные технологии.*

Арктическая зона Российской Федерации имеет площадь около 9 млн км², здесь проживает 2,5 млн человек, что составляет менее 2% населения страны и около 40% населения всей Арктики Земного шара.

В Арктической зоне РФ создан самый мощный индустриальный слой, а масштабы хозяйственной деятельности значительно превосходят показатели других полярных стран.

Для Арктической зоны характерны экстремальные природные условия. Природная экстремальность усиливается негативным действием социально-экономических факторов – транспортной недоступностью, высокими производственными издержками и стоимостью жизни, неразвитостью экономики.

Однако здесь работают комбинаты, шахты и карьеры, проложены дороги, построены порты и аэродромы. На вечных льдах стоят целые города, в которых строительство каждого дома можно считать подвигом.

Особенности возведения оснований

Существуют два принципа, на которых базируется использование вечноммерзлых грунтов в качестве основания зданий:

1. Первый принцип – стремятся сохранить вечноммерзлое основание в первоначальном состоянии не только в процессе возведения постройки, но и при его дальнейшей эксплуатации. Проще всего строить фундамент на

песчаном грунте, который не относится к категории пластично-мерзлых. Преимущественно устраивают свайные или столбчатые фундаменты.

2. Второй принцип проектирования фундаментов – допускается последующее оттаивание грунта; способ используют реже и, как правило, при условии, что грунт на строительной площадке не является пучинистым или просадочным, при изменении температурных условий которого деформации не превышают предельно допустимых значений. В этом случае его либо оттаивают перед возведением фундамента, либо проводят все необходимые расчеты и допускают, что основание будет оттаивать во время эксплуатации постройки.

Конкретный выбор делается при сопоставлении технико-экономических расчетов и эффективности рассматриваемых решений.

Влияние сильных ветров

Сильные ветры и частые метели – это еще одна особенность северного климата, с которой сталкиваются проектировщики и строители. На Таймыре, в Норильске крайне тяжелые погодные условия. Скорость ветра в 1 м/с, по ощущениям человека, понижает температуру воздуха на два градуса.

Для борьбы с ветром кварталы арктических городов строят замкнутым контуром, с минимальным числом площадей и узкими разрывами между домами, компактно. Благодаря этому получается снижать скорость ветра. Фасады и крыши заполярных домов отличаются ровными линиями и простыми профилями — это служит профилактике снежных заносов.

Модульное строительство и укрупнение строительных конструкций

Строительство в условиях Арктики осложняется огромной удаленностью от мест производства большинства строительных материалов и конструкций. Поэтому все более востребованными становятся модульные здания. В чем их преимущество и для чего они предназначены? Быстровозводимые или модульные здания – это некое подобие «конструктора».

У модульных зданий есть множество достоинств:

- максимально ускоренные сроки строительства;
- минимальные материало-, трудо- и энергоемкость;
- минимальный вес строительных материалов для перевозки;
- повышенная конструктивная безопасность, устойчивость зданий и сооружений с фундаментами на многолетних мерзлых грунтах;
- обеспечение экологической и пожаробезопасности, долговечности зданий и сооружений;
- повышенная комфортность и применение современных архитектурных решений;

- энергосбережение при эксплуатации зданий и сооружений;
- минимизация стоимости строительства.

Современный конструкционный блок-контейнер представляет из себя модуль, состоящий из внешней обшивки, изготовленный из профилированного стального листа, несущих стальных конструкционных деталей, теплоизолирующих минеральных материалов и панелей внутренней отделки. Довольно часто модули изготавливаются из сэндвич-панелей, которые обладают как весьма большой прочностью, так и долговечностью. Вариантов конструкции достаточно много, а потому и модульные быстровозводимые здания могут иметь самые различные объемно-пространственные характеристики и элегантный, современный внешний облик.

Самые высокие темпы строительства достигаются тогда, когда возводятся здания блочно-модульные, поскольку они могут быть построены в срок от 1–2-х дней, до 1–1,5 недель и введены в эксплуатацию, что называется «с колес». Таким образом, строя модульные здания, можно решить целый комплекс самых сложных проблем, связанных с возникновением острой потребности в перекрытых площадях для жилых, бытовых, административных, производственных и коммерческих нужд. При этом быстровозводимые здания могут создавать сложно организованные комплексы с учетом всех потребностей заказчика.

Что касается внутренней отделки таких зданий, то она может быть абсолютно разнообразной. В качестве напольного покрытия можно использовать доски или ламината, а также линолеум, ПВХ-материалы и даже керамическую плитку. Для отделки стен чаще всего применяют гипсокартон, вагонку, ПВХ.

Инсоляционное решение

Свет, став элементом архитектурных пространств города, активно участвует в формировании панорам застройки, в дифференциации ее локальных участков, подчеркивает характер архитектуры города.

Роль освещения в создании архитектурного облика особенно велика в городах с полярной ночью. Обычно с наступлением темноты деловая жизнь в городах прекращается, в ночное время движение на улицах затихает. В северных городах в период полярной ночи интенсивность общественной жизни сохраняется. Средствами искусственного освещения может быть усилена пространственная взаимосвязь сооружений основных функциональных зон поселений: промышленных зданий, объектов, относящихся к транспортному обслуживанию городского центра, жилых кварталов, широким фоном

подчеркнуты ведущие акценты: центральные учреждения, вокзалы, монументы и т. д..

Энергосбережение

Проживание людей и работа производственных предприятий в условиях Крайнего Севера характеризуются огромными транспортными издержками и изолированностью. Практически все топливо для выработки тепла и электричества приходится доставлять на огромные расстояния в период короткого северного лета, что вынуждает развивать энергосберегающие технологии.

Это, во-первых, автоматическое регулирование теплового режима зданий и применение альтернативных, в том числе возобновляемых источников энергии (солнечные батареи, тепловые насосы и др.). Во-вторых, это использование нового техрегламента по освещению с отказом от традиционных ламп накаливания, что позволит сэкономить до 40% электроэнергии. В-третьих, утилизация тепла.

Мероприятия по энергосбережению для инженерных сетей

Возможными способами рационального использования особенностей сурового климата и мерзлотных факторов являются следующие:

- Использование льда для теплоизоляции сооружений и водопроводов в холодный период года. Высокие теплоизоляционные свойства льда, наносимого на наружные поверхности сооружений и трубопроводов, позволяют ограничиться их минимально необходимой стационарной теплоизоляцией. Используется в качестве меры теплозащиты внутритрубное оледенение водоводов, получившее солидное теоретическое обоснование и аппаратное обеспечение.

- Создание в вечномерзлых массивах полостей (емкостей) для хранения запасов хозяйственно-питьевых вод, консервации сточных вод и жидких отходов, хранения реагентов и т.д. Существуют методики теплотехнического расчета таких полостей при различных наполнениях водой, а также условий замерзания водных масс или поддержания их в жидком состоянии.

- Охлаждение оборотных и циркуляционных вод с использованием ресурсов холода вечномерзлых толщ.

Особенности охраны окружающей среды

Добыча энергоресурсов, сосредоточенных в районах Крайнего Севера, требует создания на этих территориях инфраструктуры с соблюдением специальных технологий и контроля.

Подходы к проведению строительных работ в условиях вечной мерзлоты должны быть основаны на выполнении принципов экологической безопасности, технической надежности и экономической целесообразности.

Высокая чувствительность северных ландшафтов и слагающих их мерзлых пород к техногенным воздействиям – негативная сторона строительства на мерзлоте. Как правило, освоение новых территорий начинается с создания дорожно-транспортной инфраструктуры. Однако применение автомобильного и гусеничного транспорта для сооружения грунтовых насыпей разрушает торфяно-моховой покров, что приводит к деградации вечной мерзлоты и образованию термокарста.

Во избежание этого следует более тщательно разрабатывать стройгенпланы в составе проектов организации строительства, заранее планировать маршруты движения строительной техники, размещение площадок складирования стройматериалов и по возможности минимизировать территорию движения транспорта.

Для связи между населенными пунктами в условиях крайнего севера проектируют временные (сезонные) зимние автомобильные дороги в обиходе – «автозимники» или просто «зимники».

Такие дороги обычно используются в тех местах, где строительство железнодорожных путей сообщения и регулярных автомобильных дорог технически сложно, экономически нецелесообразно либо невозможно в силу экологической ситуации в районах строительства.

Строительство регулярных железных и автомобильных дорог требует применения специальных технологий многослойного дорожного покрытия и многомиллиардных инвестиций.

В последние годы разработаны и требуют повсеместного внедрения технологии прокладки зимников, не нарушающие растительный покров тундры, т.е. не наносящие экологического ущерба природе Крайнего Севера. Это технология, при которой снег с дороги не просто сгребается в сторону, а прогревается, и спрессовывается в снежоледяной слой, который и является в дальнейшем полотном проезжей части дороги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов К. Строительство в высоких широтах. Строительный эксперт, 2015.
2. Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин) URL: <http://do.sibstrin.ru/login/index.php> (дата обращения: 16.03.2018).
3. Алешина Т. Строительство на мерзлоте: опыт и новшества. Сибирский форум, 2010.

Грачева Т.О.

Шешенев Н.В.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

При строительстве того или иного вида сооружения стоит вопрос выбора правильного основания под него. В частности, при строительстве жилых домов малой этажности, коттеджей, усадебных жилых домов особенно при высоком уровне грунтовых вод или слабых грунтах, встает выбор между различными типами плитного фундамента.

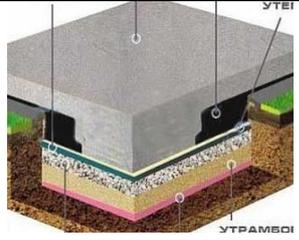
В данной статье рассматриваются виды плитного фундамента, проводится их сравнение с целью выделения конструктивных и технических особенностей каждой из них.

Ключевые слова: плитный фундамент, разновидности, технические характеристики.

При строительстве любого здания, будь то жилой дом или промышленный комплекс, всегда возникает вопрос выбора типа фундамента. В зависимости от геологических условий и ожидаемых нагрузок застройщику предлагается выбор из множества вариаций плитного фундамента [1,2].

Плитный или сплошной фундамент – бетонная платформа, расположенная под всей площадью здания. Он может быть заглублен в почву или возводится непосредственно предварительно выравненной на поверхности земли. В зависимости от целей и условий района строительства существует большое количество вариаций данного типа фундамента: плоский, коробчатый, ребристый, сборный, состоящий из дорожных железобетонных плит, монолитный, с расширением на углах, с армированием и без него, с утеплением и без него. Так существует несколько видов плит, получивших название о большей части по территориальному происхождению (таблица 1).

Таблица 1 – Виды плитного фундамента [3, 4]

	Классическая монолитная плита	Утепленная шведская плита	Утепленная финская плита
Схема конструкции			

Высота плиты, м	200, 250, 300	300, 350, 400, 450, 500	250, 300, 350, 400
Ширина и длина плиты, мхм	6×6, 6×9, 6×12, 10×10, 10×15	6×6, 6×8, 8×8, 8×10, 10×12, 12×12, 12×14, 12×16	Тоже, что и у шведской плиты
Несущая конструкция	Ребра жесткости или двойная армированная сетка	Армированный прут, ребра жесткости	Армированная стяжка и скошенные ребра жесткости и
Диаметр/ толщина несущей конструкции, мм	20/14...18	12/10, 20, 30	80/10, 20,30
Толщина бетонного слоя, мм	200-500	100	100-150
Марка бетона	Не ниже В22,5 (М300)	В20 (М250)	В22,5 (М300)
Наличие утеплителя	-	+	+
Вид утеплителя	-	Пенополистирол и его разновидности – экструдированный ЭППС, карбон XSP, пенополиуретан.	Тоже, что и у шведской плиты
Толщина утеплителя, мм	-	200	100-150
Срок изготовления	7 -14 дней	7 -10 дней	7-10 дней
Конструктивные особенности, преимущества и недостатки	Плита почти совсем не боится морозного пучения и высокого уровня грунтовых вод (при правильных расчётах). Одним из недостатков является то, что после первой заливки бетонной смеси требуется подготовить поверхность, проложить дополнительный слой теплоизоляции с гидроизоляцией, а уже потом производить заливку бетона второй раз, это затягивает и удорожает процесс строительства.	Основание дома базируется на слое утеплителя (под плитой). Под теплым домом грунт не промерзает и не пучинится, а также перед заливкой бетона осуществляется монтаж теплых полов, что не только укорачивает время возведения, но и более экономически выгодно. Еще одним преимуществом у УШП является то, что ее теплоаккумулирующий объем значительно больше.	В качестве дна для опалубки используется хорошо выравненный грунт. Это нужно для получения необходимой толщины плиты. Такое решение позволяет избежать последствий просадки грунта под плитой. Утеплитель укладывается на плиту а не под нее и теплый пол укладывается в стяжку поверх утеплителя, что позволяет осуществить ремонт ТП и других инженерных коммуникаций(в отличии от шведской плиты).

Спорить о преимуществах и недостатках одного вида плитного фундамента над другим можно достаточно долго. Каждый из них имеет свои положительные и отрицательные стороны. При выборе того или иного варианта застройщик, согласно поставленным целям и задачам, сам решает с чем он готов смириться, а от чего лучше отказаться. Следует отметить, что плита имеет ряд неоспоримых преимуществ и при правильном проектировании

плиточный фундамент может стать хорошей альтернативой любому другому виду фундамента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отличие УФБ от УШБ// [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.forumhouse.ru/threads/231881/page-2/>, свободный – Название с экрана (дата обращения 03.04.2018).

2. Особенности плитного фундамента// [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://construction-repair.ru/poleznoe/158-osobennosti-plitnogo-fundamenta>, свободный – Название с экрана (дата обращения 03.04.2018).

3. Какой фундамент лучше ленточный или плита // [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://kakfundament.ru/lentochnyj/chto-luchshe-lentochnyj-fundament-ili-monolitnaya-plita>, свободный – Название с экрана (дата обращения 03.04.2018).

4. Бурмина Е.Н. и др. Опыт расчета свайно - плитного фундамента в ПК "МОНОМАХ". Бурмина Е.Н., Бакулина А.А., Томаля А.В., Сухова А.А./ 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. 61-68.

Филатова Т.Е.

Рощина А.В.

Авдюнина А.А.

Ревич Я.Л.

ВАКУУМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Вакуумирование бетона — извлечение лишней воды из свежесуложенного бетонного раствора при помощи разрежения воздуха. Применение вакуумирования допускается только для бетонов на силикатных и шлакосиликатных цементах.

Вакуумная теплоизоляция основана на том, что вакуум, который создается внутри оболочки теплоизоляционных материалов (плит или панелей), уменьшает их теплопроводность.

Вакуумный экскаватор (вакуумный погрузчик) для выемки грунта и других видов работ использует мощный всасывающий воздушный поток, который создается одним или несколькими вентиляторами или насосами.

Ключевые слова: вакуум, вакуумирование бетона, вакуумная теплоизоляция, вакуумный экскаватор.

МЕТОД ВАКУУМИРОВАНИЯ БЕТОНА

Вакуумирование бетона — это извлечение лишней воды из свежешелюженного бетонного раствора при помощи разрежения воздуха. Применение вакуумирования допущается только для бетонов на силикатных и шлакосиликатных цементах.

Жидкость в бетонной смеси играет важное значение, однако ее должно быть лишь 20% от объема цемента. Избыток воды будет испаряться и может стать причиной трещин или пор, что снизит плотность, водонепроницаемость, теплоизоляционные свойства стройматериала.

Вакуумирование можно выполнить двумя способами:

1. Сверху — с использованием легких съемных щитов и матов. Их кладут с маленьким зазором на ровную поверхность уплотненного бетона и вакуумируют, после чего вибратором устраняют лишнюю пористость бетона, делает его более плотным. Применяется для горизонтальных пространственных сооружений из бетона, например, междуэтажных полов, сводов, перекрытий.

2. Сбоку — с выставлением по бокам вакуумной опалубки, оборудованной по высоте вакуум-полостями. После вакуумирования слой подвергают вибрации. Используют для возведения высоких конструкций типа колонн, стен.

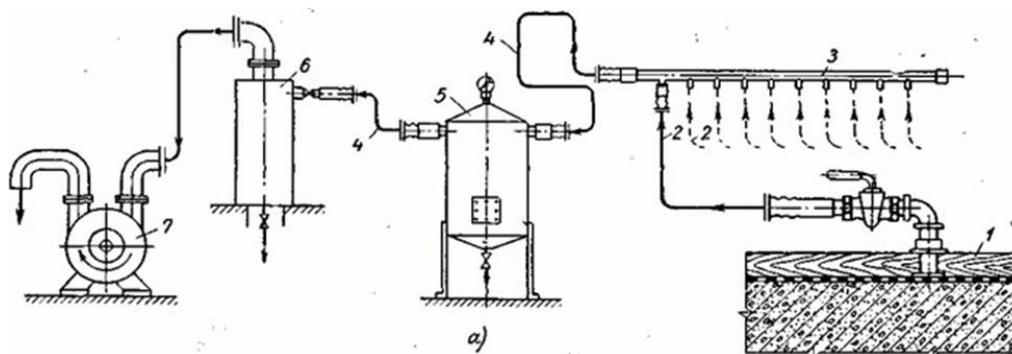


Рисунок 1

Схема вакуум-установки:

1. вакуумные щиты;
2. соединительные рукава;
3. коллектор;
4. всасывающие шланги;
5. водоотделители;
6. вакуумные насосы;
7. вакуумная камера.

Жесткий вакуум-щит имеет вид короба с герметизирующим замком. В щите можно выделить две главные части: внешняя поверхность, выполненная сталью, стеклопластиком или водонепроницаемой фанерой, и внутренняя полость, которая в работе будет соприкасаться с бетонной смесью. Пластиковая сетка, из которой сделана полость, покрыта тонким слоем капрона или нейлона, который задерживает частицы цемента в бетоне. Внутри щита расположен штуцер, удаляющий избыток воздуха и воды из полости. К вакуумной установке штуцер подключается посредством трехходового клапана. Вокруг вакуумный щит окаймлен резиновым фартуком, который обеспечивает герметизацию, перекрывая доступ воздуха снаружи в пространство между щитом и бетоном.

Вакуум-мат составляют 2 отдельные части: верхняя и нижняя. Первая выполнена из прочной синтетической ткани, не пропускающей газы. Она играет роль герметизирующего слоя. В центре размещен отсасывающий шланг, подсоединенный к установке посредством штуцера. Нижняя часть — это фильтрующий слой с лавсановой сеткой.

Вакуум-опалубка состоит из частей сборно-разборной опалубки. К опалубочным щитам с палубной стороны прикрепляют разные по высоте вакуум-полости, которые по очереди подключаются к вакуумной установке.

Разрежение при вакуумировании должно быть максимально высоким. Время проведения такой операции над бетоном может быть разным в зависимости от окружающей среды, толщины бетонного изделия, степени разрежения.

Благодаря вакуумированию можно значительно повысить технические характеристики бетона: прочность, морозостойкость, водонепроницаемость, а также сделать материал более долговечным, ускорить процесс его укладки.

ВАКУУМНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

Вакуумная теплоизоляция — это современная и достаточно высокоэффективная теплоизоляция. Основана она на том, что вакуум, который создается внутри оболочки теплоизоляционных материалов (плит или панелей), уменьшает их теплопроводность.

Современные тенденции повышения качества теплоизоляции предполагают использование вакуумированных веществ. Теплопроводность разных материалов может быть понижена за счет помещения их в вакуум. Часто используют пустотелые вакуумные изоляционные панели для обеспечения повышенного термического сопротивления в ограждающих конструкциях. В пустоте межстеночного пространства панели образуется высокий вакуум, который противодействует передаче тепла.

Благодаря новым техническим решениям, появилась возможность уменьшить толщину перегородок до 0,2 мм. Но все же обеспечение высокой степени вакуума между стенками панели на весь срок ее использования не так уж и просто, тем более что при воздействии даже маленького давления может произойти ухудшение теплоизоляции.

Продолжительность теплоизолирующих свойств вакуумной панели зависит от нескольких факторов: свойства самого наполнителя, изначальной степени вакуума, качества оболочки, габаритов панели и эффективности поглотителя остатков газа.

В вакуумной теплоизоляционной панели наполнитель, различный пористый материал, помещается в герметичную оболочку, из которой выкачивается воздух. Оболочка состоит из нескольких слоев, а также должна содержать алюминиевую пленку, покрытую с двух сторон пластиком для большей прочности. У них довольно хорошие барьерные свойства, но также они могут проводить значительное количество теплоты через свои края, для уменьшения этого эффекта используют технику тонкопленочного напыления. Эта технология позволяет делать толщину слоя алюминия еще меньше.

Доступно множество различных пленок для формирования оболочек. После выбора пленки у нее заваривают края, на внутреннюю часть наносят довольно тонкий слой пластика, который имеет небольшую температуру плавления. И после чего она заваривается при помощи температуры и давления.

Наполнитель же используется для поддержки стенок панели и сокращения движения молекул газа. На данный момент используют такие наполнители как дымный и осажденный кремнезем, пенополистирол, пенополиуритан, аэрогели, а так же различные мелкие порошки.

Для большей продолжительности жизни панелей производители применяют поглотители газа и влаги. Его тип обязательно должен соответствовать типу оболочки и наполнителя. То же самое и с количеством. Мелкопористые наполнители в основе, которых содержится кремнезем, не требуют использования поглотителя, так как сами прекрасно выступают в этой роли.

В прошлом область применения порошковой теплоизоляции с вакуумированием в основном была криогенная техника, теперь же благодаря современным способам создания материалов для упаковки и наполнителя стало возможным использовать его для утепления в стандартном строительстве.

ВАКУУМНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ



Рисунок 2

Принцип работы данного вида техники достаточно прост и на первый взгляд напоминает работу обычного пылесоса. Вакуумный экскаватор (вакуумный погрузчик) для выемки грунта и других видов работ использует мощный всасывающий воздушный поток, который создается одним или несколькими вентиляторами или насосами. Через рукав воздух вместе с материалом попадает внутрь машины, где проходит камеру сбора материала, затем систему фильтров и выходит обратно в атмосферу. Иногда изготовитель предусматривает автоматическую очистку фильтров бортовым компрессором. Высокая производительность установки обеспечивает движение потока во всасывающем рукаве с огромной скоростью (иногда более 100 м/сек). Рукав, смонтированный на коленчатой или телескопической стреле с гидравлическим приводом, можно перемещать в нескольких плоскостях, обеспечивая высокую точность работ. С помощью насадок рукав удлиняется, таким образом, материал может транспортироваться и горизонтально до 200 м, и вертикально до 60 м. При необходимости извлеченный материал можно использовать для обратной засыпки участка раскопки. Камера сбора материала при выгрузке опрокидывается, как обычный ковш. У некоторых вакуумных установок можно обнаружить общие черты с илососными машинами.

Раскопка действующих подземных инженерных сетей – дело непростое. Существует высокий риск случайного повреждения не только «своих», но и «чужих» коммуникаций, включая высоковольтные, оптоволоконные или газовые. Как правило, без применения ручного труда здесь обычно не обойтись. Вакуумный экскаватор в такой ситуации работает эффективнее (быстрее,

безопаснее и чище) своего механического коллеги, даже в том случае если нет точной карты расположения магистралей под землей и нет возможности использовать систему локации. Ведь для доступа к нужной точке вакуумной машине достаточно лишь небольшого участка. При авариях в системах водоснабжения интенсивный вакуум, забирающий грунт, обеспечивает еще и удаление вытекающей воды. При обеспечении доступа к электрическим кабелям вероятность их механического повреждения воздухом минимальна. Если дело касается аварий газопроводов, при использовании вакуумной технологии нижний предел воспламенения не может быть достигнут по определению, так как расход воздуха слишком большой и возможность образования взрывоопасной смеси снижается до минимума. Собрать лишний щебень с рабочей площадки, убрать разлившиеся нефтепродукты, освободить от пыли и загрязнений (в том числе опасных веществ) производственные помещения и площадки – все это под силу вакуумному экскаватору. Он может также сделать скважину под сваю, очистить засорившийся трубопровод, выкопать траншею под фундамент. Отдельная, но важная функция – удаление бурового раствора из скважины в процессе горизонтального направленного бурения.

Поиск подходящего вакуумного экскаватора, как и подбор любой другой строительной техники, начинается с четкого определения объема и вида работ, которые необходимо выполнить. Также предстоит определить максимальный размер частиц и характер грунта. Так, вакуумная машина не очень хорошо подойдет для работы с твердыми и мерзлыми грунтами. При таких условиях лучшим вариантом будет применение гидровакуумной технологии.

Большую роль играет также тип вакуумного насоса. Центробежные вентиляторы и жидкостно-кольцевые насосы используются в мощных системах, а поршневые насосы – в малых установках. Надо отметить, что на рынке не так много производителей, предлагающих модели, способные выполнять действительно серьезные задачи. Множество машин, особенно на американском рынке, обладают совсем небольшой производительностью и имеют простое устройство. В основном такие «экскаваторы» работают в городском хозяйстве.

Батырев В.Н.
Вербов А.В.
Козикова И.Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

В статье рассматривается понятие о клееных деревянных конструкциях и их свойствах. Приводится опыт зарубежного и отечественного строительства большепролетных зданий и сооружений из деревянных конструкций.

Ключевые слова: *древесина, клееные деревянные конструкции, большепролетные здания и сооружения, зарубежное строительство, отечественное строительство.*

В современном строительстве все более часто находят применение конструкции из древесины, так как дерево является натуральным экологически чистым продуктом, взятым человеком из природы. Оно обрело свою популярность также благодаря своему эстетическому внешнему виду и «теплым» свойствам. Помогли расширить возможности применения дерева клееные деревянные материалы: созданы новые конструктивные системы и архитектурные формы, увеличилась сфера применения древесины, в которую входят малоэтажные жилые дома, общественные здания и некоторые промышленные и сельскохозяйственные сооружения, где дерево используется в несущих и ограждающих конструкциях.

На сегодняшний день в строительстве практически не используется не обработанная древесина – на смену ей пришла клееная древесина, обработанная высокотехнологичными методами с применением станков с ЧПУ, сохраняющими ее экологические свойства.

Клееные деревянные конструкции (КДК) являются индустриальным видом современных конструкций, производство которых осуществляется на специализированных предприятиях. Использование клееной древесины позволило перекрывать пролеты до 100 м и более. С помощью деревянных конструкций можно подчеркнуть необычное функциональное назначение сооружения и архитектурно-планировочное решение. А в элементах трансформации спортивных сооружений использование дерева облегчает механизм движения, делая конструкцию более изящной и экономичной.

В строительной практике деревянные клееные конструкции применяются в зданиях и сооружениях самого различного назначения. В Европе большой популярностью пользуются аквапарки и крытые бассейны, своды которых обычно выполняются из клееных деревянных арочных и рамных конструкций. Проекты по строительству аквапарков и спортивных сооружений с использованием КДК сегодня активно разрабатывают в России.

Практика зарубежного использования деревянных конструкций в зданиях и сооружениях

Большепролетные клееные деревянные конструкции (БКДК) открывают перед инженерами и конструкторами большие возможности для творчества. Такие конструкции, как правило, облачаются в лаконичные архитектурные формы, подчеркивающие гигантские размеры и композиционную независимость сооружений.

Например, олимпийский спортивный зал в Солт-Лейк-Сити (США) (рис. 1) имеет покрытие в виде клееного деревянного сетчатого купола с треугольными ячейками диаметром 150 м и высотой 38 м, опирающегося на стальное опорное кольцо; такая конструктивная схема выражает тектоничность сооружения.



Рисунок 1 - Олимпийский спортивный зал в Солт-Лейк-Сити

Примером современного архитектурного шедевра можно считать площадь "Metropol Parasol" в Севилье (рис. 2), сложная структурная система которого сочетает в себе деревянную конструкцию на металлическом каркасе, такая конструктивная система (внешне она напоминает зонтики и грибы), является самой крупной в мире.



Рисунок 2 – Площадь "Metropol Parasol" Севилья, Испания

География использования клееных деревянных конструкций не ограничивается малоэтажным строительством или строительством аквапарков и сооружений сельскохозяйственного назначения. Они нашли применение и в многоэтажном жилом домостроении. Самое высокое жилое здание в мире деревянной архитектуры к моменту завершения своего строительства в 2012 году: башня Forte Living в Мельбурне, была одним из первых проектов, претворивших теорию деревянных высоток в практику. Большое впечатление производит 9-ти этажный жилой дом Stadthaus, построенный в Лондоне (Великобритания) из перекрёстно склеенных панелей.

Отечественный опыт использования деревянных конструкций в зданиях и сооружениях.

Поиски сложных конструктивных систем из дерева способствовали дальнейшему развитию деревянных конструкций в области создания новых сложных форм, таких как своды, оболочки одинарной и двойной кривизны, коноиды, оболочки вращения, гиперболический параболоид, купольные оболочки и др.

Полукупол аквапарка в Перово (Москва) (рис 3). Каркас из клееной древесины выполнен в форме ребристого полукупола диаметром около 64 м. Меридиональными ребрами купола являются двухшарнирные сборные арки с шарнирно-неподвижными опорами на разных уровнях. Внизу ребра опираются на широкое железобетонное полукольцо, замкнутое на монолитный каркас примыкающих помещений здания.

Крытый конькобежный центр (ККЦ) в Крылатском – это первый в России крытый каток с 400-метровой беговой ледовой дорожкой. ККЦ - 2-6-этажное здание полукруглой формы в плане. Такая форма сделала возможным устройство основной трибуны на 6000 зрителей с наиболее зрелищной стороны – у финиша.



Рисунок 3 - Аквапарк в Перово

Большепролетное покрытие над Ареной и трибунами (117 м в радиальном направлении) решено в виде двух рядов веерообразно расходящихся деревометаллических ферм, опирающихся на железобетонный ствол основания главной опоры и на железобетонные колонны по периметру.

Бобслейная трасса в Сочи (рис 4). Все спортивные сооружения, относящиеся непосредственно к санно-бобслейной трассе решены таким образом, что их облик начинает, продолжает и заканчивает стремительную линию трека. Лаконичные стеклянные объемы, накрытые изогнутыми навесами из клееной древесины и прозрачного покрытия, с одной стороны растворяются в общей динамике всего комплекса трассы, с другой – подчеркивают своей архитектурой ключевые моменты этого вида спорта.



Рисунок 4 - Бобслейная трасса в Сочи

Стадион Енисей в Красноярске (рис 5). Крытый стадион во время Универсиады станет площадкой для показательных матчей по хоккею с мячом. Особенность нового стадиона — уникальная крыша, строящаяся по новой технологии со сложным монтажом. Уникальность работ на красноярском стадионе заключается в большом пролёте арки — расстояние между точками опоры до 99,9 м. Конструкция таких размеров впервые устанавливается в

России. Каждая арка состоит из 8 деревянных клееных частей, которые при укрупнительной сборке образуют уникальную конструкцию.



Рисунок 5 - Стадион Енисей в Красноярске

Заключение

Применение клееных деревянных конструкций в строительстве зданий и сооружений обладает большей, по сравнению с другими материалами, эффективностью, тектоничностью и экономичностью как при проектировании и возведении, так и при эксплуатации объектов. Дерево хорошо применимо в большепролетных конструкциях не только как отдельный материал, но и в сочетании с другими материалами. Кроме того, КДК позволяют перекрывать большие пролеты без дополнительной нагрузки. Для развития и улучшения технологий трансформации кровли спортивных сооружений перспективно использование деревянных конструкций. Дерево позволяет облегчить процесс трансформации и поддерживает климат-контроль в помещении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Резников, Н.М. Универсальные зрелищно-спортивные залы / Н.М. Резников. – М.: Стройиздат, 1969. – 224 с.
2. Федорова О.В. Применение деревянных конструкций для трансформирующихся спортивных сооружений // Архитектон: известия вузов. – 2013. – март. - № 41.
3. Вербицкий И.О. Предпосылки применения клееных деревянных конструкций в современном строительстве // Ползуновский альманах. – 2017. - №2. – С. 75-78.
4. Архиwood [Электронный ресурс]: Архив зданий и сооружений из дерева. – Режим доступа:http://premiya.arhiwood.com/prize/contestant_list/6575/

*Лебедева Д.П.
Шешенёв Н.В.
Бакулина А.А.*

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИОННЫХ И ПОЛИМЕРИЗАЦИОННЫХ СМОЛ ПРИ ЗАБИВКЕ СВАЙ

В данной работе рассматривается использование смол для облегчения забивки свай и укрепления слабых грунтов, а также свойства поликонденсационных и полимеризационных смол. Собранная информация об особенностях смолизации востребована при проведении строительных работ.

Ключевые слова: *смолизация, поликонденсационные и полимеризационные смолы, закрепление грунтов, сваи.*

В настоящее время актуальны вопросы реконструкции и строительства зданий на слабых грунтах, поэтому требуется разработка таких методов строительства, которые бы позволили бы преобразовать строительные свойства грунтов.

Для закрепления грунтов в условиях их естественного залегания используют различные физико-химические способы, которые способствуют увеличению прочности, устойчивости, уменьшению водопроницаемости, сжимаемости и т.д. [5]

Один из быстрых способов закрепления грунта получил название смолизации. Этот метод основан на введении в грунт высокомолекулярных соединений типа карбамидных, фенолформальдегидных и других синтетических смол с отвердителями (кислотами, кислыми солями) [5].

Для закрепления грунта подходят смолы, обладающие следующими свойствами:

адгезией, т. е. достаточным сцеплением с грунтом в присутствии воды;
когезией, т. е. высокой степенью внутреннего молекулярного сцепления;
водонепроницаемостью, эластичностью и устойчивостью против действия микроорганизмов [5].

Эффект от действия обмазок из смол определяется не только составом и концентрацией их компонентов и температурой, но и не в меньшей степени особенностями грунтов, материалом свай и некоторыми другими факторами, учет которых необходим при подборе рецептур [3].

Несущую способность свайного фундамента на слабых грунтах целесообразно повышать за счет их упрочнения полимерами, а не за счет увеличения длины, поперечного сечения и количества свай [3].

В строительстве широкое применение получили полимеризационные и поликонденсационные смолы.

Полимеризационные смолы получают реакцией полимеризации, которая представляет собой процесс соединения целого числа одинаковых или различных полиреактивных молекул низкомолекулярных веществ в одну большую молекулу высокомолекулярного вещества [2]. Отсутствие выделения побочных продуктов является важным фактором при протекании подобных реакций образования полимеров в грунтах с целью их укрепления и при обмазке свай [3]. К данной категории смол относятся полиэтиленовые, полипропиленовые, кумароноинденовые, полиакриламид и другие смолы [1].

Поликонденсационные смолы получают реакцией поликонденсации, которая представляет собой процесс образования высокомолекулярного вещества в результате соединения друг с другом большого числа одинаковых или разных молекул полиреактивных молекул низкомолекулярных веществ, происходящий с выделением воды, хлористого водорода, аммиака и т. п. низкомолекулярных веществ [2]. В отличие от продуктов полимеризации элементарный состав конденсационного полимера не совпадает с элементарным составом исходных веществ [3]. К таким смолам относятся мочевиноформальдегидные (карбамидные), фурфуроланилиновые, эпоксидные, полиуретановые и т. п. смолы [1].

Отличие полимеризации и поликонденсации заключается в закономерностях процессов их протекания и в химической природе исходных веществ, а не в природе образующихся высокомолекулярных соединений [2].

Более широкое применение получили поликонденсационные смолы. Рассмотрим возможность применения их в качестве обмазок с целью закрепления грунтов и облегчения забивки свай.

Для глубинного закрепления грунтов наиболее целесообразно использовать *мочевиноформальдегидные (карбамидные) смолы*. Их получают поликонденсацией формальдегида с мочевиной, они доступны и недефицитны. Мочевиноформальдегидные смолы хорошо растворимы в воде, имеют незначительную вязкость, способны полимеризоваться при нормальной температуре в отсутствие отвердителей – соляной и щавелевой кислот или хлористого аммония. Чаще всего для закрепления грунтов используют смолы: крепители М (КМ), М-2 и М-3 и смолу МФ-17. Недостатком этих марок

является высокое содержание свободного формальдегида, запах которого затрудняет разработку закрепленного грунта при проходке [3].

Высокую механическую прочность и водостойчивость грунту могут придать *карбамидные смолы*, которые обладают высокими адгезионными свойствами. Они закрепляют грунты, окружающие сваи, причем, чем больше время закрепления, тем сильнее закрепляются грунты. Особое значение нужно придавать времени полимеризации обмазок и не допускать того, чтобы этот процесс был скоротечным. В противном случае обмазанные сваи будут погружаться с трудом и тогда не будет эффекта от обмазок [3].

Обмазка из *фурфуроланилиновых смол (ФАС)* закрепляет грунт, окружающий сваю, но не облегчает погружение свай [3].

Эпоксидная смола наносится путем погружения свай в прямик, заполненный смолой, т. е. происходит их «самообмазывание». Со временем смола все больше и больше закрепляет грунт и делает его более прочным. Это говорит о большой адгезии эпоксидной смолы. Обмазка из эпоксидной смолы облегчает погружение свай [3].

Выходит, что из рассмотренных смол с точки зрения обеспечения снижения трения по боковой поверхности лучшей является эпоксидная смола, а худшими – фурфуроланилиновая и карбамидная смолы. Но стоит отметить, что все эти смолы закрепляют грунт вокруг погруженных свай и тем самым повышают их несущую способность.

С точки зрения экологии следует отметить, что при использовании различных смол, вследствие неполной полимеризации исходных компонентов, в грунты поступает полиэтиленполиамид, формальдегид, фенол и другие токсичные вещества. [4] Концентрация этих веществ может в несколько раз, а в ряде случаев и на несколько порядков превышать допустимые уровни. Выделение в окружающую среду свободного формальдегида из отвержденной смолы в закрепленном грунте требует применения усиленной приточно-отточной вентиляции, что, в конечном счете, привело в последнее время к сокращению использования смол. Тем не менее, работы по экологизации метода смолизации продолжаются, разрабатываются и появляются модифицированные нетоксичные виды смол [4].

Таким образом, вопросы укрепления грунтов с помощью смол перспективны и актуальны, потому что метод смолизации при правильном проведении работ и использовании современных технологий справляется со своей главной задачей – преобразованием свойств грунта, а также повышает скорость погружения свай при применении геополимерной технологии «самообмазки» [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Галузо, Г. С. Строительные материалы : лабораторные работы (практикум) / сост. Г. С. Галузо, А. Э. Змачинский и Г.Т. Широкий. – Минск : БНТУ, 2003. – 377 с.
2. Гарбар, М. И. Пластмассы и синтетические смолы в строительстве / М. И. Гарбар, И.В. Растанин. – Москва : Госстройиздат, 1960. – 263 с.
3. Гуменский, Б. М. Погружение свай с помощью обмазок синтетическими смолами и глинами / Б. М. Гуменский ; науч. ред.: А. П. Платонов, Н. Н. Морарескул. – Л. : Издательство литературы по строительству, 1969. – 163 с.
4. Лукашевич, В. П. Отраслевая экология : учеб. - метод. комплекс для студентов / В. П. Лукашевич. – Новополоцк : ПГУ, 2009. – 296 с.
5. Смородинов, М. И. Основания и фундаменты : справочник строителя / М. И. Смородинов, Б. С. Федоров, Б. А. Ржаницын и др.; под общ. ред. М. И. Смородинова. – 3-е изд., доп. и перераб. – М : Стройиздат, 1983. – 367 с.
6. 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.

Володина Т.А.

Биленко В.А.

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОНОЛИТНОГО КАРКАСА ЖИЛОГО ДОМА ПЕРЕМЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

В данной статье рассматривается расчет и проектирование монолитного каркаса жилого дома переменной этажности в программе «ЛИРА-САПР». Также проводится расчет и анализ армирования колонны 1 этажа здания.

Ключевые слова: *проектирование, расчет, строительные конструкции, железобетонные конструкции, автоматизированное проектирование, ВКР.*

Расчет и проектирование конструкций является неотъемлемой частью строительного процесса. На начальном этапе необходимо разработать конструкцию в соответствии современным экономическим и технологическим требованиям. С данной задачей справляются системы автоматизированного

проектирования. В данной статье, в частности, рассматривается выполнение выпускной квалификационной работы в программе «ЛИРА-САПР».

Система автоматизированного проектирования ЛИРА является программным продуктом отечественного производства. С ее помощью выполняется расчет и проектирования конструкций различного типа, в частности, монолитных. Также предусмотрен расчет армирования, что немаловажно при проектировании железобетонных конструкций. Особенностью данной программы является проектирование по принципу стержневых систем, т.е. все элементы конструкции задаются с помощью стержней [1]. Затем данная система «одевается» в материал с помощью задания жесткостей и материалов. При правильном проектировании на начальном этапе можно проверить прогибы и углы поворота конструкции и сравнить с допустимыми по нормативной документации.

Применим данную программу для расчета каркаса жилого здания переменной этажности (10 и 7 этажей) с шагом колонн 6 метров и высотой этажа 2,9 м. Спроектируем каркас по принципу стержневой системы, показаны на рисунке 1.

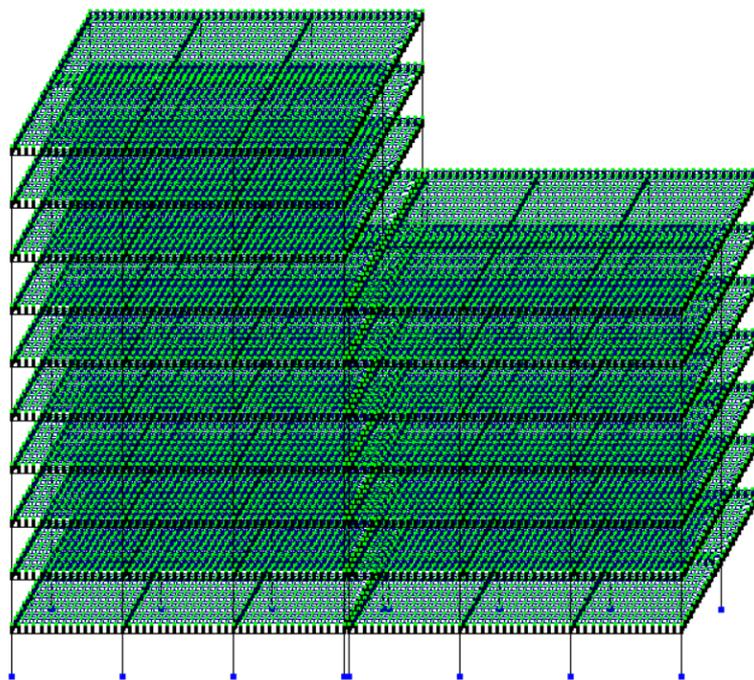


Рисунок 1- Расчетная схема здания

Зададим жесткость и материалы для данной схемы. Параметры жесткости указаны на рисунке 2.

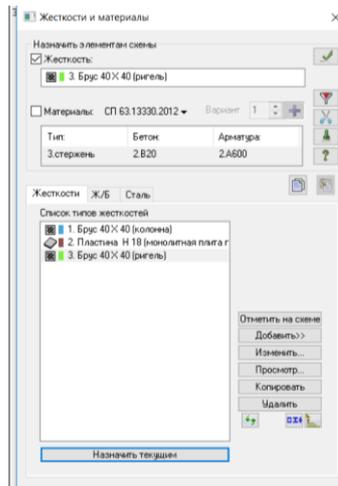


Рисунок 2 – Выбор жесткостей конструкций здания

В качестве материалов выбираем бетон марки В20 и арматуру класса А600. В результате каркас здания будет иметь вид, показанный на рисунке 3.

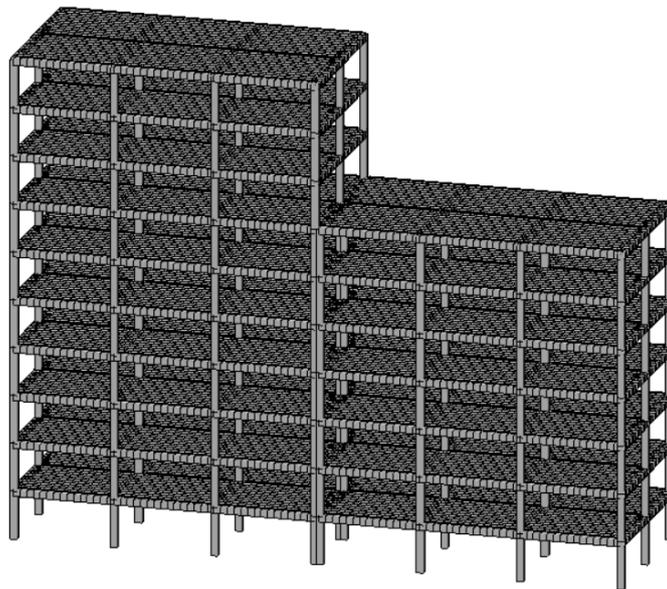


Рисунок 3- Каркас здания

После этого назначаются нагрузки. Зададим нагрузки на этажи, равные $3,5 \text{ кН/м}^2$, характеризующие постоянную нагрузку на конструкцию. Также зададим сосредоточенные нагрузки, равные 40 кН на крышу здания.

Произведем полный расчет получившейся конструкции. Результат полученных деформаций получим на рисунке 4.

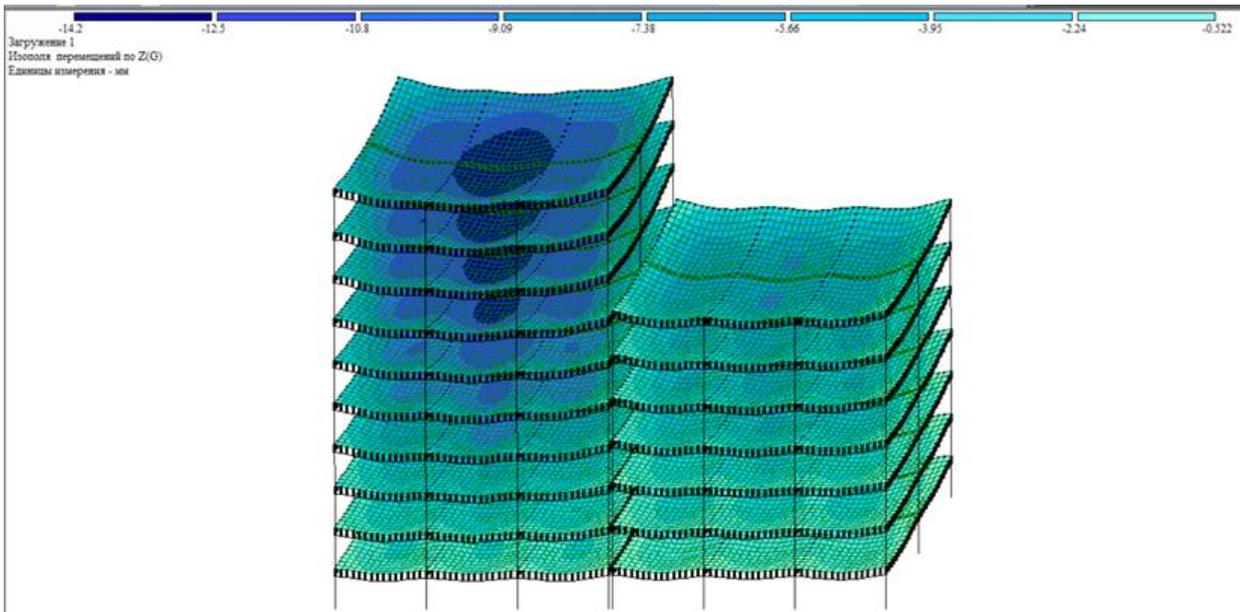


Рисунок 4 – Результат расчета по деформациям

Максимальный прогиб составляет 14,2 мм. Допустимый прогиб для нашего здания составляет $\frac{1}{250} l = 24$ мм [2]. Проверка по деформациям выполняется, здание устойчиво.

Как упоминалось ранее, в ПК «ЛИРА» возможен также расчет армирования конструкции. Произведем армирование конструкции крайней колонны 1 этажа.

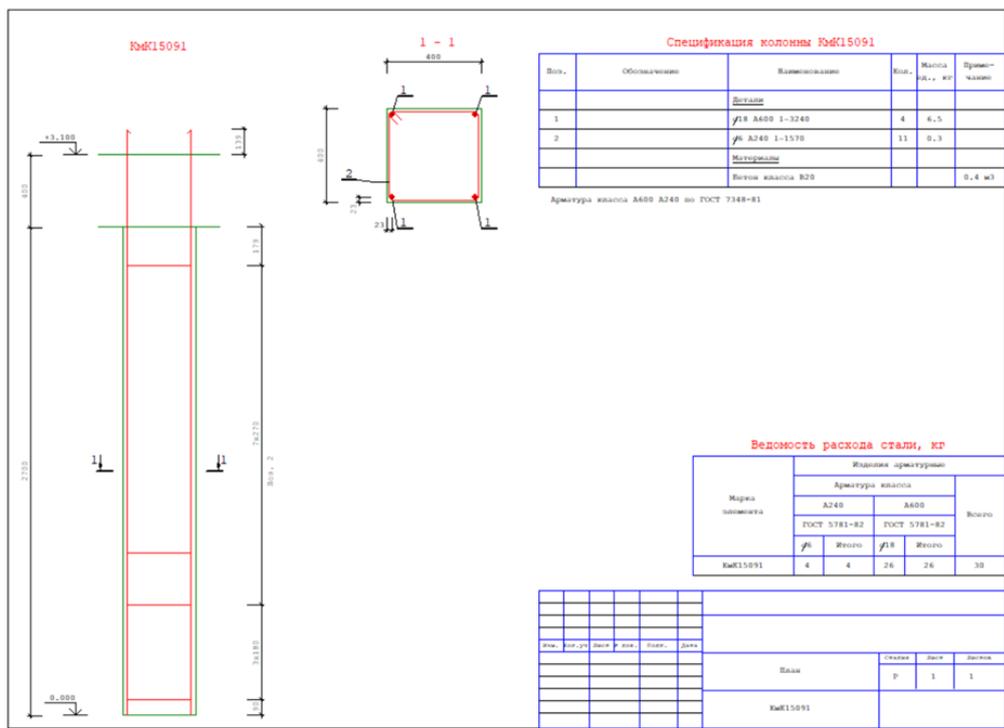


Рисунок 5 – Результаты армирования колонны 1 этажа

Как видно из рисунка 5, результат армирования конструкции выводится в виде чертежа с ведомостью расчета стали и бетона, что весьма удобно при подсчете строительных объемов. В нашей работе мы получили следующий результат:

1. Колонна проармирована 4 рабочими стержнями d18, имеет 11 арматурных каркасов d6. Расход стали равен 38 кг.

2. Расход бетона В20 равен 0,4 м³ на одну колонну.

При использовании программного комплекса «ЛИРА-САПР» в дипломном проектировании стоит отметить быстроту расчета, удобство проектирования и полную информативность полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. liraland.ru. Программный комплекс ЛИРА-САПР 2013. Учебное пособие.-К.:Электронное издание, 2013г.,-293с.

2. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Общие положения.

3. Гензерский Ю.В., Медведенко Д.В., Палиенко О.И., Титок В.П. Лира - САПР 2011. Учебное пособие – К.: Электронное издание, 2011г., -396с.

Бурмина Е.Н.

Бакулина А.А.

Томалья А.В.

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

В работе рассматривается способ неразрушающего контроля состояния конструкций методом теплофизического исследования.

Ключевые слова: неразрушающий контроль, тепловизионная съемка.

При покупке квартиры или строительстве дома у многих возникают вопросы по поводу тепла внутри помещений, от которого зависит комфорт человека – одна из важнейших составляющих его жизни. Чтобы обеспечить достаточно высокий уровень комфорта, строение должно отвечать определенным требованиям по качеству термоизоляции [2]. Очень сложно снизить потери тепла или конденсированного воздуха, не определив локализацию дефектов термоизоляционных элементов строения [3]. И только

тепловизионное обследование дома позволяет выявить слабые места – «мосты холода», по которым и происходит основная утечка тепла.

Тепловизионная съёмка – современный метод бесконтактного исследования помещений и зданий в целом, позволяющий составить объективную картину распределения температур поверхностей [1]. Тепловизионное обследование позволяет выявить зоны потери тепла и места неисправности инженерных систем. Исследование точно покажет, где допущены конструктивные нарушения при строительстве и где имеются дефекты, естественно возникшие со временем, от неправильной эксплуатации или под влиянием факторов внешней среды.

Достоинствами тепловизионной съёмки являются:

1. сокращение времени, необходимое для определения расположения зон утечек тепла через прорехи в ограждающих конструкциях;
2. осуществление возможности выявления так называемых мостиков холода;
3. проведение комплексной оценки качества работы специалистов в области монтажа перекрытий;
4. помогает определить области промерзания в изоляционных оболочках строения, обнаружить явные дефекты стен.

Тепловизионную съёмку проводят с помощью особой техники. Аппараты для энергоаудита – тепловизоры (рисунок 1).



Рисунок 1 – Тепловизор Testo 875 li

Тепловизор видит исследуемую поверхность в инфракрасном свете и отображает картину распределения температур – термограмму (рисунок 2).

Каждой температуре соответствует свой цвет.

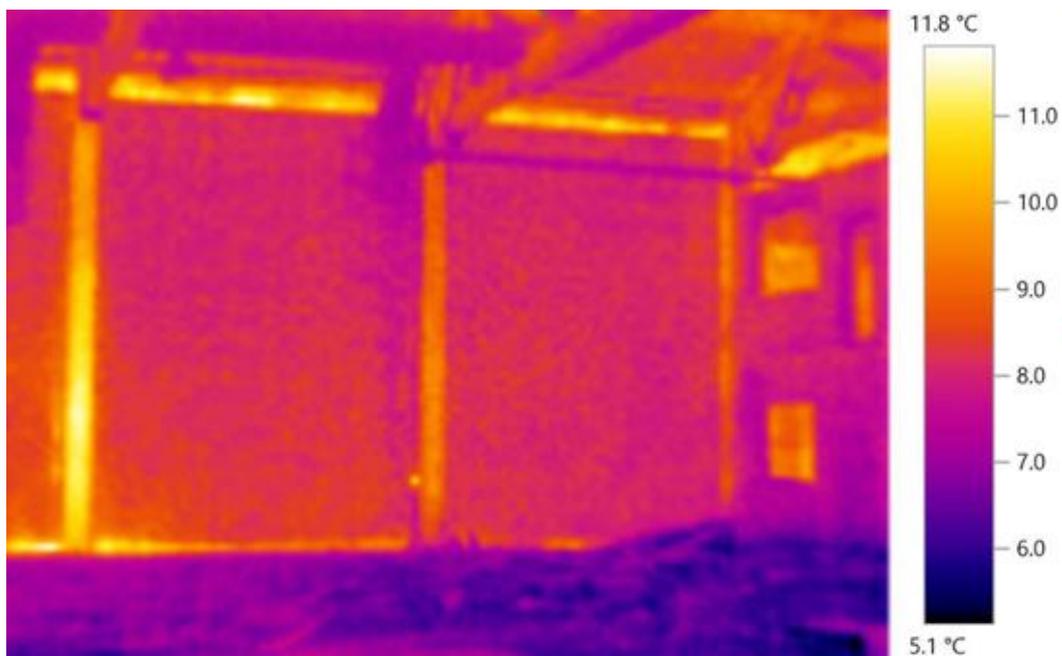


Рисунок 2 – Термограмма участка стены промышленного здания

Тепловизионная съемка проходит в два этапа. Снаружи исследуется объект на первом этапе. Так выявляются дефекты кровли и фасада здания. На втором этапе переходят к внутренней съемке объекта. Становятся видимыми дефекты, возникшие от нарушения технологии строительства или просто в результате эксплуатации.

В данной статье рассматривается тепловизионная съемка промышленного здания в городе Рязани (рисунок 3).



Рисунок 2 – Фотография участка стены промышленного здания

Задачами тепловизионной съёмки являются:

- 1) локализация мест утечек тепла и определить степень их интенсивности;
- 2) контроль эффективности пароизоляции и выявление образования конденсата на различных поверхностях;
- 3) грамотность выбора типа утеплителя и расчет необходимого количества теплоизоляционного материала;
- 4) обнаружение протекания крыши, трубопроводов и теплотрасс, утечку теплоносителя из отопительной системы;
- 5) проверка воздухопроницаемости оконных стеклопакетов и качество монтажа дверных блоков;
- 6) проведение диагностики вентиляции и системы кондиционирования;
- 7) определение наличия трещин в стенах сооружения и их размеры;
- 8) обнаружение мест засоров в системе теплоснабжения;
- 9) диагностика состояния электропроводки и выявление слабых контактов;
- 10) обнаружение мест обитания грызунов в доме;
- 11) обнаружение источников сухости и повышенной влажности внутри частной постройки.

Человеческий глаз способен различать лишь малую долю всего спектра световых волн – излучений. А инфракрасная тепловизионная съемка дома позволяет увидеть его в совсем других цветах. На получаемом изображении зоны с более высокой температурой окрашиваются теплым цветом – от желтого до ярко-красного оттенка, а холодные – от голубого до темно-синего и черного (рисунок 2). Это позволяет с точностью выявить все точки потерь тепла – мосты холода.

По окончании экспертной работы заказчик получает на руки тепловизионные отчеты, в которых приведена классификация дефектов, выявлена причина их возникновения, даны четкие инструкции по их правильной ликвидации. Также заказчик получает файлы термограмм в электронном виде.

Таким образом, по результатам тепловизионной съемки с помощью программы SmartView формируется отчет о тепловизионной съемке с иллюстрацией термограмм и изображений в видимом свете, определяются границы дефектного участка. В качестве границы дефектного участка ограждающей конструкции, выявленного при термографировании внутренней поверхности, принимают:

- а) изотерму, температура которой при расчетных условиях эксплуатации здания или сооружения равна температуре точки росы внутреннего воздуха;

б) контур участка с однородным температурным полем, линейные размеры которого больше двух толщин ограждающей конструкции и относительное сопротивление теплопередаче равно или меньше его критического значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 26629-85 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций».
2. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
3. ГОСТ 26254-84 «Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций».
4. ГОСТ 31167-2009 «Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натуральных условиях».
5. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры
6. <http://ecotermix.ru/teplovizionnoe-obsledovanie-doma-s-ecotermix/>
7. <http://teplotok.com/teplovizionnaya-syomka-odin-den-i-teplo-budets-vami>

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Терешин П.А.

Лопатин Е.И.

ПРЕПРЕГИ БЕЗАВТОКЛАВНОГО ФОРМИРОВАНИЯ. ПУТИ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В статье будет раскрыто понятие «вакуумной инфузии» и «инфузионной технологии». Будет описана технология создания композитных материалов сухим способом. В конце статьи будет рассказано о развитии безавтоклавного производства.

Ключевые слова: безавтоклавный способ, препрег, технология, вакуум.

Различают два основных способа производства композитных элементов.

Первый способ — традиционный, автоклавный.

Второй способ производства композитных элементов – инфузионная технология. Ее достоинство в том, что она позволяет производить за один технический передел весьма сложные конструкции, например, панель крыла. Кроме того, для инфузионной технологии не нужны автоклавы, которые требуют значительных затрат для крупной детали.

Принципиальное отличие метода вакуумной инфузии – он предполагает работу с сухим материалом. [6].

С учетом увеличивающихся объемов производства конструкций из композиционных материалов возрастает необходимость разработки технологий безавтоклавного формования.

Основное требование для деталей с низкой пористостью, отверждаемых по технологии безавтоклавного формования, – это удаление воздуха, захваченного во время укладки, и летучих продуктов, образующихся при нагреве. С этой целью препреги изготавливают «воздухопроницаемыми» с частично пропитанными жгутами, состоящими из сухих и обогащенных смолой участков. [1]. Сухие области, иногда обозначаемые как «спроектированные вакуумные» каналы, образуют относительно проницаемую сосудистую сеть, которая обеспечивает миграцию газа к границам заготовки детали на ранней стадии обработки. [2].

Для того чтобы газы могли выходить из препрега, сборка вакуумного мешка должна включать проницаемые границы, которые соединяют заготовку с

дренажом, не допуская чрезмерного вытекания смолы. Для исключения газа из внутренней части заготовки, эти границы имеют форму сухих стекловолоконных нитей или других «дышащих» слоев, расположенных вокруг периметра заготовки деталей. Для удаления газов поперек толщины слоев могут быть использованы перфорированные пленки или воздухопроницаемые мембраны. [5].

Циклы отверждения, используемые для обработки препрегов безавтоклавным способом, также имеют заметные отличия от циклов, используемых для материалов, полученных в автоклаве.

Итак, основным требованием при производстве безавтоклавным методом деталей без пор и пустот является обеспечение открытой пористости в самом препреге посредством частичной пропитки. Связь между пропиткой препрега и пористостью впервые установлена Б. Торфиннсоном и Т. Бирманном в 1980-х годах. [3].

В результате показано, что с помощью сухих участков в пределах каждого слоя препрега можно удалять захваченный воздух и другие летучие соединения, прежде чем при нагреве произойдет размягчение смолы и окончательная пропитка наполнителя. [5].

Поскольку вакуум используется для удаления воздуха из систем при безавтоклавном отверждении, а время измеряется в часах или днях, крайне важно, чтобы вязкость смолы препятствовала «холодному потоку», который может преждевременно запечатывать пути удаления воздуха. Однако вязкость должна также обеспечивать достаточный поток связующего при температуре отверждения, чтобы полностью пропитывать препрег. [1].

Обработка безавтоклавным отверждением уменьшает затраты и воздействие на окружающую среду (по сравнению с традиционными методами) из-за уменьшения энергии, потребляемой во время отверждения. Однако необходимы дополнительные исследования и разработки для улучшения устойчивости процесса, а также следует полностью оптимизировать обработку с помощью безавтоклавного отверждения до уровня промышленного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Grunenfelder L.K., Centea T., Hubert P., Nutt S.R. Effect of room-temperature out-time on tow impregnation in an out-of-autoclave prepreg // Composites Part A: Applied Science Manufacturing. 2013. Vol. 45. P. 119–126.

2. Centea T., Grunenfelder L.K., Nutt S.R. A review of out-of-autoclave prepregs – material properties, process phenomena and manufacturing considerations // Composites Part A: Applied Science Manufacturing. 2014. P. 132–154.
3. Thorfinnson B., Biermann T. Degree of Impregnation of Prepregs – Effects on Porosity // Proceedings 32nd International SAMPE Symposium, Anaheim, CA: Society for the Advancement of Materials and Process Engineering. 1987. P. 9.
4. Сетевой ресурс <http://rostec.ru/innovations/projects/4333/>
5. Сетевой ресурс http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=1227
6. Сетевой ресурс <http://mc-21.wikidot.com/news:173>

Ильчук И. А.

Аверин Н. В.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Негативное влияние на организм человека оказывают много факторов окружающей среды и одним из самых масштабных являются электромагнитные поля и проведён анализ возможных способов защиты от них.

***Ключевые слова:** излучение, электромагнитное поле, защита*

В нашем мире, полном различными благами цивилизации и научно-технического прогресса – электрочайниками и стиральными машинами, холодильниками и мультиварками, компьютерами и ноутбуками, мобильными телефонами и микроволновыми печами – человека повсюду окружает электромагнитное излучение. Ежедневно мы буквально купаемся в невидимых полях, излучаемых линиями электропередач, бытовой техникой. Вокруг нас (и через нас) проходят радиоволны, сигналы телефонной связи, однако механизмов нейтрализации электромагнитных полей, отличных от природных, у человека нет.

Уже не секрет, что продолжительное воздействие техногенных электромагнитных полей отрицательно сказывается на здоровье человека. Учёными установлено, что частота возникновения онкологических заболеваний у людей, проживающих вблизи высоковольтных линий электропередачи, существенно выше обычной.

Согласно МСанПиН 001–96 допустимые уровни напряжённости (плотности потока мощности) электромагнитных полей, излучаемых товарами народного потребления и промышленного оборудования, не должны превышать значений, приведённых в таблице 1.

Допустимые уровни плотности потока мощности электромагнитных полей, создаваемых системами сотовой радиосвязи, не должны превышать значений, приведённых в таблице 2.

Таблица 1 – Допустимые уровни электромагнитных полей

Диапазоны частот	0,3-300 кГц	0,3-3 МГц	3-30 МГц	30-300 МГц	0,3-30 ГГц
	напряжённость электрического поля, В/м				плотность потока энергии, мкВт/см ²
Допустимые уровни	25	15	10	3	10

Таблица 2 – Допустимые уровни электромагнитных полей

Диапазон частот	400-1200 МГц	
Категория облучения	Облучение населения, проживающего на прилегающей селитебной территории, от антенн базовых станций,	Облучение пользователей радиотелефонов, мкВт/см ²
Допустимые уровни	10	10

В связи с этими факторами разработаны государственные стандарты для уменьшения вредного воздействия излучения на население. Наиболее часто встречающийся метод – защита расстоянием – организация санитарно-защитной зоны около источников электромагнитных полей (например, троллейбусные пути, ЛЭП, метро). Наиболее мощное электромагнитное поле создается телерадиовещательными станциями.

В быту наиболее частыми источниками ЭМИ являются:

1) электропроводка – неотъемлемая часть любого современного жилого помещения, вносящая серьёзный вклад в электромагнитную обстановку. К электропроводке, помимо проводов, относят так же распределительные щиты и трансформаторы.

К мерам защиты от ЭМИ электропроводки можно отнести:

- а) сокращение времени пребывания в местах с повышенным ЭМП;
- б) расположение мебели, обеспечивающее расстояние не менее двух метров до распределительных щитов и силовых кабелей;
- в) при установке полов с электроподогревом выбирать ту систему, которая обеспечивает наименьший уровень ЭМП.

2) бытовые электроприборы, разумеется, работают на электрическом токе и так же являются источниками ЭМП. Наиболее сильными источниками являются микроволновые печи, пылесосы и холодильники. В зависимости от конструкции, качества сборки и материалов изделий, сила излучения может меняться, однако, как правило, чем выше мощность прибора, тем выше излучаемое им ЭМП [1].

К мерам защиты от ЭМИ бытовых электроприборов можно отнести:

а) при приобретении прибора обращать внимание на наличии отметки о его соответствии требованиям «Межгосударственных санитарных норм допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях»;

б) использовать приборы меньшей мощности;

в) располагать место отдыха на удалении от холодильника, микроволновой печи, блоков питания и зарядных устройств;

г) размещать электроприборы на удалении друг от друга.

3) сотовая связь, влияние которой на человека так до конца и не изучено. Однако существуют косвенные подтверждения того, что организм реагирует на излучение сотового телефона, поэтому, для защиты от возможного воздействия, были выработаны следующие рекомендации:

а) не использовать телефон без необходимости;

б) не разговаривать более трёх-четырёх минут подряд;

в) ограничивать время взаимодействия с телефонами детей;

г) в автомобиле использовать комплект «hands free», позволяющий разговаривать по телефону, сохраняя головной мозг на некотором расстоянии от устройства.

4) персональные компьютеры и ноутбуки стали частью жизни многих людей, как на работе, так и дома. Наиболее серьёзным источником ЭМИ являлись ЭЛТ мониторы (на определённом этапе применялись даже специальные защитные экраны), однако современные технологии позволили уйти от этой разновидности мониторов. Однако, монитор не единственная часть ПК, излучающая электромагнитные волны. Определённый уровень излучения производит блок питания и некоторые другие компоненты. Мерами безопасности при работе с ПК являются перерывы в процессе работы, а также установка монитора таким образом, чтобы его задняя панель не была обращена в сторону людей [2].

При пренебрежении рекомендациями врачей или нарушении безопасности труда на производстве, влекущими за собой превышение ПДУ, электромагнитное излучение может стать причиной:

- 1) онкологических заболеваний;
- 2) угнетения репродуктивной системы (у женщин – нарушение менструального цикла, увеличение вероятности выкидыша или рождение детей с врождёнными заболеваниями; у мужчин – импотенция, уменьшение либидо и уменьшение способности оплодотворения; замедление полового созревания – у обоих полов);
- 3) нарушение психоэмоциональной сферы (стресс, агрессивность, раздражительность и др.);
- 4) нарушения памяти;
- 5) нарушения иммунной системы;
- 6) лейкемия.

Однако, не всегда удаётся достаточно оградить человека от влияния электромагнитного излучения, отделяя их расстоянием или временем. Многие так или иначе связаны с работой с различной вычислительной техникой или иными электроприборами и находятся под постоянным воздействием электромагнитных полей. В связи с этим ведётся разработка методов, защищающих человека от ЭМИ-воздействия. Основные направления защиты от электромагнитного излучения это: поглощение, экранирование и активная защита.

В качестве поглощающих материалов могут быть использованы синтетические плёнки, воск, войлок и др. Отражающими свойствами обладает металлическая фольга на изолирующей подложке, однако, наиболее интересными и прогрессивными являются методы активной защиты при помощи специальных приборов индивидуальной или коллективной защиты [2].

Для коллективной защиты в жилых и производственных помещениях может быть использован прибор «Фараон-1» (рисунок 1), представляющий собой генератор пульсирующего магнитного поля, воспроизводящий природные колебания магнитного поля Земли.



Рисунок 1 – Приборы «Фараон-1»

Формируемое устройством в радиусе до 10 метров магнитное поле принудительно синхронизирует биологические ритмы человека, устраняя вредное воздействие искусственных электромагнитных полей и геопатогенных зон.

Для индивидуальной защиты может быть использован прибор «Альфа-3» (рисунок 2), работающий по тому же принципу, что и «Фараон-1», однако питающийся не от сети, а от внутреннего источника, и имеющий размер брелока автомобильной сигнализации. Радиус эффективной защиты прибора составляет 1 метр.



Рисунок 1 – Приборы «Альфа-3»

Влияние ЭМП на здоровье человека активно исследуется и на данный момент, однако, в связи с технологическим прогрессом и увеличением числа электронных приборов избежать влияния ЭМП в современном мире практически невозможно. Поэтому, опираясь на проводимые исследования, различные государственные и международные организации разрабатывают и совершенствуют системы стандартов и требований к технике, излучающей электромагнитные поля. Из этого можно сделать вывод о том, что соблюдение санитарно-гигиенических норм при градостроительстве и следование рекомендациям по использованию бытовой техники в большей степени нивелирует влияние электромагнитного излучения на человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.pole.com.ru>: Центр электромагнитной безопасности.
2. <http://alpha3.spb.ru> Человек и электромагнитное излучение.

Ильчук И.А.

Мелешкин Я.Р.

Шуваев М.Р.

СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ

Рассмотрены преимущества и недостатки изготовления металла в мартеновской печи и представлены современные электрические сталеплавильные печи.

Ключевые слова: *печь, производство, шихта, конвертор, электрические*

Мартеновская печь (мартен) – техническое решение по термическому изготовлению металла из чугуна и металлического лома. Изобретателем является французский металлург Пьер Эмиль Мартен, который в 1864 году реализовал своё изобретение (рисунок 1) [1].

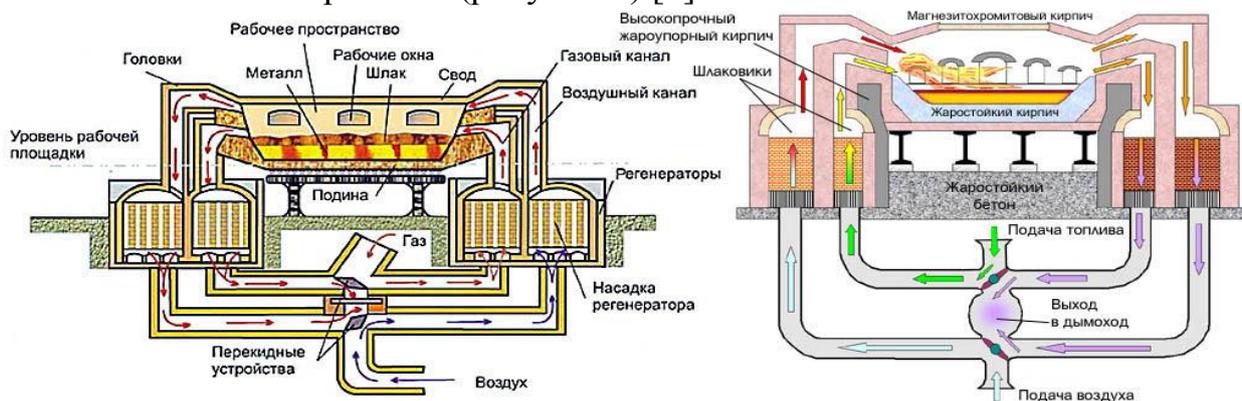


Рисунок 1 – Конструкция мартеновской печи

Новая технология производства стали позволила повысить производительность производства на 10-20 %, а также продлить рабочий цикл всех элементов, участвующих в процессе от 1,3 до 2 раз и уменьшить финансовые издержки. Помимо экономических выгод данный вариант печи позволял получать конструкционную сталь с различными свойствами из-за использования различной шихты, а при необходимости и легирующие присадки.

Технологическую основу печи составляют два жаростойких узла:

- плавильная ванна (подина);
- отражатель теплоты или инфракрасного излучения – свод печи.

Для осуществления и поддержания высокой температуры в печи установлены факельные горелки для мазута или газа. По системе газопроводов в печь подводится перегретый в двух газовых регенераторах воздух, а если как

топливо использовался газ дополнительно устанавливали ещё два регенератора, которые обогревались газами, выходящими из печи. Для переключения регенераторов между собой в газоходах устанавливали специальные клапана, заслонки и шиберы.

Подина выкладывается из жаростойкого шамотного кирпича, соответствующего режиму плавки. Для улучшения схватываемости футеровки кирпича устанавливали на картон, который при первой плавке разогревался и сгорал, а кирпич получал дополнительную склеиваемость. При необходимости футеровка легко менялась с кислой на основную и обратно. Жёсткость и целостность конструкции придавали специальные металлоконструкции с принудительным охлаждением проточной водой [1].

В конструкции печи для загрузки шихты оборудованы рабочие окна, которые имеют охлаждаемые жаростойкие крышки с контрольным окошком. Загрузку твёрдой шихты осуществляют завалочные машины, которые перевозят мульды или короба в виде стальных контейнеров. Для этого у мульды имеется специализированный «хобот» или захват. Жидкий чугун поставляется в печь через приставной желоб из ковша-миксера. При завершении плавки сталь и шлак сливается через специальные лётки, которые были запечатаны жаростойким материалом.

Мартеновская печь имеет периодическое действие, и общая схема её работы составит:

- 1) разогрев рабочего пространства печи до температуры свыше 1 200 °С. Свод интенсивно поглощает теплоту;
- 2) слоями загружаются мелкий ломом и руда;
- 3) равномерно размещаются ординарный лом и известняк;
- 4) заливается чугун;
- 5) вследствие выделения теплоты выгорающего из чугуна углерода происходит плавление;
- 6) в результате горения топлива образуется отходящие газы температурой до 1 650-1 700 °С, которые используются для нагревания регенераторов до 1 200-1 300 °С. Охлаждённые отходящие газы с температурой от 600 до 800 °С проходят утилизаторы котлы и выводятся в дымоход;
- 7) плавка металла;
- 8) восстановительные процессы и использование легирующих присадок;
- 9) выпуск расплава;
- 10) проводится визуальная диагностика состояния печи и элементов вытяжки отходящих газов;
- 11) при необходимости выполняют текущий ремонт подины;

12) настраивают все элементы печи для нового цикла плавки.

Недостатки мартеновской печи:

- экологически вредное производство;
- опасность для здоровья металлургов;
- малая производительность;
- трудоёмкое производство;
- большая материалоёмкость;
- пониженный коэффициент полезного действия печи процесса плавки;
- повышенные эксплуатационные расходы [2].

В настоящее время в связи с развитием промышленности и современных технологий мартеновский способ производства стали практически вытеснен гораздо более эффективным кислородно-конвертерным способом (около 63 % мирового производства), а также электроплавкой (более 30 %). Начиная с 1970-х годов новые мартеновские печи в мире более не строятся. По результатам 2008 года на мартеновский способ производства приходится 2,2 % мировой выплавки стали. Так, объём выпуска мартеновской стали в СССР/России упал с 52 % в 1990 до 22 % в 2003 году и 16,5 % в 2008 году. Наибольший удельный вес выплавки стали мартеновским способом в мире по результатам 2008 года являлась на Украине – свыше 40 %.

Преимуществами кислородного конвертера является отсутствие потерь на утилизацию отходящих газов и пыли, а испарение металла снижается в 3 раза и поэтому имеет место рост выплавки стали от 1,5 до 2,5 %. Повышается производительность процесса плавки на 18 % из-за использования интенсивной продувки. Снижается образование азота по причине снижения температуры в районе продувки, а главное повышается качество металла.

Показатели работы печи:

- временной интервал от 6 до 7 часов для 100 тонной печи;
- на 1 тонну стали необходимо до 600 кВт·ч, а для индукционных печей до 700 кВт·ч;
- использование электродов в дуговых печах с расходом до 10 кг.

Преимущества электрической плавки по сравнению с другими способами сталеплавильного производства связаны главным образом с использованием для нагрева металла электрической энергией. Выделение теплоты в электрических печах происходит либо в самом нагреваемом металле, либо в непосредственной близости от его поверхности. Это позволяет в сравнительно небольшом объёме сконцентрировать большую мощность и нагревать металл с большой скоростью до высоких температур, в отдельных случаях вплоть до температуры кипения. Расход теплоты и изменение температуры металла при

электрической плавке довольно легко поддаются контролю и регулированию. В отличие от мартеновского и конвертерного процессов выделение теплоты в электрических печах не связано с потреблением окислителя. Поэтому электрическая плавка может быть осуществлена в любой атмосфере – окислительной, восстановительной или нейтральной, и в широком диапазоне давлений – в условиях вакуума, при атмосферном или избыточном давлении [1].

Варьируя количество, состав и давление газовой составляющей имеется возможность влиять на условия протекания процессов плавки, а при необходимости вводить вакуумирование металла. Положительным моментом является то, что электрические печи хорошо переплавляют металлический лом, а шихту можно загрузить в печь одним приёмом даже если она займёт весь объём печи. Плавка в электрических печах осуществляется значительно короче, чем в мартеновских. В этих печах можно без потерь выплавлять металл из восстановленного железа, который подаётся в печь сразу или несколькими приёмами с использованием дозирующих систем контролирующийся автоматическими блоками управления. В электрических печах можно использовать атомное производство.

Согласно выше представленному электрические печи пришедшие на смену устаревшим мартеновским являются перспективным высокоавтоматизированным производством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дальский, А. М. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 2004. – 543 с.
2. Технология конструкционных материалов. Основные понятия, термины и определения: учеб. пособие. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 103 с.

Ильчук И. А.

Пронина Е. П.

ВЫБОР СПОСОБА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Представлен анализ существующих методов неразрушающего контроля внутренней структуры металлических и неметаллических деталей.

Ключевые слова: электропараметрический, дефект, кристаллизация, диагностика.

Процесс кристаллизации металла идёт по двум направлениям: создание центров роста кристаллов и сама кристаллизация. На рисунке 1а показан механизм кристаллизации без препятственного роста при сохранении ими кристаллической решётки правильной формы. Однако дальнейший рост становится причиной соединения кристаллов в группы с неправильной структурой решётки, но правильной формой самого кристалла [1]. Такое строение групп кристаллов именуется зёрнами (б, в, г, д).

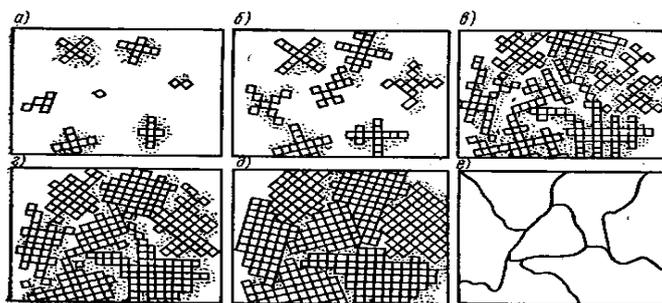


Рисунок 1 – Внешний вид структуры различных условий кристаллизации

Согласно закономерностей кристаллизации металлических материалов данный процесс протекает при температуре строго индивидуальной для каждого металла. Реальный процесс изменения структуры материала протекает по несколько иным закономерностям, так как одновременно металл не затвердевает частично, оставаясь в жидкой фазе некоторое временной период. Интервал между идеальной и истинной температурой получил название степень переохлаждения.

Существует много методов изучения структуры металлов.

Рентгеновский способ исследования даёт возможность определять типаж кристаллических решёток с их параметрами [2]. Данный вид диагностики основан на эффекте отражения или дифракции лучей рентгеновского излучения от атомов металла, а при известной длине волны рентгеновского луча устанавливается само расстояние между рядами атомов с положением в структуре металла.

Недостатки рентгеновского метода: 1) не безопасно для человека; 2) невозможно проконтролировать большие объекты.

Термический способ используется если необходимо определить критические температуры нагревания и охлаждения заготовки (детали) для построения диаграммы процесса с определением марки металла. Графическое изображение данного процесса установить температурные величины изменения

структуры материала и выбрать температурный интервал, наиболее подходящий для воздействия на него.

Недостатки термического метода: 1) низкая эффективность; 2) большая стоимость; 3) трудность реализации.

Магнитную дефектоскопию применяют для контроля качества готовых деталей, сварных швов и т. д. с целью выявления внутренних дефектов (флокенов, неметаллических примесей, пористости и пустот).

Алгоритм контроля заключается в намагничивании диагностируемой заготовки или детали токами от 2 000 до 3 000 А с последующим нанесением на поверхность ферромагнитного порошка, снятия результатов осмотра и размагничивания изделия (рисунок 2).



Рисунок 2 – Магнитная дефектоскопия

Недостатки магнитной дефектоскопии:

1) чувствительность магнитного метода зависит от факторов: магнитные свойства металла; характеристика поля; параметры самой поверхности диагностируемой детали; месторасположение, масштаб и координаты дефекта; взаимное расположение дефекта и диагностического поля; технология нанесения лакокрасочного или защитного покрытия поверхности; принятого варианта регистрации контролируемого при диагностике дефекта;

2) ограничений в получении достоверного результата (наибольшая вероятность обнаружения повреждений происходит если контролируемая плоскость составляет прямой угол с плоскостью магнитного поля. Изменение данного угла в сторону уменьшения приводит к увеличению погрешности измерения и может стать причиной не выявления дефекта;

3) значительное влияние на качество диагностики оказывает состояние поверхности изделия;

4) влияние толщины защитного слоя материала на качество диагностического параметра;

5) с большой долей вероятности выявляются дефекты самой поверхности или находящиеся под ней на минимальном расстоянии.

Акустический (ультразвуковой) метод – использует упругие волны широкого диапазона частот от 0,5 до 25 МГц, вводимые в контролируемую

деталь под различными углами с выявлением поверхностных и внутренних дефектов различной ориентировки размерами более 0,5-2 мм² [2].

Недостатки акустических методов: 1) низкая достоверность при большом количестве дефектов; 2) неправильная оценка дефектов имеющих признаки трещин; 3) если протяжённость несоответствия больше 10 мм эхо воспринимается как дефект.

Капиллярный метод основан на явлении капиллярности, то есть, на способности проникновения в поры трещин и не плотностей. Воздействие таких веществ повышает цвет и светоконтрастность участка изделия, содержащего нарушения целостности поверхности (рисунок 3).

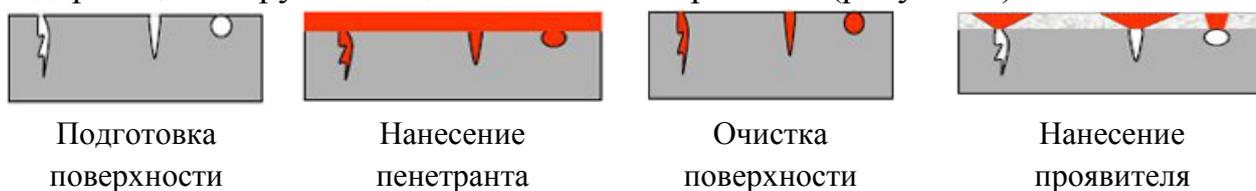


Рисунок 3 – Этапы капиллярного метода

Способ электрического воздействия основан на непосредственном контакте электрического возмущения с объектом диагностирования или косвенного воздействия через тепловые или механические возмущения.

Источником поля принимают электрический конденсатор, который является одновременно и первичным электроёмкостным преобразователем по геометрическим и физическим характеристикам диагностируемого объекта в параметры электрического поля.

Электрические методы классифицируются на группы электропараметрических методов.

К *электропараметрическим* относятся методы, основанные на регистрации электрических характеристик объекта контроля – внешние источники электрического сигнала.

К группе *генераторных* относятся методы, основанные на регистрации электрических сигналов, формируемых самим объектом контроля – собственные источники электрических сигналов.

В совокупности электрические методы успешно применяются при решении задач дефектоскопии, толщинометрии, структуроскопии, термометрии объектов из электропроводящих и диэлектрических материалов.

При решении задач технического диагностирования контроля и прогнозирования состояния узлов машин и механизмов, а также при трибомониторинге широкое применения находят электропараметрические методы, основанные на определении искомых характеристик объекта путём оценки параметров флуктуирующей (любое случайное отклонение какой-либо

величины) при его работе активного электрического сопротивление или проводимости.

Для устранения влияния контакта и других мешающих факторов, касающихся геометрии объекта контроля, применяют многопараметровый метод контроля с формированием сигналов путём вариации топографии электрического поля (изменение распределения напряжённости поля в контролируемом объёме) [3].

Особенности применения электрического метода контроля:

1) информация, получаемая от объекта контроля многопараметрическая, что, с одной стороны, свидетельствует в пользу этого метода, так как позволяет получить более подробные сведения об объекте контроля, с другой стороны создаёт дополнительные трудности при разделении параметров контроля.

Так, на результат контроля одного параметра оказывают влияние изменения других параметров, являющихся мешающими факторами;

2) возможность проведение автоматического контроля параметров использованием бесконтактных замеров при работе изделия;

3) конкретизировать диагностируемую поверхность, что позволит значительно сократить объём анализируемого материала без потери надёжности и достоверности результатов.

Сбор необходимых для анализа результатов контроля электроёмкостным преобразователем целесообразнее проводить с учётом соблюдения двух условий:

1) необходимости дистанционного вынесения измерений ёмкостным преобразователем;

2) повышение надёжности результатов снижением ошибок из-за влияния взаимодействия электроёмкостного преобразователя с поверхностью контролируемого объекта.

По электрическим характеристикам материала, полученным расчётным или экспериментальным путём, могут быть определены другие характеристики состава и структуры материала, из которых в первую очередь представляет интерес определение содержания компонентов гетерогенной среды, в частности, коэффициент армирования купольных материалов.

Для более удобного полученные результаты могут быть составлены номограммы [2].

Работа электропотенциальных приборов основана на прямом пропускании тока через контролируемый участок и измерении разности потенциалов на определённом участке или регистрации искажения электромагнитного поля, обусловленного обтеканием дефекта током.

Приборы, основанные на измерении разности потенциалов. При пропускании через электропроводящий объект тока, в объекте создаётся электрическое поле. Геометрическое место точек с одинаковым потенциалом составляет эквипотенциальные линии (рисунок 5).

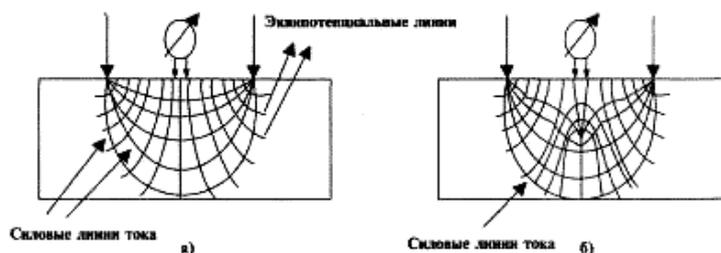


Рисунок 5 – Распределение эквипотенциальных линий при отсутствии и наличие дефектов

Простейший метод контроля и диагностики электричеством состоит в условии наличия четырёх электродов, два из которых измерительного плана, для контроля на расстоянии разности потенциалов, а оставшиеся два токопроводящих электрода для намагничивания диагностируемой поверхности. Измерительные электроды контролируют разность потенциалов на установленном расстоянии и делается вывод о глубине обнаруженной трещины.

Метод электрического диагностирования позволяет определять дефекты в отливках, заготовках, листах, сварных швах, повреждения целостности защитных покрытий.

Таким образом, электрические поля позволяют определять различные виды повреждений и дефектов в металлических и неметаллических изделиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Млицкий, В. Д. Испытание аппаратуры и средства измерений на воздействие внешних факторов: пособие / В. Д. Млицкий, В. Х. Беглария, Л. Г. Дубицкий. – М.: Машиностроение, 2003. – 567 с.
2. Федоров В. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств: руководство / В. К. Федоров, Н. П. Сергеев, А. А. Кондрашин. – М.: Техносфера, 2005. – 504 с.

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Абрамов А.Е.

Лопатин Е.И.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ. ПУТИ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В статье будет раскрыто понятие «автоматика» и «релейная защита». Будет описана история создания первого электромагнитного реле, плавких вставок и токовых реле. Так же будет дано описание развитию релейной защиты. В конце статьи будет рассказано о развитии автоматики и релейной защиты.

Ключевые слова: автоматика, релейная защита, изобретение, создание.

Прежде чем рассказать об истории релейной защиты и автоматики стоит дать ей определение. Дадим для начала определение автоматике, ведь релейная защита - это часть автоматики. Автоматика (от греч. самодействующий) – комплекс технических средств необходимый для осуществления технологических процессов без непосредственного участия человека. Тогда как релейная защита - это комплекс автоматических устройств, предназначенных для быстрого выявления и отделения от электроэнергетической системы поврежденных элементов этой системы.

Созданию первого электромагнитного реле предшествовало изобретение в 1824 г. англичанином Уильямом Стёрдженем электромагнита - катушки намотанной на железный сердечник. Поле, образующееся, внутри и вне этого сердечника притягивала ферромагнитный материал, который оказывался поблизости. В 1831 г. американский физик Дж. Генри изобретает первое электромагнитное реле, оно не является коммутационным, поскольку электромагнит притягивал внешний ферромагнитный материал (якорь), который бил по колоколу. А в 1837 г. американский изобретатель С. Бриз (Морзе) создает коммутационное электромагнитное реле. Послужило этому проблема с телеграфом. При передачи кодовых сигналов по длинным проводам от передатчика к приемнику они ослабевали и требовали усиления. Для этой цели Бриз по совету Генри использует его реле, но якорь там воздействует не на

колокол, а на подвижный электрический контакт, через него подключена батарея, напряжение с которой подается на телеграфный приемник синхронно с приходящими сигналами, которые уже воспринимаются приемником. Усиление ослабленного тока напоминало смену (по английский: relay) уставших почтовых лошадей на станциях или передачу эстафеты уставших спортсменов, что и послужило названием «relay» для устройств подобного рода. [2]

В 1888 г. русским электротехником М. О. Доливо - Добровольским была изобретена система трехфазного тока. Вскоре она получает широкое применение и встает вопрос о защите этих систем (впрочем как и других) от электрических повреждений, наиболее распространенными и опасными из которых являются короткие замыкания (КЗ). Как известно при КЗ возрастают токи, поэтому первыми появились токовые защиты. Токовые защиты выполняются на токовых реле и плавких вставках (предохранителях). Поэтому первыми начали использовать плавкие вставки, которые широко используются до сих пор, а к началу 1890-х годов, появились первые электроустановки с первичными электромагнитными реле прямого действия, установленными непосредственно на выключатель. [1]

С 1901 г. появляются индукционные реле, построенные на базе индукционных измерительных механизмов, предложенных и разработанных М. О. Доливо - Добровольским. Созданное в шведской фирме ASEA индукционное дисковое реле типа RJ, получила широкое применение. В России оно известно под наименованием ИТ-80 (РТ-80) и до сих пор успешно используется в многочисленных установках 6 и 10 кВ. [1]

В 1905-1908 годах разрабатываются дифференциальные токовые защиты. С 1910 начинают применяться токовые направленные защиты.

К 20-тым годам двадцатого века относится выпуск первых обобщающих публикаций по релейной защите, выполняемой на электромеханической элементной базе. [1]

В 1934 г. были опубликованы результаты разработок на электронных лампах - реле различного назначения. Однако распространения она не получила, единственным исключением можно назвать использование ламповых приемопередатчиков в каналах для передачи высокочастотных сигналов по проводам защищаемой линии.

Более перспективным оказалось применение полупроводников, начатое в 30-е годы для выполнения реле, работающих на выпрямленных токах. Дальнейшее развитие это направление получило в конце 40-х годов, когда стали применять германиевые кремниевые диоды и транзисторы. В

последующие годы разрабатывались и выполнялись на полупроводниковой элементной базе, как отдельные реле, так и защиты целиком.[1]

В 60-е годы после разработки и внедрения в разные области интегральной микроэлектроники начали выполняться защиты на интегральных микросхемах, которые используются и постоянно совершенствуются до сих пор. При этом не стоит забывать, что электромеханические реле используются до сих пор, они тоже совершенствуются. Связано это с их высокой надежностью, а так же невозможностью применения микросхем для определенных задач.

Как видно из истории релейная защита и автоматика менялась с вычислительной техникой, поэтому смею предположить, что и дальше она будет меняться так же. То есть РЗА будет становиться надежнее, меньше по габаритам - связано это с изменением степени интеграции, как известно она увеличивается с каждым годом в геометрической прогрессии. Надежность свяжу с развитием техники и применением современных материалов. Еще большая проблема в автоматике и релейной защите в частности- это электромагнитная совместимость. Преодолеваться она будет использованием современных материалов, что обеспечит лучшее экранирование или беспроводных каналов передачи данных, что скажется не только на электромагнитной совместимости, но и на удобстве и надежности передачи данных. Считаю еще одним немного фантастическим фактором- внедрение в автоматику искусственного интеллекта. Тогда скорость работы автоматики и релейной защиты увеличиться в разы, уменьшиться контроль человека за технологическими процессами, что исключит ошибки при управлении. Но не стоит забывать и о том, что даже современная техника может дать сбой, поэтому резервирование на электромагнитной элементной базе, считаю обязательным, касательно сегодняшнего времени и будущего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник материалов Сто лет релейной защите М. А. Шабад. Переиздание 5, 2005 СПб.
2. Сетевой ресурс <http://old.relays.ru/relay2.html>

Архипова Е.А.

Лопатин Е.И.

ВОДОПОДГОТОВКА НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Рассмотрены основные принципы водоподготовки в тепловой энергетике и приведены основные понятия и принципы подготовки. Дано краткое описание способов очистки воды.

Ключевые слова: водоподготовка, энергетика, методы очистки воды

Энергетика – является одной из основополагающих отраслей в современном мире.

Вода в энергетике может быть применена как средство осуществления различных реакций, так и в качестве охладителя или очистителя установок. Важно учитывать, что от степени очищенности воды зависит работоспособность всего оборудования и предприятия в целом. На этом и основывается водоподготовка.

Главная цель водоподготовки – обеспечить безопасную и экономичную работу электрических станций и предприятий теплоэнергетики.

В энергетической сфере больше всего возникают проблемы там, где происходит нагрев и перемещение теплой воды. Именно высокие температуры являются основными катализаторами возникновения накипи и отложения извести, поскольку оборудование станций регулярно подвергается воздействию повышенных температур.

Опасность в работе станций могут вызывать коррозия внутренней поверхности оборудования водоподготовки, теплоэнергетики и сетевого обеспечения. Кроме этого требуется удаление накипи на поверхностях, которые передают тепло, удаление отложений проточной части турбин, а также очистка от накипи оборудования трубопроводящих систем.[3]

Главными задачами является удаление накипи, умягчение воды и утилизация сточных вод.

Накипь – это осевшие соли кальция и магния. Так осадочный слой является хорошим теплоизолятором и требуемый расход тепла вырастает на десятки процентов, а теплоотдача снижается. Таким же теплоизолятором могут стать и другие оседающие вещества. Возникающие отложения образуются не только из известковых, но и из других видов примесей, которые поступают в рабочие циклы электростанций (в том числе с используемой водой).[1]

Вода является первоначальным сырьем и, после обработки может использоваться на энергетических объектах для разных целей:

- Охлаждение оборудования ядерных и электростанций;
- Жёсткая вода, как исходное вещество для парообразования, которое требуется в генераторах пара, реакторах кипящего типа, испарителях, а также в паропреобразователях;
- Вода, используемая при конденсации пара, отработавшего свое в паровых турбинах;

- Теплоноситель первого контура АЭС, тепловых сетей, систем водоснабжения.

Объектами энергетики являются:

- трубопроводы;
- оборудование, использующие нагревательные элементы или получающее теплую воду со стороны;
- котельные станции;
- отдельные промышленные водонагревающие установки.

На электростанциях могут применяться разнообразные методы водоподготовки в энергетике и методы очистки воды. Их можно разделить на безреагентные методы (физические), и реагентные (в которых используются различные химические вещества). [9]

Существуют следующие способы очистки:

1. Стадия очистки через сорбционный фильтр – убирает мутность, цвет и запах (грубая механическая очистка простейшими фильтрами – активированным углем или кварцевый песок).

2. Метод ионного обмена – происходит умягчение воды или ее обессоливание (используются натриевые смолы)

3. Деминерализация - процесс, при использовании которого из воды удаляются все минеральные вещества

4. Осветлители – это сооружения для осветления воды пропуском ее через слой взвешенного осадка в восходящем потоке.

5. Обратный осмос - процесс прохождения жидкости через полупроницаемую мембрану при определённом давлении

6. Декарбонизация – удаление из жидкости бикарбонатов кальция и магния путем добавления извести

7. Деаэрация – удаление воздуха из воды, в состав которого входят кислород и двуокись углерода, путем нагрева ее до температуры кипения.[9]

8. Водород-катионирование и натрий-катионирование, а так же смешанный процесс.[4]

9. Дозирование – это подача химических веществ в заданном режиме.

10. Электромагнитное умягчение воды. Электромагнитный умягчитель воды работает на безреагентном принципе. Умягчение происходит благодаря мощным постоянным магнитам. Их силу трансформируют в электромагнитные волны маленький электрический процессор и плата. Минус этого способа, что прибор потребляет энергию и при этом размагничивает рядом находящееся чувствительное электрооборудование.[7]

11. Очистка воды ультрафиолетом относится к числу физических (безреагентных) методов водоочистки. Существует два основных метода очистки ультрафиолетом – импульсное, при котором задействуется широкий спектр волн, и постоянное, при котором волны находятся в выбранном диапазоне.[7]

Исходя из вышесказанного, установлено, что «водоподготовка на энергетике» – это сложный многоступенчатый процесс, по той причине, что все примеси не могут быть удалены каким-либо одним способом.

Подготовка воды для энергетических объектов является весьма ответственной задачей, так как от качества её в большей мере зависят надёжность и экономичность работы всего оборудования предприятия.

Правильно просчитанная и проведенная водоподготовка позволяет:

- сократит убытки, путем увеличения срока эксплуатации и улучшения работы оборудования, тем самым сохраняя тепло;
- снизит количество потребления исходной воды и пара;
- позволит экономить при закупке реагентов для очищения и дополнительных расходных материалов, для ремонта оборудования;
- а также в значительной степени сократит экологические проблемы (при потреблении и отходах).

Проведя исследование можно отметить, что на энергетических объектах, к неотъемлемым процессам относятся механическая очистка и умягчение, которые проводятся на начальной стадии.

Все остальные виды очистки необходимо совершать в соответствии с необходимостью каждого предприятия, учитывая его энергозатраты и экономические ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. «Водоподготовка в энергетике». Учебное пособие для вузов/ 2-е изд., стереот. — М.: Издательский дом МЭИ, 2006
2. Судова Ю.В, Громогласов А.А. «Водоподготовка, процессы и аппараты». Учебное пособие для ВУЗов. — М.: Энергоатомиздат, 1990. - 272 с.
3. Гужулев Э.П. «Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике». Учеб.пособие / Э. П. Гужулев, В. В. Шалай, В. И. Гриценко, М. А. Таран. — Омск: ОмГТУ, 2005. — 384 с.
4. РД 24.031.120-91 «Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов»

5. ГОСТ 20995-75 «Котлы паровые стационарные давлением до 3,9 Мпа. Показатели качества питательной воды и пара»
6. Журнал «Аква-Терм» #1(35) 2007
7. Ресурсы интернет: <http://www.bwt.ru>; <http://www.svarog-uv.ru>; <https://ru.wikipedia.org>
8. Громогласов А.А. Водоподготовка: процессы и аппараты: учеб.пособие/ Громогласов, А. С. Копылов, А. П. Пильщиков; под ред. О. И. Мартыновой. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 272 с.
9. Кострикин Ю.М. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: справочник/ Ю.М. Кострикин, Н.А. Мещерский, О.В. Коровина. – М. Энергоатомиздат, 1990. – 254 с.

СЕКЦИЯ «ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ»

Алексахина К.С.

Худякова А.Н.

Андреев К.П.

Горячкина И.Н.

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ СХЕМЫ ДОСТАВКИ

Осуществление международной перевозки несколькими видами транспорта в настоящее время является актуальной задачей, так как не все грузы можно перевозить одним транспортом. Для организации процесса доставки грузов используют смешанную перевозку, которая включает в себя использование два или более вида транспорта. В данной статье рассмотрено применение мультимодальной схемы доставки груза, при которой происходит уменьшение время доставки и сокращение затрат на перевозку.

Ключевые слова: *перевозка, транспорт, доставка, процесс, схема.*

Почти каждая страна в мире не может обеспечить разнообразие своих внутренних потребностей в различных сферах экономики только за счет собственного производства, поэтому решается эта проблема при помощи международной торговли, которая дает возможность осуществлять товарообмен между государствами [1]. Транспортная инфраструктура любого развитого государства немыслима без мультимодальных перевозок, которые осуществляются, по меньшей мере, двумя разными видами транспорта на основании единого договора смешанной перевозки. Мультимодальные перевозки используются в различных целях: для снижения расходов на перевозку, для сокращения сроков доставки, для упрощения и удобства оформления таможенных и других документов на перевозку. Целью исследования является внедрение мультимодальной схемы перевозки для того, чтобы существенно увеличить скорость транспортировки, упростить документальное оформление, сократить объем пути и расходы, связанные с перевозкой, обеспечить доставку от изготовителя к потребителю по варианту "от двери до двери", а также дать повышенную защиту перевозимых грузов[2].

Актуальность выбора данного направления обусловлена тем, что смешанная международная перевозка представляет собой сложный процесс, включающий в себя не только доставку груза морским, железнодорожным и автомобильным транспортом, но и оказание услуг по экспедированию, хранению и перевалке грузов[3].

Объектом исследования является ООО «Техстройконтракт-Сервис», которое занимает лидирующие позиции на рынке продаж импортной дорожно-строительной техники, запчастей и навесного оборудования на территории России. Правильная и рациональная координация доставки техники и запасных частей является залогом успешной работы компании.

Подводя итоги, можно сказать, что выбор мультимодальных перевозок обуславливается их экономичностью, благодаря использованию преимуществ каждого вида транспорта, разрабатывается оптимальный маршрут перевозки с учетом специфики перевозимых грузов. Необходимым условием функционирования мультимодальной системы является наличие информационной системы, с помощью которой осуществляется исполнение договора перевозки, то есть планирование, управление и контроль всего процесса доставки груза благодаря опережающей, сопровождающей и заканчивающей процесс доставки информации[4].

Таким образом, можно сделать вывод, что использование мультимодальной схемы перевозки грузов на предприятии ООО«Техстройконтракт-Сервис»– это один из простейших способов свести к минимуму временные и финансовые затраты на транспортировку товара из любой точки земного шара.

Таблица 1. Сравнительная характеристика смешанных перевозок:

Показатель	Мультимодальная перевозка	Интермодальная перевозка	Сравнение, %
Срок доставки, сут	15,82	28	76,9
Тарифная ставка, руб	137437,866	220653,98	62,3
Срок окупаемости, дни	32	58	55,1

Сравнительный анализ текущей и предлагаемой схем смешанной перевозки крупногабаритного груза показал, что наиболее эффективной и выгодной является мультимодальная схема перевозки. Экономия составит 283216 рублей, а срок доставки груза сократится в 1,7 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев Д.С. Международные торговые перевозки. – М.: МГИМО, 2005.
2. Сханова С.Э. Основы транспортно-экспедиционного обслуживания (4-е изд., перераб.) учеб.пособие / С.Э. Сханова, О.В. Попова, А.Э. Горев. – М.: Академия, 2011 – 432 с.
3. Курганов В.М. Международные перевозки: учебник / В.М. Курганов, Л.Б. Миротин- М. : Академия, 2013. - 304 с
4. Экономика и организация внешнеторговых перевозок: Учебник / Под ред. К.В. Холопова. – М.: Юрист, 2000. - 684 с.

Филюхина А.В.

Кострова Ю.Б.

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ

В статье рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются руководители российских предприятий при внедрении технологий бережливого производства. Авторы приходят к выводу, что технологическим инновациям должно предшествовать изменение организационной культуры.

Ключевые слова: бережливое производство, организационная культура, повышение эффективности.

Низкопроизводительная организационная культура и организационный хаос делают невозможным результативное внедрение бережливого производства в России.

Во всех передовых компаниях в мире повышение эффективности производится в следующем порядке:

1. создание высокопроизводительной организационной культуры и организационной системы управления;
2. бережливое производство (автоматизация, ИСО, новые технологии и оборудование) [1].

Российские руководители живут в другой парадигме: внедрение зарубежных методик бережливого производства, новых технологий и оборудования воспринимается тождественным повышению эффективности. Но семена надо сеять в плодородную почву, а почвы этой у нас нет. И если будет

больше семян, они все равно не взойдут. Поэтому с отсутствием ожидаемого результата сталкиваются практически все российские предприятия, ставшие на путь повышения эффективности.

Отсюда вытекает главная причина провала в России всех зарубежных способов повышения эффективности – это ошибочность подхода российских предприятий. Отсутствие ожидаемых результатов закономерно – низкая производительность труда и неконкурентоспособность.

Итак, перед применением любых способов повышения эффективности российских предприятий в первую очередь необходимо создать почву для этого - сформировать высокопроизводительную организационную культуру. Иначе все остальные усилия и инвестиции в модернизацию будут практически бесполезными [2].

Следовательно, модернизировать предприятие имеет смысл только тогда, когда на предприятии создана необходимая почва для повышения эффективности - высокопроизводительная организационная культура. Только тогда появляется возможность результативного внедрения всех эффективных методик управления, успешной модернизации оборудования и дальнейшего повышения производительности труда. Иначе все инвестиции напрасны [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Туарменский В.В. Исследования организационной культуры в России. // Электронный научно-практический журнал Культура и образование. 2015. № 1 (17). - С. 5.

2. Кострова Ю.Б., Шибаршина О.Ю. Специфика венчурного финансирования инвестиционных проектов. // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии, №8 (ч.4), 2017. - С. 57-59.

3. Туарменский В.В., Заричный Ф.Ф. Исследования организационной культуры. // Наука и образование XXI века: материалы VI-й Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. – Рязань, 2012. - С. 101-106.

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ»

Лихов Е.Ю.

Самсаков Н.А.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ГОРОДСКОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

В процессе эксплуатации автомобиля его функциональные свойства постепенно ухудшаются. Причинами данных изменений являются: изнашивание, повреждения деталей, коррозия и др. Этим изменениям подвержены узлы и агрегаты автомобиля, включая двигатель, техническое состояние которого напрямую влияет на основные эксплуатационные свойства. Одной из основных систем двигателя является система питания, исправность которой влияет на тягово-динамические, экологические и экономические показатели автомобиля. Поддержание системы питания в исправном состоянии одна из основных задач станций технического обслуживания автомобилей.

Ключевые слова: *автомобиль, эксплуатационные свойства, исправное состояние*

Согласно аналитическим данным по состоянию на 1 января 2018 года парк автомобильной техники на территории Российской Федерации составил 50,6 млн. единиц. Почти 84% от этого числа приходится на легковые автомобили, что соответствует 42,4 млн. экземпляров. Средний возраст автомобиля в России составляет 12 лет. [1]

На неисправности двигателя, вызванные нарушением работы системы питания, приходится 18 % от общего числа неисправностей [2]. Неисправность системы питания двигателя несет за собой такие негативные последствия как: ухудшение тягово-динамических свойств автомобиля, увеличенный расход топлива и повышенный выброс вредных веществ в атмосферу (выбросы загрязняющих атмосферу веществ передвижными источниками с 2013 года составляет более 40 % от общего числа выбросов). [4]

Постоянно возрастающие потребности автовладельцев в техническом обслуживании личных автомобилей, нехватка у них времени, квалификации и инфраструктуры для проведения ремонтных работ, усложненные конструкции

транспортных средств вынуждают обращаться к посторонней помощи для выполнения обслуживания и ремонта автомобилей, таких как станции технического обслуживания автомобилей (далее СТОА).

Участок пола СТОА, на котором размещается автомобиль, называют автомобилеместом. Автомобилеместа по своему назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные посты и места ожидания. Рабочий пост служит для выполнения основных операций по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей; вспомогательный пост — для технологически-вспомогательных или промежуточных операций. [1]

По своему обустройству и оборудованию рабочий пост должен соответствовать условиям выполнения работ, для которых он предназначен. [1]

По своему технологическому назначению рабочие посты классифицируются на универсальные и специализированные. Отличие между ними заключается в следующем: на универсальном посту выполняют все или большинство операций данного воздействия, на специализированном — только одну или несколько операций. [1]

На исследуемой СТОА, ремонтные операции, связанные с ремонтом топливной системы, производятся на посту технического обслуживания и ремонта. Для совершенствования технологического процесса на СТОА был спроектирован участок топливной аппаратуры. Данный участок позволит выполнять работы по обслуживанию, диагностике и ремонту системы питания двигателя отдельно от универсальных постов технического обслуживания.

На участке организован следующий технологический процесс. После заезда автомобиля на участок, производится диагностика системы питания.

Приборы, которые нельзя отремонтировать на автомобиле, снимают и направляют на мойку. Затем, приборы поступают на рабочее место слесаря или в случае его занятости ставятся на стеллаж. Далее слесарем производится диагностика приборов при помощи диагностических стендов.

По окончанию диагностики неисправные приборы разбирают на слесарных верстаках, детали разобранных приборов подвергают мойке в моечной ванне. Далее мытые детали подвергаются дефектовке, неисправные детали заменяются новыми или отремонтированными из оборотного фонда. После подбора необходимых деталей производится сборка приборов. Собранные приборы проверяются на стендах, где производится их регулировка по необходимым параметрам. Затем прибор устанавливается на автомобиль, с которого был снят, либо на склад отремонтированных приборов и агрегатов.

Внедрение участка на СТОА позволит разгрузить пост технического обслуживания и повысить качество выполняемых работ, связанных с

топливной аппаратурой. Так же, за счет применения специализированного оборудования расширится диапазон обслуживаемых автомобилей, что в свою очередь повысит доходы СТОА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие / М. В. Светлов. — М.: КНОРУС, 2017. - 324 с. — (Среднее профессиональное образование).

2. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для сред. проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев; под ред. В.М.Власова. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 432 с.

3. Аналитическое агентство «АВТОСТАТ». – Режим доступа: <https://www.autostat.ru>

4. Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

Евтеева А.С.

Чеканов О.С.

Шемякин А.В.

ПРИМЕНЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

В статье рассматривается возможность применения интеллектуальных систем на транспорте, внедрение которых позволит снизить уровень загруженности автомобильных дорог и увеличить их пропускную способность.

***Ключевые слова:** интеллектуальная транспортная система, автомобильный транспорт, безопасность движения, ГЛОНАСС.*

Проблема загруженности автомобильных дорог из-за резкого увеличения количества подвижного состава оказывает существенное влияние на развитие транспортной отрасли в России. Изменить данную ситуацию только мерами административного регулирования не получится и поэтому необходимо решать транспортные проблемы с помощью современных средств и подходов [1].

Одним из путей решения этой проблемы является внедрение в процесс контроля за перемещением транспорта в городах интеллектуальных транспортных систем (ИТС), применение которых обеспечит снижение уровня загруженности автомобильных дорог и увеличение их пропускной способности

[2], повышение эффективности использования транспортного комплекса в целом. ИТС позволяют создать условия для интеллектуального взаимодействия с единичными транспортными средствами, либо с транспортным потоком, с помощью информационных и коммуникационных технологий. Применение ИТС позволит решить следующие задачи: повысить контроль за перевозками пассажиров и грузов; контролировать качество транспортных услуг; повысить безопасность дорожного движения.

Внедрение ИТС позволит расширить доступа водителя и пассажира к актуальной и надежной транспортной информации о текущем статусе транспортных процессов путем взаимодействия сервисов и систем управления с объектами инфраструктуры города. На основе полученных сведений участники дорожного движения смогут оперативно принимать правильные решения по управлению транспортными процессами, что позволит повысить транспортную и экологическую безопасность.

Перспективным направлением применения ИТС является возможность использования ГЛОНАСС для определения местонахождения автомобилей в любом месте и в любое время. К сожалению, на данный момент времени ГЛОНАСС не позволяет обеспечить достаточную точность определения местоположения транспортных средств, что ограничивает возможности применения ИТС для управления ими в реальном масштабе времени. Кроме того, возможности ГЛОНАСС ограничены в условиях транспортных тоннелей и многоэтажных городских застроек.

Для повышения эффективности применения ИТС на транспорте в городах необходимо создавать Региональные навигационно-информационные центры, которые будут заниматься сбором, хранением, обработкой и передачей мониторинговой информации транспорта различного назначения [3].

Внедрение ИТС положительно скажется на динамике ДТП. Несоответствие между увеличением количества автомобилей и транспортно-эксплуатационным состоянием улично-дорожной сети, не рассчитанной на современный состав и интенсивность транспортных потоков [4] приводит к постоянному психоэмоциональному напряжению водителей, что нередко приводит к ошибочным действиям по управлению автомобилем. Внедрение ИТС сделает перевозки более безопасными потому, что диспетчеры получают возможность в реальном времени следить за действиями водителя [5,6]. Кроме того, применение ИТС позволит предупреждать водителя об опасности путем подачи сигнала о необходимости принять меры по предотвращению аварии [7].

Развитие интеллектуальных систем на автомобильном транспорте значительно снизит эксплуатационные затраты при транспортировке грузов.

Эффективное использование ИТС на основе спутниковых систем в условиях крупных мегаполисов приведет к существенному сокращению времени поездок. Возможность оперативного регулирования скорости движения транспорта на определенных участках и своевременного информирования об этом водителей позволит обеспечить повышение транспортной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агуреев, И.Е. Подготовка и обработка исходных данных для математического моделирования автомобильных транспортных систем [Текст] / И.Е. Агуреев, В.А. Митюгин, В.А. Пышный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки – 2014. – № 6. – С. 119-127.
2. Дорохин, С.В. Безопасность на дорогах: проблемы и решения [Текст] / С.В. Дорохин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Мир транспорта и технологических машин. – 2017. – № 2 (57). – С. 67-73.
3. Андреев, К.П. Внедрение в сфере пассажирских перевозок навигационных систем мониторинга [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – 2017. – № 6 (64) – С. 27-29.
4. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения [Текст] / В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 2 (18) – С. 90-94.
5. Андреев, К.П. Совершенствование транспортного обслуживания населения [Текст] / К.П. Андреев // Транспортное дело России. – 2017. – № 3. – С. 7-9.
6. Терентьев, В.В. Улучшение транспортного обслуживания населения города [Текст] / В.В. Терентьев // Транспортное дело России – 2017 – № 4 – С. 91-93
7. Андреев, К.П. Разработка мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, И.Е. Агуреев // Грузовик. – 2017. – № 8 – С. 6-9.

Андреев К.П.

Терентьев В.В.

Матюнина Е.А.

Павленко А.И.

УЛУЧШЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ ГОРОДОВ

Статья посвящена вопросам транспортной доступности крупных городов. Рассмотрены причины ухудшения транспортного обслуживания

населения городским пассажирским транспортом. Предлагается способ снижения загрузки улично-дорожной сети путем внедрения адаптивного управления светофорами.

Ключевые слова: *транспорт, улично-дорожная сеть, автоматизированные системы управления движением.*

В настоящее время в связи с ростом уровня автомобилизации наблюдается рост трудовой и деловой активности населения, что приводит к стремительному увеличению спроса на передвижения и в количественном и качественном отношении [1,2]. В результате образовавшейся ситуации происходит ухудшение условий дорожного движения, увеличение количества заторов, а также рост количества дорожно-транспортных происшествий [3,4]. Поэтому особую важность приобретает оптимальное планирование развития сетей, улучшение организации движения, оптимизация системы маршрутов общественного транспорта [5]. Возросшая за последние десять лет в несколько раз актуальность данного вопроса обусловлена следующими причинами:

1. старение подвижного состава городского пассажирского транспорта;
2. резкое увеличение объемов строительства нового жилья влечет за собой повышение пассажиропотока при неизменной транспортной инфраструктуре;
3. рост количества коммерческих перевозчиков нередко дублирующих маршруты муниципального транспорта.

В настоящее время также произошли разительные перемены в отношении пассажиров к качеству оказания транспортных услуг. Если еще в 90-е годы прошлого столетия люди готовы были длительное время ожидать прибытия автобуса или троллейбуса, то теперь пассажир хочет увидеть если не ожидающий его транспорт, но хотя бы уже в течение нескольких минут подъезжающий. Это желание обусловлено возросшей мобильностью населения крупных мегаполисов, необходимостью перемещаться быстро с минимальными потерями времени.

На современном этапе в большинстве крупных городов развернуты автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУДД), представленные в виде светофорного регулирования движения транспорта на перекрестках с временно-зависимым управлением. Однако такие системы не в состоянии справиться с ежедневным увеличением количества транспорта на улицах. Существует несколько способов выхода из сложившейся ситуации:

- реконструкция и перепланировка улично-дорожной сети городов;
- введение запрета на движение через особо загруженные участки городов для определенных категорий автомобильного транспорта;

- оптимизация системы управления дорожным движением.

Первый способ требует слишком больших затрат, как материальных, так и временных. К тому же, долгосрочные строительные работы также приведут к усугублению транспортной ситуации.

Второй способ помогает разгрузить некоторые перекрестки и районы, но в корне не решает проблему, так как существует риск создания заторовых ситуаций на других участках улично-дорожной сети.

Оптимизация существующих систем управления дорожным движением позволяет наиболее эффективно управлять движением подвижного состава автомобильного транспорта в режиме реального времени с учетом сложившейся ситуации на контролируемом участке улично-дорожной сети [6].

С целью совершенствования существующих АСУДД необходимо вводить адаптированное управление светофорными объектами на улично-дорожной сети [7], а именно транспортно-зависимое управление, которое заключается в том, что вмешательство системы управления рассчитывается по мгновенной транспортной ситуации, т.е. в реальном времени на основании данных о движении транспортных потоков каждую секунду изменяются и оптимизируются параметры управления светофорами.

Внедрение адаптивного управления светофорами позволит при сравнительно небольших материальных затратах в значительной степени снизить загруженность центральных транспортных магистралей городов, что в конечном итоге улучшит транспортное обслуживание населения за счет уменьшения потерь времени из-за возникновения "пробок" на дорогах.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Андреев, К.П. Внедрение в сфере пассажирских перевозок навигационных систем мониторинга [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации – 2017 – № 6 (264) – С. 27-29.
2. Терентьев, В.В. Улучшение транспортного обслуживания населения города [Текст] / В.В. Терентьев // Транспортное дело России – 2017 – № 4 – С. 91-93
3. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения [Текст] / В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 2 (18) – С. 90-94.
4. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения [Текст] / В.В. Терентьев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – Пенза, 2017. – Т. 1 – С. 133-135.

5. Агуреев, И.Е. Математическое описание динамики пассажирских транспортных систем [Текст] / И.Е. Агуреев, М.В. Денисов // Мир транспорта и технологических машин. – 2011. – № 1. – С. 15-22.

6. Андреев, К.П. Совершенствование транспортного обслуживания населения [Текст] / К.П. Андреев // Транспортное дело России. – 2017. – № 3 – С. 7-9.

7. Агуреев, И.Е. Исследование алгоритмов светофорного регулирования перекрестка при различных параметрах транспортного потока / И.Е. Агуреев, А.Ю. Кретов, И.Ю. Мацур // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – № 7-2. – С. 54-61.

Второв Е.А.

Левин В.Д.

РАСЧЕТ ПЛАСТИНЫ В ДВОЙНЫХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ РЯДАХ С ПОМОЩЬЮ MATHSOFT MATHCAD

В статье рассмотрено применение пакета прикладных программ MathCad для нахождения значений прогиба и моментов, построения графиков и поверстных диаграмм без рутинных вычислений при выполнении расчетно-графической работы по дисциплине «Теория расчета пластин и оболочек». При этом студент уделяет основное внимание самой сущности исследуемого процесса, а не на выполнение достаточно трудоемких вычислений.

Ключевые слова: программа Mathsoft Mathcad, теория расчета пластин и оболочек, метод Навье, ряд Фурье.

Целью данной работы является разработка универсальной программы в среде MathCad для расчета пластин, шарнирно закрепленных по краям.

Прогибы пластины подчиняются уравнению Софи-Жермен (1):

$$\frac{\partial^4 W}{\partial^4 x} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial^2 x \partial^2 y} + \frac{\partial^4 W}{\partial^4 y} = \frac{q}{D} \quad (1)$$

Уравнение прогиба записывается в двойных тригонометрических рядах по синусам методом Навье, удовлетворяющее граничным условиям закрепления пластины:

$$W(x, y) = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_{mn} \sin\left(\frac{m\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{n\pi y}{b}\right) \quad (2)$$

Для определения коэффициента A_{mn} нагрузку $q(x, y)$ представим в виде двойного тригонометрического ряда Фурье (3).

$$q(x, y) = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} q_{mn} \sin\left(\frac{m\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{n\pi y}{b}\right) \quad (3)$$

$$q_{mn} = \frac{4}{ab} \int_0^a \int_0^b q(x, y) \sin\left(\frac{m\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{n\pi y}{b}\right) dx dy \quad (4)$$

После подстановки (2) и (3) в (1) находим коэффициент A_{mn} :

$$A_{mn} = \frac{q_{mn}}{D\pi^4 \left[\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2 \right]^2} \quad (5)$$

В программе в качестве примера рассмотрена пластина, нагруженная гидростатическим давлением (6).

$$q(x, y) = q_0 \frac{x}{a} \quad (6)$$

Размеры и параметры пластины известны заранее (рисунок 1).

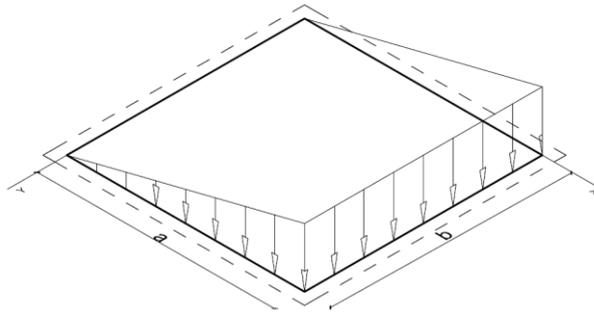


Рисунок 1- Пластина под действием гидростатической нагрузки

Вычисление вручную - очень трудоемкий и занимающий много времени процесс. В среде MathCad достаточно ввести цикл, задать все значения, и все вычисления будет производить ЭВМ (рисунок 2). Решение является более точным при больших m и n .

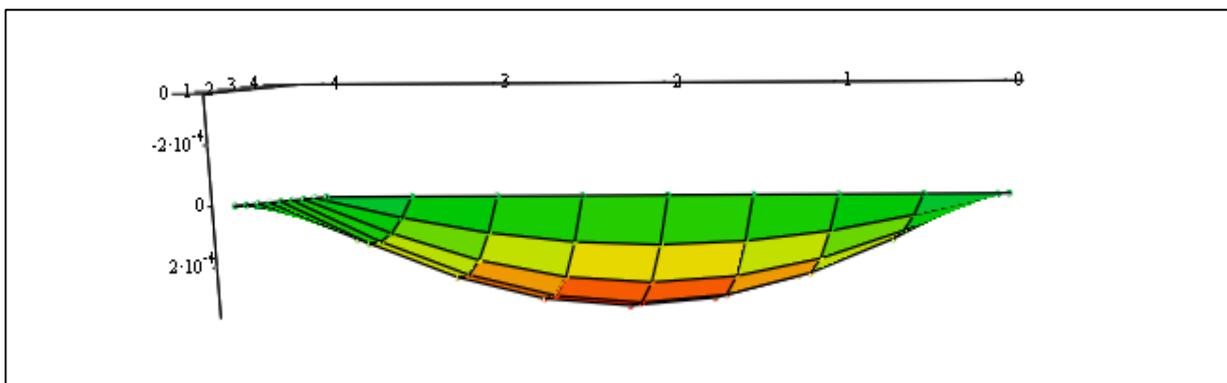
```

A := | for i ∈ 1..m
      | for j ∈ 1..n
      |   p1_j ← 2/a · ∫_0^a q(x) · sin(j·x·π/a) dx
      |   p_i,j ← 2/b · ∫_0^b p1_j · sin(i·y·π/b) dy
      |   A_i,j ← p_i,j / (D · [(j/a)^2 + (i/b)^2]^2)
      |
      |_ A

```

Рисунок 2- Цикл, задаваемый в программе

При необходимости можно определить значение прогиба в любой точке пластины. Среда MathCad позволяет построить график прогибов (рисунок 3).



w

Рисунок 3- График поверхности при данной нагрузке

Выражения изгибающих и крутящего моментов получаем дифференцированием уравнения прогибов (рисунок 4).

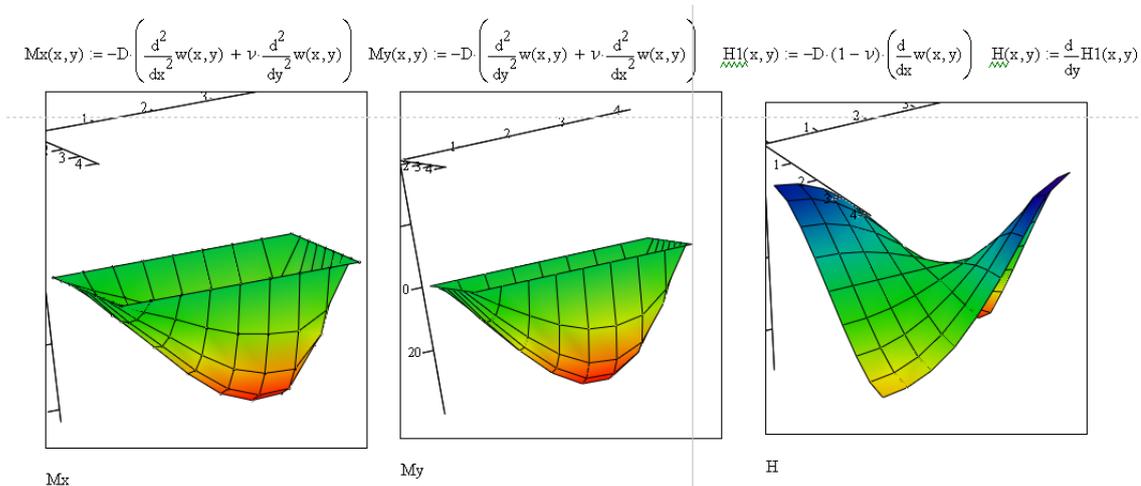


Рисунок 4- Уравнения и графики изгибающих и крутящих моментов

Программа имеет универсальный характер. Можно изменить тип нагрузки q при тех же граничных условиях.

Таким образом, расчет пластины, шарнирно закрепленной по краям, при использовании MathCAD позволяет получать точные значения прогиба, моментов любой точности в любой точке пластины. Программа позволяет существенно уменьшить трудоемкость вычислительного процесса при расчете пластин. Ее можно использовать для контроля и проверки выполнения расчетно-графической работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности: учебник под ред. Г.С. Варданяна / Г.С. Варданян, В.И. Андреев, Н.М. Атаров, А.А. Горшков – М.: Издательство АСВ, 1995. – 568 с.

Пашуков С.А.

Колесников В.П.

Герасев А.С.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ KIA С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ЗА СЧЕТ УСТАНОВКИ ЗАПАТЕНТОВАННОГО УСТРОЙСТВА ПО ОЧИСТКЕ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДВС

Данная работа посвящена модернизация легкового автомобиля kia с целью повышения экологичности установки запатентованного устройства по очистке и рециркуляции выхлопных газов ДВС. В результате работы будут получена модернизированная конструкция легкового автомобиля, которую можно применить на другие модели.

Ключевые слова: модернизация автомобиля, устройство по очистке и рециркуляции выхлопных газов, повышение экологического класса автомобиля.

Известны каталитические нейтрализаторы для ДВС, которые очищают выхлопные газы от вредных выбросов, например от СО, до 0,2 процентов (по нормам ЕВРО-5), что соответствует фактически превышению ПДК по СО в 250 раз, что указывает на их неэффективность.

Известны патенты на полезную модель № 123463 от 3.07.2012 г.[1] и № 154119 от 15.12.2014 г.[2]. "Устройство для очистки выхлопных газов", которое по техническим характеристикам превосходит указанные каталитические нейтрализаторы: очистка от СО производится до 90 процентов (при испытании макета в лабораторных условиях), превышение ПДК по СО составило всего лишь 4 процента.

Полученное устройство можно устанавливать в место штатного катализатора, закрепляться оно будет на выхлопную трубу двумя железными хомутами. К нему будет подводиться провода для питания, а в последующем можно установить датчик, который будет передавать информацию о выбрасываемом газе СО в атмосферу и когда нужно будет менять этот катализатор.

Испытания мы планируем провести на автомобиле марки KIA Sorento, на котором будут измерены показания выброса газов СО, в последствии будет снят заводской катализатор, установлен наш и опять измерены показания выброса газов СО, которые будут значительно меньше и будут подходить под более высокий экологический класс.

В результате замены штатного катализатора будет необходимо проводить испытания такие как: измерение мощности автомобиля и сравнение с заводскими параметрами, какая у автомобиля будет тяга на низких оборотах(средних и высоких) будет ли ощущаться наличие нашей разработки в выхлопной системе автомобиля или она будет лучше работать чем стандартный катализатор, который соответствует 4 экологическому классу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент на полезную модель № 123463 (РФ) «Устройство для очистки выхлопных газов», авт. Колесников В.П., Гейнц А.А., приоритет от 03.07.2012г.;

2. Патент на полезную модель № 154119 (РФ) «Устройство для очистке и рециркуляции выхлопных газов», авт. Колесников В.П., Половинкин И.М., Кучеренко С.Н., приоритет от 15.12.2014 г.;

3. Колесников В.П., Пашуков С.А. Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIII межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией Паршина А.Н. Рязань, Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2015, с.. 13-15.

Пашуков С.А.

Колесников В.П.

Калинкин Д.С.

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ХОДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ЗАПАТЕНТОВАННОГО УСТРОЙСТВА ПО ОЧИСТКЕ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ НА АВТОМОБИЛЕ KIA SORENTO

Данная работа посвящена разработке общей программы и методики ходовых испытаний запатентованного устройства по очистке и рециркуляции выхлопных газов на автомобиле KIA Sorento. В результате будут получены количественные и качественные характеристики модернизированного легкового автомобиля совершенно безопасного с экологической точки зрения.

Ключевые слова: *программа и методика испытаний, устройство по очистке и рециркуляции выхлопных газов, повышение экологического класса автомобиля.*

Из года в год число автомобилей с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) на дорогах растет огромными темпами, что грозит экологической катастрофой. С 1992 года страны Евросоюза приняли ряд законов, регламентирующих содержание вредных веществ в выхлопных газах. Первый регламентирующий документ назывался Евро 1, с тех пор законы постепенно ужесточались. С 2008 года был введен экологический стандарт Евро 5, действующий по сегодняшний день. Если автопроизводитель не соответствует данному классу, его не допускают на европейский рынок. Поэтому автопроизводители зачастую завышают свои показатели экологического класса.

В настоящее время для уменьшения содержания вредных веществ в выхлопных газах автомобиля используется такое устройство как катализатор, но у него есть существенные недостатки, такие как низкая степень очистки выхлопных газов (превышение ПДК по СО в 250 раз), большая стоимость из-за присутствия драгоценных металлов, недолговечность (по истечении 3-4 лет, он забивается, что влечет за собой хлопоты для автовладельца).

Известны патенты на полезную модель № 123463 от 3.07.2012 г.[1] и № 154119 от 15.12.2014 г.[2], которая по техническим характеристикам превосходит указанные каталитические нейтрализаторы: очистка от СО производится до 90 процентов, следовательно превышение ПДК по СО составляет всего лишь 4 процента.

Имеется опытный образец устройства и работающий генератор. В ходе исследования были проведены стационарные испытания устройства в лабораторных условиях на грузовых автомобилях, находящихся в боксе, при заведенном двигателе. Оценка мощности и крутящего момента не производилась.

Целью данной статьи - разработка общей программы и методики ходовых испытаний запатентованного устройства по очистке и рециркуляции выхлопных газов на автомобиле kia Sorento.

Для установки вышеописанной разработки на автомобиль, потребуется демонтаж штатного каталитического нейтрализатора (2), с его последующей заменой на другой патрубок (1) меньшего сопротивления с креплениями для устройства (рисунок 1). Генератор и катушки планируется разместить в подкапотном пространстве над патрубком с помощью болтового соединения к кузову.

Испытания тягово-скоростных свойств автомобиля будут проводиться в различных дорожных условиях (зима, лето, движение на подъеме и спуске). Получение экспериментальных данных будет обеспечиваться при помощи

подключаемого к бортовой сети через разъем OBD 2 мультимарочного сканера «Сканматик 2», ноутбука и будет отражаться в виде графиков (мощности, скорости автомобиля, крутящего момента, расхода топлива, токсичности выхлопных газов) в зависимости от пробега, времени, режимов движения автомобиля.

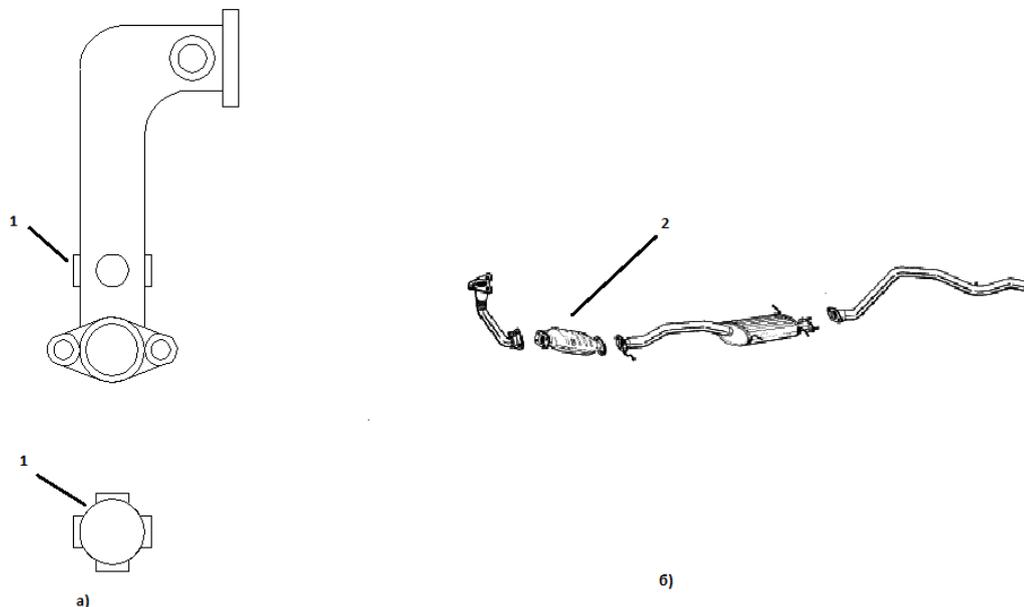


Рисунок 1 - а) – эскиз патрубка с креплениями для устройства, б) – выхлопная система KIA Sorento

Например, для определения скоростных характеристик, следует подобрать участок трассы длиной 13... 15 км, имеющий один подъем и один спуск длиной по 500-700 м и уклоном 4,5 %. Радиусы кривых в плане – не менее 1 км. Пробег осуществляется с наиболее высокой скоростью, но не превышающей допустимую (в том числе на спусках). На подъемах не допускается чрезмерное падение скорости.

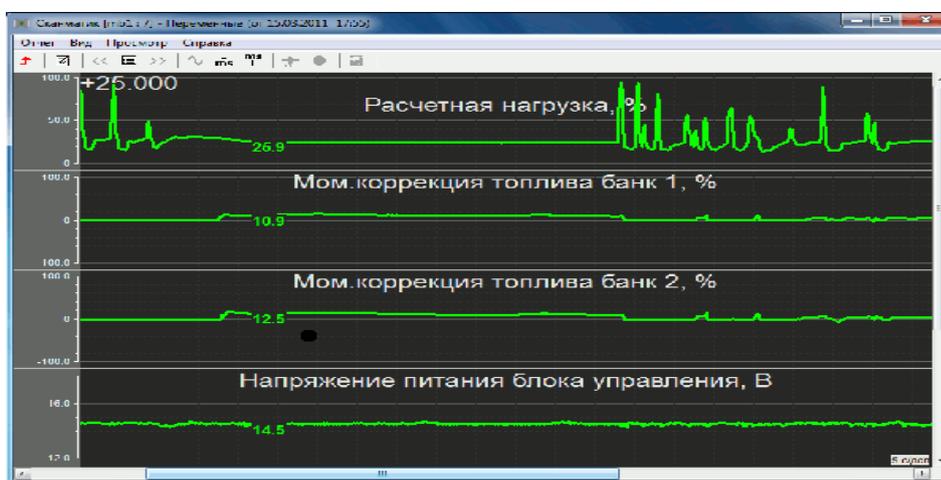


Рисунок 2 –Некоторые графики получаемые через «Сканматик 2»

Время разгона на участках 400 и 1000 м определяют путем измерения при разгоне с места, а время разгона до заданной скорости – путем записи параметров разгона с места. Для легкового автомобиля заданная скорость составляет 100 км/ч.

Испытания проводят при следующих условиях окружающей среды: скорость ветра не более 3 м/с; отсутствие осадков; температура окружающего воздуха от –5 до +25 °С.[3]

Обработка и сравнение получаемой информации будет производиться методом наложения графиков, полученных в ходе испытаний.

По окончании испытаний будут оценены уровень экологичности и эффективность использования устройства по очистке и рециркуляции на легковых автомобилях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент на полезную модель № 123463 (РФ) «Устройство для очистки выхлопных газов», авт. Колесников В.П., Гейнц А.А., приоритет от 03.07.2012г.;

2. Патент на полезную модель № 154119 (РФ) «Устройство для очистке и рециркуляции выхлопных газов», авт. Колесников В.П., Половинкин И.М., Кучеренко С.Н., приоритет от 15.12.2014 г.;

3. Колесников В.П., Пашуков С.А. Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIII межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией Паршина А.Н. Рязань, Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2015, с.. 13-15.

4. Тяговые испытания автомобиля [<https://megaobuchalka.ru/8/31409.html>] 3.04.2018

Пашуков С.А.

Колесников В.П.

Макаров В.С.

ПРОВЕДЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ЕВРО-5 И УРОВНЮ ПДК НА ЛЕГКОВОМ АВТОМОБИЛЕ KIA SORENTO

Ключевые слова: программа и методика испытаний, устройство по очистке и рециркуляции выхлопных газов, повышение экологического класса автомобиля.

В настоящее время в каждой стране существует свой экологический класс, а так же предельно-допустимая концентрация (ПДК). Сейчас используют экологический класс Евро-5, который ввели с 2008 года и сделали обязательным автотранспорта. Этот стандарт ввели в Евросоюзе, а в 2015 регламентировали в России. В России также действуют и стандарты по ПДК.

Это мера принята государством для повышения качества жизни. Это понятие делит автомобили на разные подгруппы, в зависимости от того, сколько вредных отработанных веществ выделяет автомобиль в результате работы двигателя. Основные вредные вещества это – оксид углерода, оксид азота, углеводороды и твердые вещества мелких фракций. Автомобили делятся на шесть экологических классов (Таблица 1).

Таблица 1 – Экологические классы автомобилей.

Нормы	Дата введения	Концентрация выбросов (в г/кВтч, дымность в м-1)				
		СО	НС	NOx	Тверд. част.	Дымность
Euro 0	1988	12,3	2,6	15,8	-	-
Euro 1	1992 (<115 л.с.)	4,5	1,1	8,0	0,612	-
	(>115 л.с.)	4,5	1,1	8,0	0,36	-
Euro 2	октябрь 1996	4,0	1,1	8,0	0,25	-
	октябрь 1998	4,0	1,1	7,0	0,15	-
Euro 3	октябрь 2000	2,1	0,66	5,0	0,10/0,13*	0,8
Euro 4	октябрь 2005	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
Euro 5	октябрь 2008	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5

**Для моторов рабочим объемом менее 0,75 л и максимальным числом оборотов свыше 3000 в мин.*

Теперь рассмотрим понятие ПДК. Это предельная допустимая концентрация химических веществ в атмосфере, которые негативно влияют на атмосферу и здоровье человека.

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности (таблица 2).

А как же повысить экологический класс и уменьшить количество вредных веществ в атмосфере?

Известны каталитические нейтрализаторы для ДВС, которые очищают выхлопные газы от вредных выбросов, например от СО, до 0,2 процентов (по нормам ЕВРО-5), что соответствует фактически превышению ПДК по СО в 250 раз, и это указывает на их неэффективность. Указанные катализаторы сложны по конструкции, дорогостоящие в производстве из-за использования

драгоценных металлов (родий, палладий, платина, серебро), соты катализатора засоряются и не подлежат ремонту и восстановлению в эксплуатации.

Таблица 2 – Классы опасности

Наименование вещества	Класс опасности	ПДК, мг/м ³	
		максимально-разовая ПДК _{мр}	среднесуточная ПДК _{сс}
Азота диоксид NO ₂	2	0,085	0,04
Азота оксид NO	3	0,4	0,06
Аммиак	4	0,2	0,04
Ацетон	3	0,35	–
Бензин	4	5,0	1,5
Ртуть	1	–	0,0003
Сажа	3	0,15	0,05
Сероводород H ₂ S	2	0,008	–
Серы диоксид SO ₂	3	0,5	0,05
Углерода диоксид CO	4	5,0	3,0
Фенол	2	0,01	0,003
Формальдегид	2	0,035	0,003

Известны патенты на полезную модель РФ № 123463 от 3.07.2012 г. "Устройство для очистки выхлопных газов"[1], № 154119 (РФ) «Устройство для очистки и рециркуляции выхлопных газов», которые по техническим характеристикам превосходят указанные каталитические нейтрализаторы: очистка от CO производится до 90 процентов (при испытании макета в лабораторных условиях), превышение ПДК по CO составило всего лишь 4 процента.

Известно, что химический состав воздуха, которым мы дышим, состоит из азота – 75,5 %, кислорода – 23,3%, благородных газов – 1,3%. В настоящее время по результатам исследований кислорода в воздухе осталось 18%, то есть за 40 последних лет содержание кислорода в атмосфере Земли уменьшилось на 5,3 % [3].

Такое положение объясняется тем, что при сгорании бензина, дизтоплива, природного газа и других топлив образуются оксиды углерода CO, CO₂, оксиды азота NO₂, а также в воздухе остаются несгоревшие пары топлива. Выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) отравляют природу и людей, и затем, накапливаясь в атмосфере, не дают лучам солнца доходить до земли, что создает парниковый эффект. Парниковый эффект приводит к изменению климата и далее к другим экологическим проблемам на Земле. Ученые и

инженеры за последние годы научились находить достаточно эффективные меры в борьбе с этими явлениями.

Широко применяемый, уже отмеченный в статье каталитический нейтрализатор, устроен таким образом, что выхлопные газы фильтруются через ячеистые сотовые отверстия – щели меньше 0,1 мм; на пластинах сот катализатора нанесены дорогостоящие компоненты. Выхлопные газы вступают в химическую реакцию с этими веществами и разлагаются до безвредных составляющих CO_2 и других.

К недостаткам указанного устройства можно отнести сложность конструкции и невысокую эффективность очистки по сравнению с предельно-допустимой концентрацией (ПДК) на CO и NO . После очистки этим катализатором концентрация вредных веществ, превышает ПДК в десятки, в сотни раз. Кроме того соты и щели катализатора засоряются, забиваются и не подлежат очистке при эксплуатации. Активный слой на катализаторах не восстанавливается, ни одно из известных аналогичных устройств не возвращает кислород в атмосферу воздуха.

Наряду с другими можно эффективнее использовать устройство для очистки выхлопных газов предлагаемой конструкции [1,2]. Устройство не имеет указанных недостатков, оно проще конструктивно, дешевле и долговечнее. Устройство представляет собой коробку с разрядником внутри. Искровые промежутки у разрядников от 0,3 до 0,5 мм никогда не засоряются, так как электроискровые разряды вырабатывают озон и кислород после распада CO , CO_2 , NO . Озон и кислород как окислители очищают от сажи поверхность электродов в искровых промежутках. Вокруг зазора электродов находится открытая зона выхлопной трубы, что снимает проблему засора.

Запатентованное устройство будет установлено на место штатного каталитического нейтрализатора и, при необходимости, будут установлены дополнительные трубопроводы на автомобиле.

Что бы провести сравнительные испытания, нужно для начала снять показания токсичности серийного автомобиля КИА со штатным катализатором, а потом с установленным запатентованным устройством. Результаты испытаний можно оценить с помощью бортового компьютера через разъем OBD 2 мультимарочного сканера «Сканматик 2».

Сравнение результатов испытаний штатного каталитического нейтрализатора и запатентованного устройства на одном легковом автомобиле позволит оценить экологическое качество отработанных газов.

Положительные результаты испытаний позволят улучшить экологическую обстановку в крупных городах России.

ЛИТЕРАТУРА

5. Патент на полезную модель № 123463 (РФ) «Устройство для очистки выхлопных газов», авт. Колесников В.П., Гейнц А.А., приоритет от 03.07.2012г.;

6. Патент на полезную модель № 154119 (РФ) «Устройство для очистке и рециркуляции выхлопных газов», авт. Колесников В.П., Половинкин И.М., Кучеренко С.Н., приоритет от 15.12.2014 г.;

7. Колесников В.П., Пашуков С.А. Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIII межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией Паршина А.Н. Рязань, Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2015, с.. 13-15.

Кирюшин И.Н.

Денисов Д.В.

Макаров В.С.

Калинкин Д.С.

Герасев А.С.

Рыкова Е.В.

PDC-МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДОРОЖНОГО СЕРВИСА

Данная работа посвящена разработке приложения, позволяющего прокладывать не только маршрут от точки отправления до точки прибытия, как в других аналогичных системах навигации, но и показывающая места отдыха, туристические объекты, а так же все пункты придорожных услуг, дающие большое преимущество и экономию времени в поиске сервиса для автотуристов и других пользователей находящихся в дороге.

Ключевые слова: PDC, придорожный сервис, разработка приложения.

На сегодняшние дни в России не существует приложений, которые помогли бы нам найти придорожные услуги, которые будут соответствовать нашим требованиям. Поэтому мы решили создать такое приложение, которое решит эту проблему. Оно будет иметь название PDC, т.е. Petrol Driver Camping (топливо, водитель, отдых) или (русский дорожный сервис). Именно в данном сокращении можно увидеть смысл данного приложения.

Приложение можно будет легко найти в поиске App store и Google play, по трем буквам аббревиатуры PDC. Оно будет максимально удобным и простым в

управлении. Оно подойдет как для людей старшего возраста, так и для молодых путешественников. Весь необходимый функционал отражен в работе по умолчанию, его можно расширить в настройках приложения до максимального количества критериев. Сам дизайн приложения будет в лаконичных светлых цветах, голубом и сером, шрифты будут выделяться для удобства использования приложения слабовидящим людям, а так же PDC будет реагировать на голосовое управление, для использования приложения за рулем. Так же у него имеется простой и запоминающийся логотип. Необходимо создать репутацию, надежного и достоверного помощника, как для русского путешественника, так и для иностранца по территории Российской Федерации.

Интерфейс PDS достаточно прост для людей которые видят его впервые, и одновременно включает в себя огромное количество функций. На экране вы можете видеть его интерфейс. При включении приложение выводит вас на начальное меню, которое состоит из его фирменного знака и двух кнопок «в путь» и настройки, нажав на первую, вы перейдете на построение маршрута, с установленными по умолчанию настройками, тут вы можете ввести и конечную точку, приложение рассчитает для вас расстояние поездки, а так же покажет вам возможные пункты вашей остановки, для комфортного и интересного время при проведении.

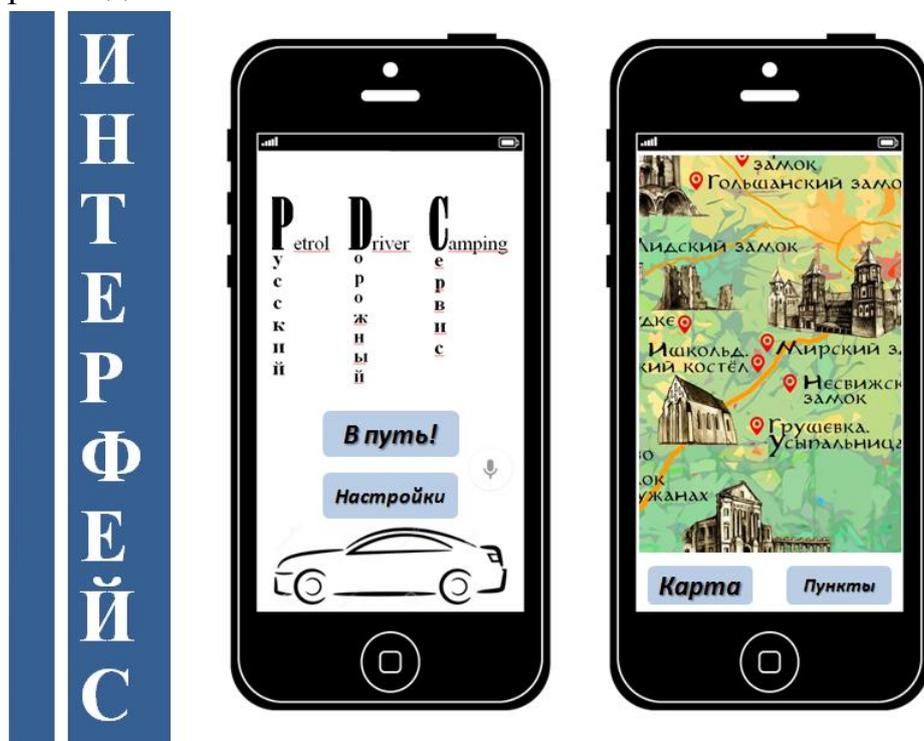


Рисунок 1 – Интерфейс приложения PDC

По желанию вы можете поменять стандартные установки в настройках, начального меню. Тут вы можете сменить следующие параметры

- язык

- вкладка водитель – нажав на нее вы установите время непрерывного движения от (1 минуты до 8 часов), указать тип поездки, количество пассажиров, и возможное отклонение от маршрута в километрах для отдыха и посещения мест досуга.

- вкладка автомобиль – тут можно рассчитать расход топлива, указать объем бака, вид топлива, предпочтительную сеть АЗС

- так же там присутствует вкладка соц. сети – тут вы можете осуществить регистрацию для удобства пользования приложением, благодаря этому вы сможете оставлять свои мнения и фото в приложении PDS, осуществлять обмен ссылками на аккаунты, в которых пользователи соц. сетей смогут получить информацию о ваших путешествиях и посмотреть ваши отзывы о местах отдыха.

- и так же две стандартные вкладки, с управлением уведомлений и информацией о программе.

Преимуществами многофункционального приложения PDS станут:

- указание стоимости тех или иных услуг предоставляемых местами придорожного сервиса и туристическими объектами, непосредственно в самом приложении;

- отзывы и комментарии реальных людей об местах посещения, отображенных на картах;

- прогноз погоды, изменяемый в течении всего пути;

- сотрудничество и предоставление программ лояльности, с местами придорожного сервиса и туристическими объектами;

- учет дорожных работ и других препятствий на дорогах;

- автономность программы;

- оповещение потребителя о достопримечательностях и интересных для посещения местах, в задаваемом радиусе, путем уведомлений;

- учитываем желания пользователя и поиск мест по названиям и аббревиатурам, составление маршрута до него.

Для разработки полноценно-оснащенного качественного приложения и привлечения начального капитала, необходимо найти инвесторов среди заинтересованных представителей дорожных служб и организаций.

Весь необходимый функционал отражен в работе по умолчанию, его можно расширить в настройках приложения до максимального количества критериев.



Рисунок 2 – Стандартные установки в настройках приложения PDC

Прибыль от реализации данного проекта будет приходиться от партнёрских программ которые планируется заключить с АЗС и другими местами придорожного сервиса (будет предоставляться в интерфейсе по умолчанию). Владельцы подобных мест будут заинтересованы в данных сотрудничествах, благодаря предоставляемой о них информации, рекламы и рекомендации, отзывов, гостей и потребителей услуг в мало известных регионах и на малопроезжих трассах.

Сотрудничество будет осуществляться путем рекомендации тех мест, с которыми было заключено партнёрское соглашение, если пользователь сам не вводил свои пожелания. А, так же отображение скидок и бонусов которые действуют в приложении, благодаря программам лояльности и договорам заключенных на бартерных условиях, так же о данных местах будет предоставлено больше информации в описании.

Определять рейтинг (звездность) мест придорожного сервиса, будет непосредственно сам пользователь приложения, после посещения конкретного места, приложение само предложит поставить количество баллов, за несколько критериев сервиса;

1) Обслуживание персонала в заведении или другом месте придорожного сервиса?

2) Условия и комфорт, чистота, удобство посещения?

3) Дополнительные услуги?

Оцениваться данные критерии будут по пятибалльной системе звездности

- 1 звезда – Очень плохо
- 2 звезда – не удовлетворительно
- 3 звезды – удовлетворительно
- 4 звезды – хорошо
- 5 звезд – отлично

Звездность места придорожного сервиса, будет указана непосредственно на интерактивной карте приложения, прямо над значком заведения.

Рейтинговая система, будет мотивировать владельцев мест придорожного сервиса, к повышению качества предоставляемых услуг. Так же в приложении можно будет увидеть комментарии отзывы и фото, реальных людей посетивших данное место. Владельцы будут заинтересованы в том, чтобы рейтинг был высоким а комментарии положительны. Они смогут отследить проблему в одном из трех критериев предоставляемых к оценке. Указание средних цен на предоставляемые услуги, повысит конкуренцию между предприятиями придорожного сервиса.

В заключении хотелось бы отметить, что с PDS потребитель сможет не только эффективно быстро добраться до конечной точки, но и разнообразить свой маршрут. А так же развить автотуризм в России. Это будет выгодным не только нашей программе и потребителю, но и малопосещаемым интересным местам страны, как для русских туристов, так и для иностранцев. С подобными местами в будущем, появится возможность так же заключать сотрудничество.

Пашуков С.А.

Стрыгин С.В.

Аверин Н.В.

Шибалков А.Ю.

ВИРТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИМИТАЦИИ НАРЕЗАНИЯ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ЗУБЬЕВ МЕТОДОМ ОБКАТКИ

Рассмотрены вопросы разработки виртуального наглядного пособия, а также – средства автоматизации геометрического расчета эвольвентной

зубчатой передачи с использованием инструментальной системы автоматизированного проектирования «T-FlexCAD 3D». Предложенная система автоматизированного проектирования предназначена для оценки влияния величины смещения исходного производящего контура на форму зуба. При этом получены результаты геометрического расчета цилиндрических прямозубых и арочных зубчатых колес.

Ключевые слова: *виртуальное наглядное пособие, геометрический расчет цилиндрических прямозубых и арочных зубчатых колес.*

Система автоматизированного проектирования (САПР) для расчета параметров нарезания эвольвентных зубьев методом обкатки выполнена с целью применения в качестве виртуального наглядного пособия, а также – средства автоматизации геометрического расчета эвольвентной зубчатой передачи. САПР предназначена для использования совместно с методическим сопровождением и инструкцией по охране труда при проведении практических занятий и лабораторных работ в лабораториях сопротивления материалов, основ проектирования и деталей машин, инженерной графики, технической механики. САПР дополняет или заменяет работу прибора ТММ-42. При этом САПР предпочтительнее по причине того, что в настоящее время учебные заведения часто не располагают достаточным количеством исправных приборов и большим разнообразием учебных макетов в виду их высокой стоимости. Так, прибор ТММ-42 стоит около 70 тыс. рублей и рациональнее сделать выбор в пользу универсального оборудования, например, современного компьютера на котором можно использовать САПР и другое программное обеспечение. САПР предназначен для оценки влияния величины смещения исходного производящего контура (ИПК) на форму зуба – функционально заменяет прибор ТММ-42 и может работать на любом компьютере, где есть необходимое программное обеспечение, которым является T-Flex CAD 3D [1, 2, 3 и др.] версия 14.0 (и выше). Параметрическая модель зубчатого колеса построена таким образом, что из твердотельной модели заготовки (дискообразной формы) с помощью булевой операции «Вычитание» удаляется объем исходного производящего контура (ИПК), выполненный в виде параметрического массива (способом многократного копирования).

При этом решаются следующие задачи:

- определены величина смещения исходного производящего контура, мм; радиус делительной окружности, мм; высоты ножки и головки зуба исходного производящего контура, мм; шаг зубьев исходного производящего контура, мм; радиус переходной кривой, мм;

- разработаны набор переменных и 3D модель, определяющие геометрию синтезируемого эвольвентного профиля при зубонарезании, инструкция по использованию программы.

Наглядно представлены зависимость от смещения рейки ИПК изменения формы зуба колеса с помощью виртуальной модели, демонстрация процесса формообразования зубьев колеса при относительном движении огибания ИПК с помощью виртуальной модели.

Разработаны инструкция по использованию программы и рационализаторское предложение.

Предложенным Рязанским институтом (филиалом) московского политехнического университета способом нарезаны цилиндрические колеса с арочными зубьями с числом зубьев от 11 до 98, различных модулей и размеров для редукторов массой от 40 кг до 2 т.

Первые две опытные передачи с числами зубьев 18 и 32, модулем 4 мм, были нарезаны на Рязанском станкостроительном заводе предложенным способом и были установлены в августе 2008 г. в высокоскоростных редукторах упаковочной машины листопрокатного цеха ОАО «Северсталь». После двухлетнего периода эксплуатации колеса были осмотрены комиссией завода «Северсталь», которая пришла к выводу, что передачи работают плавно и бесшумно, износ практически не заметен.

В дальнейшем изготовление этих колес выполнялось на вертикально-фрезерном станке с ЧПУ в лабораторном корпусе Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, где технология проходила отработку, в результате которой время нарезания колеса с 18 зубьями было доведено до 22-х минут, а с 32 зубьями до 43-х минут.

Для ОАО «Тяжпрессмаш» было проведена модернизация двух коробок передач специального агрегатного сверлильного станка, применяемого для изготовления нефтяных фильтров. После года эксплуатации коробок передач специального агрегатного сверлильного станка в трехсменном режиме был произведен плановый осмотр цилиндрических колес с арочными зубьями, который показал, что колеса находятся в идеальном состоянии. Модернизированные коробки передач по настоящее время эксплуатируются на ОАО «Тяжпрессмаш».

В настоящее время ведется проектирование малогабаритного планетарного редуктора с арочными колесами для ФГУП Тушинское МКБ «СОЮЗ» (2017 г.) актуальной является задача уменьшения массово-габаритных характеристик изделия. Редуктор предназначен для использования в составе привода осуществления вспомогательных операций в авиационной технике.

Цель разработки редуктора – повышение надежности и долговечности, упрощение конструкции редуктора за счет:

- а) применения схемного решения планетарного редуктора с внешними зубчатыми венцами без использования колес с внутренним зацеплением;
- б) обеспечения достаточной технологичности сборки конструкции;
- в) замены эвольвентных прямозубых зубчатых колес на эвольвентные арочные зубчатые передачи.

Отсутствие инструментов для нарезания малых модулей требует отработки новой технологии нарезания малозубых арочных колес. Решение задачи синтеза передач с использованием малозубых мелкозубых арочных колес обеспечит значительную экономию материальных и трудовых ресурсов. По всем параметрам – массогабаритным характеристикам, плавности работы, несущей способности, передаваемому крутящему моменту, износостойкости – арочные колеса превзойдут используемые в типовом планетарном редукторе прямозубые передачи, как внешнего, так и внутреннего зацепления.

При проектировании и изготовлении указанного редуктора есть этапы, непосредственно связанные с решением задачи синтеза арочной зубчатой передачи. Среди этих этапов выделим:

- синтез арочных передач с обеспечением оптимальных зацеплений;
- проектирование зубчатых передач;
- разработка технологических схем зубообработки;
- разработка управляющих программ зубонарезания;
- проектирование режущего инструмента;
- проектирование крепежных приспособлений для зубонарезания;
- проектирование крепежных приспособлений для зубонарезания;
- изготовление 3-х наименований зубонарезных резцовых головок;
- изготовление крепежной оснастки;
- изготовление зубчатых колес.

Параметрическая модель арочного зубчатого колеса построена таким образом, что из твердотельной модели заготовки (дискообразной формы) с помощью булевой операции «Вычитание» удаляется объем исходного производящего контура (ИПК), выполненный в виде параметрического массива (способом многократного копирования).

При этом были решены следующие задачи:

- определены величины смещения исходного производящего контура, мм;
- радиус инструментальной головки (радиус арки), мм; толщина режущей пластины исходного производящего контура (резцовой головки), мм; радиус переходной кривой эвольвентного профиля арочного зуба, мм;

- разработаны набор переменных и 3D модель, определяющих геометрию синтезируемого эвольвентного профиля арочного зубчатого колеса при зубонарезании; общий вид контуров инструмента и заготовки, компьютерная модель арочного зубчатого колеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы T-FLEX CAD. Двухмерное проектирование и черчение. Руководство пользователя [Текст]. - М: ЗАО «Топ Системы», 2014. - 895 с.
2. T-FLEX CAD: Трехмерное моделирование. Руководство пользователя [Текст]. - М: ЗАО «Топ Системы», 2014. - 857 с.
3. T-FLEX Динамика: Пособие по работе системы. Руководство пользователя [Текст]. - М: ЗАО «Топ Системы», 2008. - 27 с.

Стрыгин С.В.

Аверьянов А.О.

Михейкина С.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ РЕКЛАМНЫХ ОТДЕЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье рассматриваются особенности современной рекламной продукции. При этом уделяется внимание на предмет использования 3D моделирования и производства методом 3D печати отдельных изделий. Приводятся примеры рекламных решений, выполненных с применением быстрого прототипирования. Подробно рассматривается пример архитектурного макетирования конструктора из набора блоков с креплениями, системами раздвижных окон, распашных дверей, текстурой стены, плакированием внешней стены и стены цоколя.

Ключевые слова: 3D-моделирование, 3D-печать, рекламная продукция, архитектурное макетирование.

Курс 3D моделирования и прототипирования соответствующей творческой мастерской Центра молодежного инновационного творчества [1] построен на примерах разработки прототипов изделий (логотипов, макетов) и отдельных деталей различного назначения [2, 3, 4, 5, 6, 7]. В частности рассматриваются проекты, выполненные в рекламных целях для отдельных товаров и услуг. Так, в информационном пространстве сети интернет есть множество ресурсов с

предложениями и примерами выполненных работ в рекламной сфере, например, Fl.ru – крупнейшая русскоязычная биржа удаленной работы [8]. Анализируя подобные источники информации, можно заключить, что рекламных услугах нуждаются предприятия всех форм собственности и работающие в самых различных сферах деятельности, в том числе малые предприятия, индивидуальные предприниматели. Инструменты компьютерного моделирования и основанное на их использовании так называемое быстрое прототипирование для решения задач наглядного представления информации об изделии позволяют:

- создавать компьютерные объемные модели и изображения с необходимыми частично погашенными (как вариант - полупрозрачными) и выделенными (например, разными цветами) конструктивными элементами изделий;

- разрабатывать интерактивные презентации (инструкции по монтажу, эксплуатации и т.п.) на основе мультимедийных данных об изделии;

- монтировать видеоролики, сочетающие реальное видеопредставление изделия с его компьютерным моделированием;

- применять 3D моделирование и прототипирование для оформления выставочных экспозиций, в том числе рекламных инсталляций, полное или частичное макетирование изделий средствами аддитивных технологий (3D печати).

Современная рекламная продукция отличается многообразием применяемых технологий. Если мультимедийная составляющая рекламы уже сравнительно долго развита, то аддитивные технологии лишь начинают набирать вес в качестве важного игрока на рынке рекламных услуг. В настоящее время 3D печать эффективна при единичном и мелкосерийном производствах. При этом отмечаются такие ниши рекламных услуг, как [9]:

- брендированные сувениры;
- нестандартные сувениры;
- именные сувениры;
- сувениры для мероприятий и т.п.

В архитектурном и инженерном макетировании [9, 10, 11, 12 и др.] применение 3D печати находит применение всё чаще, поскольку снижает себестоимость продукции, повышает качество её компонентов, позволяет оперативно создавать точные копии макетов.

В качестве примера выставочного образца многоэтажного дома городской застройки [12] разработан макет, выполненный с использованием 3D печати (рисунок 1).

Макет выполнялся из отдельных деталей с увеличением в 1,8 раза относительно макета-оригинала [12]. Для изготовления модели – конструктора был разработан набор блоков с креплениями. Так же была разработана полная система раздвижных окон, распашных дверей, текстура стены, плакирование внешней стены и стены цоколя. Жесткость конструкции придает лежащая в основании конструкция грильято.

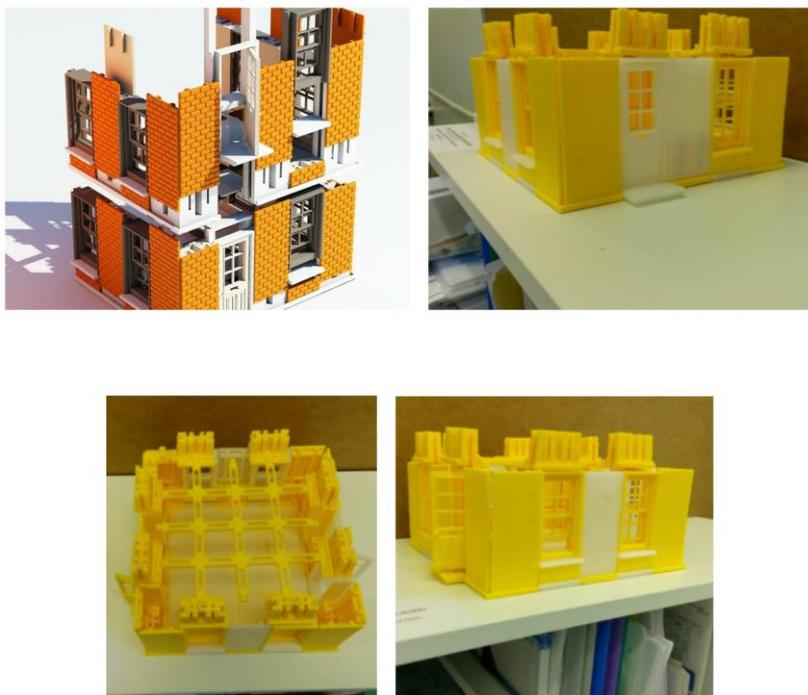


Рисунок 1 – Макетный образец многоэтажного жилого дома

Макетирование позволяет глубже проанализировать объем сооружения, давая возможность осмотреть его с любого ракурса. Кроме того, возможно представление планировок помещений внутри объекта, в том числе – с примерами дизайна интерьеров.

Таким образом, рассмотренные примеры и выполненный проект макета многоэтажного дома свидетельствуют о том, что наряду с традиционными мультимедийными технологиями рекламный бизнес всё шире использует технологии 3D моделирования и прототипирования. В настоящее время 3D печать экономически эффективна в единичном и мелкосерийном производствах рекламной продукции, но, не исключено дальнейшее удешевление указанной технологии в ближайшей перспективе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Центр молодежного инновационного творчества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rimsou.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=946&Itemid=456, свободный, (дата обращения 10.04.2017).
2. Стрыгин, С.В. Компьютерное моделирование наглядного пособия для демонстрации гироскопического эффекта [Текст]/ Стрыгин С.В., Нечипуренко И.О. // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60- летию института / Под ред. начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. –2016. С. 284-288.
3. Стрыгин, С.В. Разработка модели кулисного механизма игрушечного гребца [Текст]/ Стрыгин С.В., Бодренков А.В. // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60- летию института / Под ред. начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. –2016. С. 288-296.
4. Стрыгин, С.В. Разработка параметрической модели бильярда средствами программного комплекса «Т-FLEX» [Текст]/ Стрыгин С.В., Ситников В.Д. // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60- летию института / Под ред. начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. –2016. С. 330-336.
5. Стрыгин, С.В. Проверка решения задачи синтеза кулачкового механизма средствами программного комплекса «Т-FLEX» [Текст]/ Стрыгин С.В., Наседкин К.В. // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60- летию института / Под ред. начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. –2016. С. 336-342.
6. В Политехе сплели "Серебряный венок Полонского" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rimsou.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1935%3A2016-11-29-11-48-39&catid=5%3A2014-10-06-07-42-35&Itemid=400, свободный, (дата обращения 10.04.2017).
7. Стрыгин, С.В. Разработка детских игрушек, направленных на научно-техническое творчество детей [Текст]/ Стрыгин С.В., Назаров В.М., Ларин Д.А. // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIV

межвузовской научно-технической конференции посвященной 60- летию института / Под ред. начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. –2016. С. 547-550.

8. Фриланс сайт удаленной работы №1. Фрилансеры, работа на дому, freelance : FL.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fl.ru/>, свободный, (дата обращения 21.12.2016).

9. 3D печать в малом бизнесе – 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dtoday.ru/blogs/daymon/3d-printing-in-small-business-2017/>, свободный, (дата обращения 10.04.2017).

10. Использование 3D принтера в макетировании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dtoday.ru/blogs/nordwolf/use-the-printer-layout/>, свободный, (дата обращения 10.04.2017).

11. 3d-печать в архитектурном макетировании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dtoday.ru/blogs/kirilloss/3d-printing-in-architectural-modeling/>, свободный, (дата обращения 10.04.2017).

12. Detailed Town House 01by ArchitectureKIT – Thingiverse [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.thingiverse.com/thing:943662>, свободный, (дата обращения 10.04.2017).

Стрыгин С.В.

Борисов Д.А.

РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ТЕЛА НА ПОДВИЖНОМ ОСНОВАНИИ СРЕДСТВАМИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «T-FLEX»

В работе рассматриваются особенности использования 3D моделирования программного комплекса «T-FLEX» при исследовании динамики тела на подвижном основании. Моделируется система, включающая ротор и находящееся на нем шарообразное твердое тело, имеющее возможность скольжения и перекатывания относительно ротора при наличии трения. Получен результат решения задачи динамики механической системы, определяющий количественное описание и графическое отображение моделируемой динамики механической системы как в 3D модели, так и в рисунках, анимационном ролике, текстовой информации.

Ключевые слова: виртуальное наглядное пособие, 3D-моделирование, динамика механической системы.

При обучении основам 3D моделирования и прототипирования в соответствующем учебном курсе Центра молодежного инновационного творчества Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета на кафедре «Автомобили и транспортно-технологические средства» разработан проект компьютерного моделирования при исследовании динамики тела на подвижном основании. В качестве примера рассмотрен способ, при котором моделируется система, включающая ротор и находящееся на нем шарообразное твердое тело, имеющее возможность скольжения и перекатывания относительно ротора при наличии трения.

При моделировании с использованием параметрической модели твердотельной механической системы средствами программного комплекса «T-FLEX» [1, 2, 3] выполнялись следующие этапы.

1. Разработка конструкции экспериментальной установки. Приняты размеры и конструктивные исполнения деталей, соответствующие настольному макету экспериментальной установки.

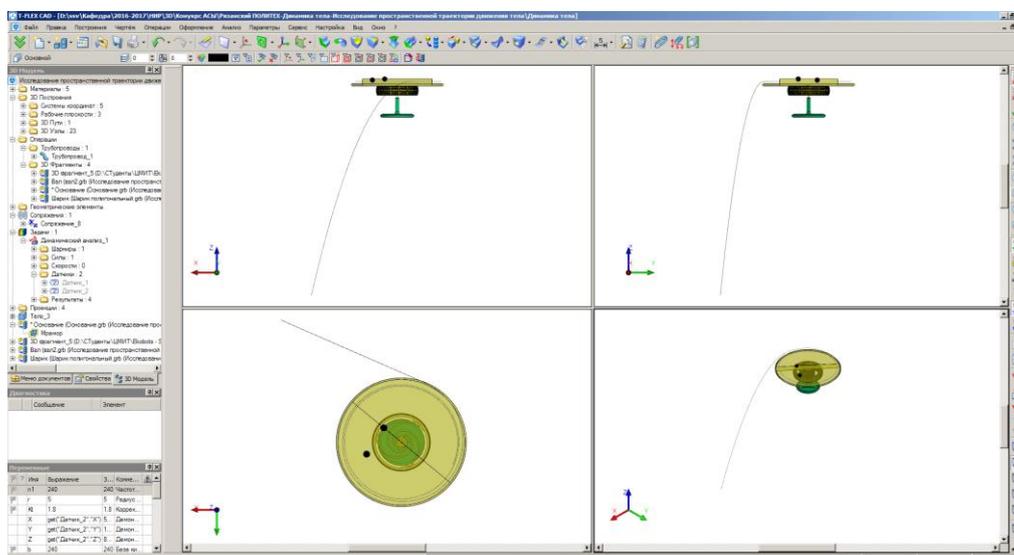


Рисунок 1 – Модель экспериментальной установки для исследования динамики тела на подвижном основании

2 Разработка 3D моделей деталей экспериментальной установки.

2.1 Создание 3D модели основания.

2.2 Создание 3D модели вала.

2.3 Создание 3D модели стола.

2.4 Создание 3D модели шарообразного твердого тела.

3 Разработка сборочной 3D модели экспериментальной установки (рисунок 2). Сборочная модель формируется по принципу «Снизу-вверх». Positionирование фрагментов осуществляется с привязками по локальным системам координат. Материалы фрагментов – сталь, стекло – выбираются на стадии разработки фрагментов и переносятся в сборочную модель, из которой дополнительно задаются их цвет и степень прозрачности.

а)



б)

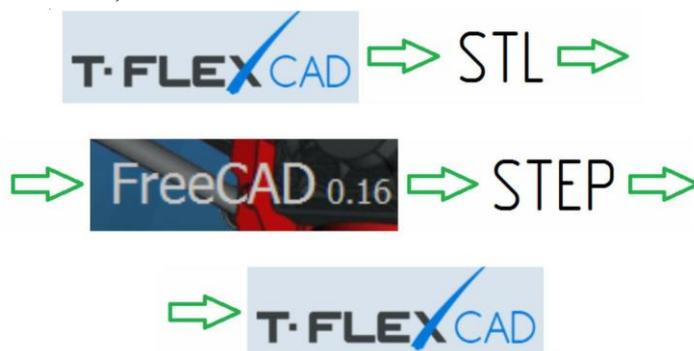


Рисунок 2 – Схема использования САПР «FreeCAD» (а) для преобразования 3D модели из исходного твердотельного формата через точечную модель в полигональный твердотельный формат (б)

4. Разработка 3D моделей ступицы стола и шарообразного твердого тела. Для наглядной иллюстрации движения указанных твердых тел в 3D сцене выпуклые и вогнутые поверхности смоделированных тел заменяются

полигональными – из набора плоских граней при сохранении твердотельной геометрии этих полигональных (конечно-элементных) моделей. Для этого исходные твердотельные операции экспортируются в обменные форматы (*.stl, *.step) с последующим обратным преобразованием в исходный формат используемой САПР (*.grb). Моделирование полигональных (конечно-элементных) твердотельных объектов выполняется с использованием САПР «FreeCAD» (рисунок 3). Аналогичную функцию преобразования форматов можно реализовать с использованием САПР «SolidWorks» и др.

5 Разработка поверхностной 3D модели перегородки стола (рисунок 3) для дополнительной наглядности его вращения и предварительно определенных точек привязки шарообразного тела при его вставке в кинематическую сборочную модель экспериментальной установки. Для привязки создается разметка в виде шкалы из точек (3D узлов) на верхнем ребре перегородки.

6 Дополнение полигональных (конечно-элементных) 3D моделей твердотельными элементами (рисунок 3), упрощающими привязку 3D моделей в сборочной модели. В качестве таких твердотельных элементов к ступице стола был добавлен толстостенный цилиндр, а в шарообразное тело – прямоугольное сквозное отверстие и сфера, расположенная в центре масс шарообразного тела.

7 Создание кинематической 3D сборочной модели экспериментальной установки с задачей динамического анализа (рисунок 4). Моделируются, начальное и промежуточное положения шарообразного тела, фрагмент его траектории движения при вращении стола и наличии трения (рисунок 1). В отдельной 3D сцене (созданной, например, из стандартного прототипа «3D Сборка» набора прототипов «T-FLEX CAD») выполняется добавление фрагментов основания, вала, двух шарообразных тел. Кроме того – по результатам решения средствами «T-Flex. Динамика» задачи об определении состояния описанной механической системы – создается 3D путь траектории движения шарообразного тела с твердотельной операцией «Трубопровод», наглядно представляющей этот путь в виде проволочного тела в 3D сцене. Результаты решения задачи динамики экспортируются сначала в текстовый, а затем в табличный форматы. Формируется база данных, связанная с 3D моделью. В базе данных – таблица результатов решения задачи динамического анализа. Для графического представления табличных значений, описывающих координаты пространственной траектории, в 2D окне кинематической сборочной модели строятся кинематические диаграммы перемещения шарообразного тела в виде зависимостей трех его координат от времени. При этом выбираются масштабные коэффициенты для координатных осей

диаграмм. В 2D окне приводятся также проекции 3D сцены, графическое изображение выбранной системы координат на проекционных видах, изометрия экспериментальной установки при наличии и отсутствии траектории движения шарообразного тела. Чертеж дополняется поясняющими надписями и ассоциативно связанными с 3D моделью текстами с численными значениями координат исследуемого шарообразного тела в текущем его положении на любом участке пространственной траектории. Частота вращения стола, коррекция параметров трения также представлена ассоциативным текстом. Ассоциативность обеспечивается использованием функции программного измерения свойств отдельных объектов параметрической модели.

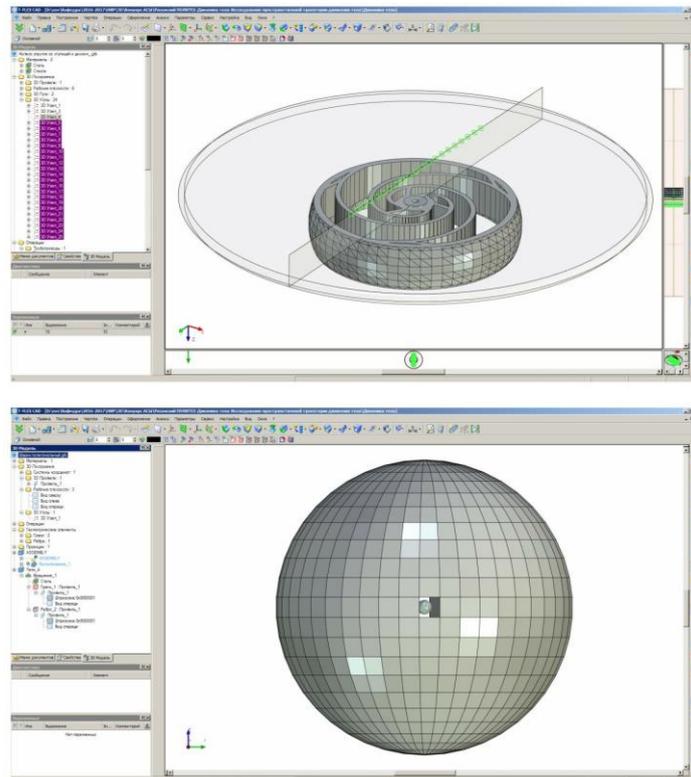


Рисунок 3 – 3D-модели подвижных элементов механической системы

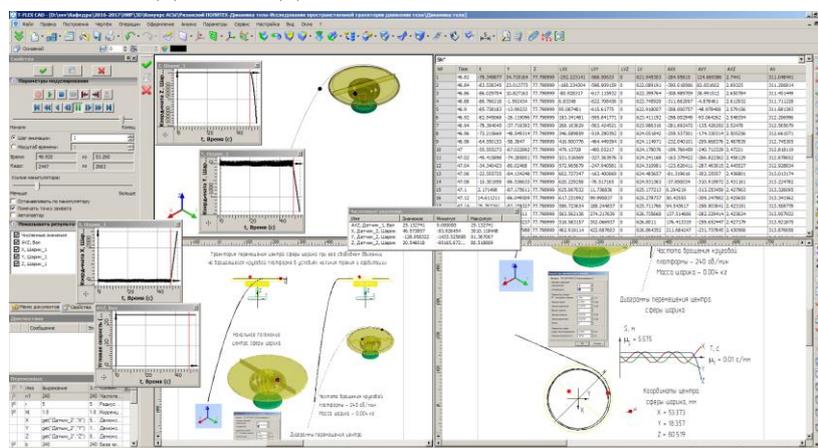


Рисунок 4 – 3D-модель динамического анализа с табличным и графическим представлением данных его результатов

В результате разработки проекта создана 3D модель «T-FLEX» твердого тела на подвижном основании, включающая модели вращающегося стола, двух шарообразных тел – статичного в начальном положении и тела, изменяющего свое положение на расчетном фрагменте траектории его движения, наглядное представление траектории движения шарообразного твердого тела. Также получен результат решения задачи динамики механической системы, определяющий количественное описание и графическое отображение моделируемой динамики механической системы как в 3D модели, так и в рисунках, анимационном ролике. Исходные и результирующие данные представлены текстовой информацией в редакторе переменных и на чертеже (в 2D окне).

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы T-FLEX CAD. Двухмерное проектирование и черчение. Руководство пользователя [Текст]. - М: ЗАО «Топ Системы», 2014. - 895 с.
2. T-FLEX CAD: Трехмерное моделирование. Руководство пользователя [Текст]. - М: ЗАО «Топ Системы», 2014. - 857 с.
3. T-FLEX Динамика: Пособие по работе системы. Руководство пользователя [Текст]. - М: ЗАО «Топ Системы», 2008. - 27 с.

Стрыгин С.В.

Мурог И.А.

Куранов А.С.

Шабанкин М.П.

УЧЕБНЫЕ МОДЕЛИ ВРЕМЕН А.С.ЕРШОВА В СОВРЕМЕННОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Рассматриваются методические особенности изучения механики. При этом отмечается роль физических моделей (макетов) машин и механизмов, их программных реализаций в политехническом образовании. Показана связь с концепцией «русской школой обучения ремеслам», разработанной А.С. Ершовым и Д.К. Советкиным в Московском ремесленном учебном заведении (МГТУ им. Н.Э. Баумана). Описаны некоторые результаты компьютерного моделирования и изготовления макетов механизмов методом быстрого прототипирования.

Ключевые слова: 3D-моделирование, 3D-печать, макеты механизмов.

Особенность теоретической и прикладной механики заключается в том, что именно с механики обычно начинают изучение курса физики в средней школе. Ведь, механические процессы являются формой движения, наиболее доступной для наблюдения. Моделирование механических систем создаёт соответствующие образы в мышлении. Кроме того, изучение механики располагает широкими возможностями использования эксперимента в преподавании. Опыты играют очень важную роль: они являются источником знания и критерием истинности любой теории. Вместе с тем остаются актуальными и общие методы обучения со свойственными им трудностями. Так, в своих работах по методике преподавания технических дисциплин профессор К.К. Гомоюнов указывает на проблемы коммуникации. «Принято считать, что в процессе коммуникации (общения) люди обмениваются мыслями. Это неверно. Мысли каждого человека сугубо индивидуальны и непосредственно недоступны другим людям. Чтобы мысли автора сообщения могли воздействовать на реципиента (адресата, получателя сообщения), он (автор) объективирует их – представляет (выражает) в материальной форме на естественном или искусственных языках (языках математических символов, графиков, чертежей, схем и т. п.). В пространстве между коммуникантами существуют не мысли, а звуковые волны или бумага со следами чернил, т. е. речевые (знаковые) конструкции. Они служат сигналами, вызывающими в сознании адресата появление собственных мыслей, неизбежно отличающихся от мыслей автора сообщения. Чтобы отличие оказалось несущественным, адресат должен разобраться в грамматической форме и логике сообщения и уяснить, в каких значениях автор использует все термины» [1, с. 16].

Среди методов обучения, используемых в обучении науке о механизмах и машинах, достаточно распространен метод восхождения от абстрактного к конкретному. После методологического вступления, опираясь на чувственные представления о реальных вещах – примеры технологических, энергетических, транспортных и информационных машин, т. е. на чувственно конкретное, вводится предельная абстракция – "передаточное устройство (механизм)". Предельной абстракцией оно является по двум причинам: во-первых, чтобы не утратилось качество (преобразование движения и/или сил), из него нельзя удалить ни одного элемента; во-вторых, оно годится для объяснения принципа действия машин любой физической природы – твердотельных, пневматических, гидравлических и др. Дальнейшее изложение состоит в конкретизации, т. е. наполнении предельной абстракции деталями. Особенность этого процесса заключается в том, что каждый раз исходят из реальных элементов

(противовесов, роторов, рычагов и т. д.), но "строительство" является не практическим – не происходит соединения элементов между собой в кинематическую цепь, – а теоретическим, на бумаге. Следовательно, строится мысленная модель кинематической цепи из абстракций – мысленных моделей ее элементов. Они представляются в виде условных графических обозначений и характеристик элементов (связывающих физические величины), заданных либо графически (диаграммы сил сопротивления и движущих сил), либо в виде формул. В результате от предельной абстракции осуществляется переход к мысленно конкретному – теоретическим представлениям о реальных механизмах и машинах, связями между звеньями механизмов, их свойствах и т.п.

Такой путь является основным диалектическим методом теоретического познания в любой области [1, с. 205]. Однако надо понимать, что он невозможен без первого этапа - этапа формирования предельной абстракции на основании анализа чувственно конкретного. В учебной литературе первый этап, как правило, занимает мало места. Однако в реальном познании он часто бывает очень продолжительным и иногда остается не до конца осмысленным. Например, известна определенная трудность восприятия студентами «с листа» кинематических схем сложных зубчатых механизмов, которая достаточно эффективно преодолевается с помощью физических и компьютерных (3D) моделей соответствующих механизмов.

В современных условиях школьники и студенты зачастую перенасыщены проявлениями компьютеризированного информационного пространства. Разнообразить способы представления знаний помогают физические модели машин и механизмов. Помимо визуальной и звуковой составляющих они несут собой возможность тактильного восприятия, что повышает результативность обучения.

А.С. Ершов (1818-1867) один из основателей московской научной школы теории механизмов и машин (ТММ). Ершов старался слить теорию с практикой и показать, как следует применять теорию в реальных механизмах [2, с. 246]. Его учебник «Основания кинематики или элементарное учение о движении вообще и механизме машин в особенности», был первым русским учебником по ТММ. Слова Александра Степановича: «Неужели в Европе останемся одни только мы, которые не захотим учредить у себя высшего технического образования? Россия нуждается в настоящее время в учёных техниках, которые могли бы развить нашу промышленную деятельность» звучат актуально и в настоящее время.

Первого июля 2015 года МГТУ им. Н.Э. Баумана отпраздновал 185-ую годовщину с момента своего образования, с подписания положения о ремесленном учебном заведении «Московского воспитательного дома» [3]. Преподавание в этом крупнейшем многопрофильном Техническом Университете России с момента его основания рационально сочетает теоретические знания с практической подготовкой. В практике подготовки инженеров предусматривается изучение моделей разнообразных механизмов. «Директор Московского ремесленного учебного заведения (МРУЗ) Александр Степанович Ершов и его ученик Дмитрий Константинович Советкин (1838—1912 гг.) – русский инженер-механик, изобретатель и педагог – привлекали к проектированию и изготовлению моделей машин и механизмов учащихся мастерских классов. Их трудом и стараниями были созданы первые учебные модели механизмов, представленные на выставках в Париже (1867 г.) и в Вене (1873 г.). Здесь был высоко оценен «русский метод обучения ремеслам», который состоял в постепенном переходе от простых операций к более сложным, в освоении смежных ремесел, в широком применении наглядных пособий и учебных моделей. Именно в это время была заложена основа коллекции моделей кафедры Прикладной механики МРУЗ.

С этого момента и до наших дней эта коллекция развивается и пополняется. В этом процессе активно участвовали профессора Ф.Е. Орлов, Д.С. Зернов, Н.И. Мерцалов, Л.П. Смирнов, Л.Н. Решетов, В.А. Гавриленко, сотрудники, аспиранты и учебные мастера кафедры. В настоящее время коллекция моделей содержит более 500 экспонатов, некоторые из которых Экспертным Советом Политехнического музея признаны Памятниками истории науки и техники. Более трети моделей изготовлены в 19 веке, часть их уникальна, они сохранились до наших дней в единственном экземпляре. В конце 19 века подобные коллекции были во многих университетах и технических институтах. До наших дней дошли немногие. Так полностью утрачена коллекция моделей Московского университета, подробно описанная в работах И.И. Артоболевского.

При обучении основам 3D моделирования и прототипирования в соответствующем учебном курсе Центра молодежного инновационного творчества Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета выполняются проекты проектирования, компьютерного моделирования, конструирования и изготовления с использованием 3D печати основных деталей моделей механизмов и машин [4, 5, 6]. При этом используются методические подходы, характерные для проектных технологий обучения [7, с. 77]. После знакомства с основами 3D моделирования ставятся

задачи «планирования, проектирования, производства и применения» (подход «CDIO») [8, с. 63] результатов работ. Так при изучении теории механизмов и машин рассматривается структура различных механизмов. В качестве наглядных пособий используются макеты рычажных, зубчатых, кулачковых, планетарных и других механизмов. Изготовлены настольные наглядные пособия, например, – демонстрирующее структуру и кинематику трехзвенного синусного механизма (рисунок 1, 2) для практических занятий и лабораторных работ по курсу теории механизмов и машин.

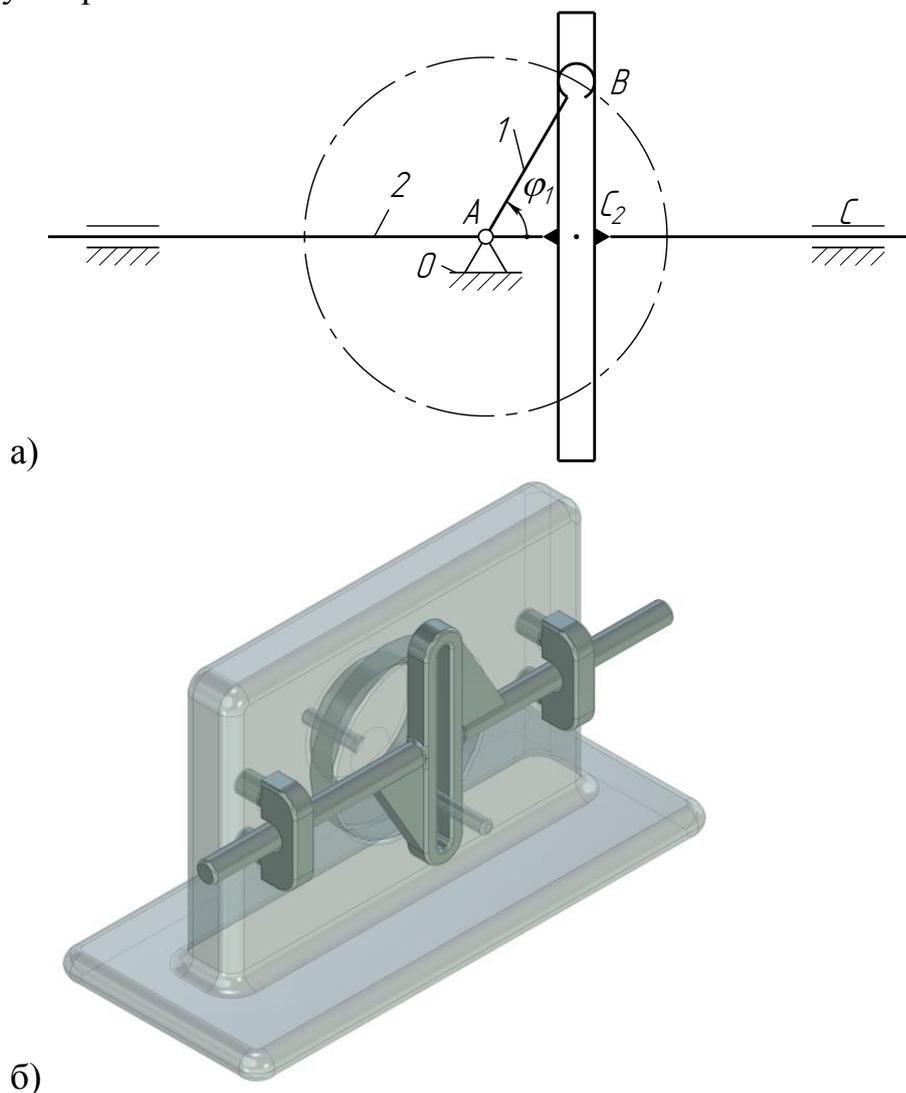


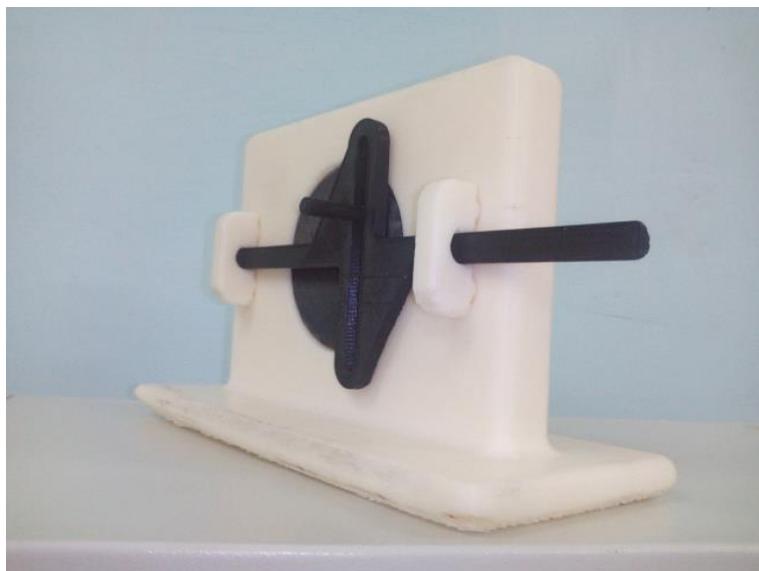
Рисунок 1 – Структурная схема (а), 3D модель (б) трехзвенного синусного механизма

Выполнен проект проектирования, компьютерного моделирования, конструирования и 3D печати основных деталей модели механизма. Подобные проекты для научно-образовательного процесса помимо методологической пользы отличаются и высокой экономической эффективностью, так как стоимость учебного оборудования, представленного на рынке, часто не

позволяет полностью удовлетворить требования к материально-техническому оснащению предметных лабораторий.



а)



б)

Рисунок 2 – Изготовление методом 3D печати основных деталей (а) и настольный макет (б) трехзвенного синусного механизма

ЛИТЕРАТУРА

1. Гомоюнов К. К. Транзисторные цепи. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 240 с: ил.

2. Боголюбов А.Я. Теория механизмов и машин в историческом развитии ее идей. М.: Наука. 1976. 466 с.

3. Обращение зав. кафедрой ТММ МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.т.н., профессора Тимофеева Г.А. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://msbfond.ru/about/treatment/obrashchenie_zav_kafedroy_tmm_mgtu_im_n_e_baumana_d_t_n_professora_timofeeva_g_a/, свободный, (дата обращения 07.03.2017).

4. Стрыгин, С.В. Компьютерное моделирование наглядного пособия для демонстрации гироскопического эффекта [Текст]/ Стрыгин С.В., Нечипуренко И.О. // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60- летию института / Под ред. начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. –2016. С. 284-288.

5. Стрыгин, С.В. Разработка модели кулисного механизма игрушечного гребца [Текст]/ Стрыгин С.В., Бодренков А.В. // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60- летию института / Под ред. начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. –2016. С. 288-296.

6. Стрыгин, С.В. Разработка параметрической модели бильярда средствами программного комплекса «Т-FLEX» [Текст]/ Стрыгин С.В., Ситников В.Д. // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60- летию института / Под ред. начальника НИО Платонова А.А., канд. техн. наук Бакулиной А.А. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. –2016. С. 330-336.

7. Кильмяшкин, Е.А. Особенности формирования проектных компетенции у студентов технических вузов при обучении их цифровому производству [Текст] / Е.А. Кильмяшкин, Н.И. Наумкин, А.Н. Ломаткип, В.А. Зайцев // Современные проблемы теории машин: Материалы III международной заочной научно-практической конференции / НОЦ «МС». – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2015. – №3. – С. 75-78.

8. Лизунков, В.Г. Подход СДИО в подготовке бакалавров машиностроения [Текст] / В.Г. Лизунков, А.В. Сушко // Современные проблемы теории машин: Материалы III международной заочной научно-практической конференции / НОЦ «МС». – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2015. – №3. – С. 62-66.

*Лощинин Н.В.
Захарова О.А
Лебедева Д.П.*

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МАШИННОГО АГРЕГАТА ПРИ ПЕРЕДАТОЧНОМ ОТНОШЕНИИ, ЗАВИСЯЩЕМ ОТ ВРЕМЕНИ И УГЛОВОЙ СКОРОСТИ ВЕДУЩЕГО ВАЛА

Данная работа посвящена построению математической модели машинного агрегата с вариатором как неголономной нелинейной механической системы – при обратном передаточном отношении u , зависящем от времени t и угловой скорости ω_1 ведущего вала. Это уравнение может быть положено в основу исследования движения таких машинных агрегатов при определённых предположениях об их силовых и инерционных характеристиках.

***Ключевые слова:** машинный агрегат, обратное передаточное отношение, приведённые момент инерции.*

1. Постановка задачи. Не нарушая общности, рассмотрим механическую систему, состоящую из асинхронного двигателя трёхфазного тока, вариатора и рабочей машины. При построении модели такого машинного агрегата учтём, что неголономность связи вынуждает приводить все силы и массы не к одному, а к двум валам [1].

Пусть

J_1 – приведённый к ведущему валу вариатора момент инерции масс звеньев от двигателя до этого вала, включительно,

$\varphi_1, \dot{\varphi}_1 = \omega_1, \ddot{\varphi}_1 = \dot{\omega}_1 = \varepsilon_1$ – угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение ведущего вала соответственно;

J_2 – приведённый к ведомому валу вариатора момент инерции масс звеньев, расположенных за этим валом, включая и его самого;

$\varphi_2, \dot{\varphi}_2 = \omega_2, \ddot{\varphi}_2 = \dot{\omega}_2 = \varepsilon_2$ – угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение ведомого вала соответственно;

M_d – приведённый к ведущему валу момент движущих сил;

M_c – приведённый к ведомому валу момент сил полезного сопротивления.

Если скольжение между соприкасающимися элементами кинематических пар достаточно мало и передаточное отношение u практически не зависит от приведённых силовых характеристик рабочей машины и двигателя, то вариатор является идеальным: $\omega_2/\omega_1 = u(t)$. Для такого случая в известной работе

И.И.Артоболевского, В.А.Зиновьева, Н.В.Умнова [2] было получено дифференциальное уравнение движения агрегата с идеальным вариатором

$$(J_1 + J_2 u^2) \frac{d\omega_1}{dt} = M_D - \left(M_C + J_2 \omega_1 \frac{du}{dt} \right) u \quad (1)$$

и решены разнообразные задачи динамики таких агрегатов [1-3].

В данной статье получим уравнение движения машинного агрегата с реальным вариатором – при передаточном отношении y , зависящем от времени t и угловой скорости ω_1 ведущего вала.

2. Предположения о силовых и инерционных характеристиках агрегата.

В зависимости от технологического процесса, для осуществления которого предназначен машинный агрегат, передаточное отношение y в общем случае зависит не только от времени, но ещё от характеристик двигателя или рабочей машины и может оказаться функцией различных кинематических параметров.

Для определённого класса агрегатов характеристика двигателя является функцией

$$M_D = M_D(t, \omega_1)$$

времени t и угловой скорости ω_1 ведущего вала, в частности, только ω_1 , что применимо, например, для машинных агрегатов с асинхронным двигателем [4].

Поэтому будем предполагать, что и закон изменения передаточного отношения

$$y(t, \omega_1) = \omega_2 / \omega_1, \quad (2)$$

рассматриваемый далее как уравнение связи, есть функция времени t и угловой скорости $\dot{\varphi}_1 = \omega_1$ ведущего вала.

Характеристика рабочей машины для широкого класса машинных агрегатов является функцией угловой скорости ω_2 ведомого вала и, может быть, времени t ,

$$M_C = M_C(t, \omega_2),$$

что применимо, например, к тестомесильным машинам [5]. Для дальнейшего эту характеристику будем представлять согласно (2) преобразованной в функцию

$$M_C = M_C[t, \omega_1 y(t, \omega_1)] = M_C^*(t, \omega_1)$$

времени и угловой скорости ведущего вала.

Далее предполагается, что приведённые моменты инерции J_1 , J_2 постоянны.

3. Построение модели машинного агрегата при передаточном отношении, зависящем от времени и угловой скорости ведущего вала.

Уравнение (2) связи, налагаемой на движение машинного агрегата, можно представить в виде

$$\psi(t, \dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_2) \equiv \dot{\varphi}_2 - y(t, \dot{\varphi}_1) \dot{\varphi}_1 = 0 \Leftrightarrow \dot{\varphi}_2 = y(t, \dot{\varphi}_1) \dot{\varphi}_1. \quad (3)$$

Таким образом, связь является нестационарной, неголономной и при том нелинейной относительно угловой скорости ведущего вала. Это не позволяет использовать для вывода уравнений движения агрегата ни уравнения Лагранжа второго рода, ни уравнения Аппеля, которое в частности было применимо в работе [1] для получения уравнения (1).

Однако, применение принципа Даламбера-Лагранжа (общего уравнения динамики) и соотношения Н.Г. Четаева [6]

$$\frac{\partial \psi}{\partial \dot{\varphi}_1} \delta \varphi_1 + \frac{\partial \psi}{\partial \dot{\varphi}_2} \delta \varphi_2 = 0 \Leftrightarrow \delta \varphi_2 = \left(\dot{\varphi}_1 \frac{\partial y}{\partial \dot{\varphi}_1} + y \right) \delta \varphi_1 \Leftrightarrow \delta \varphi_2 = \left(\omega_1 \frac{\partial y}{\partial \omega_1} + y \right) \delta \varphi_1, \quad (4)$$

определяющего виртуальные перемещения в случае неголономной нелинейной связи, позволяет получить уравнение движения рассматриваемого агрегата относительно угловой скорости ведущего вала.

С этой целью дадим данной механической системе в произвольный, но фиксированный, момент времени t виртуальное перемещение, и согласно принципу Даламбера-Лагранжа составим общее уравнение динамики – уравнение виртуальных работ, добавив к фактически действующим силам приведённые моменты сил инерции

$$M_1^H = -J_1 \ddot{\varphi}_1, \quad M_2^H = -J_2 \ddot{\varphi}_2$$

ведущего и ведомого валов:

$$(M_d - J_1 \ddot{\varphi}_1) \delta \varphi_1 + (-M_c - J_2 \ddot{\varphi}_2) \delta \varphi_2 = 0.$$

Учитывая условие (4), которому должны удовлетворять виртуальные перемещения (вариации координат φ_2 и φ_1) $\delta \varphi_2$ и $\delta \varphi_1$, и добавляя уравнение связи (3), получим после деления первого уравнения на $\delta \varphi_1 \neq 0$ систему уравнений:

$$\begin{cases} (M_d - J_1 \ddot{\varphi}_1) + (-M_c - J_2 \ddot{\varphi}_2) \left(\dot{\varphi}_1 \frac{\partial y}{\partial \dot{\varphi}_1} + y \right) = 0; \\ \dot{\varphi}_2 = y(t, \dot{\varphi}_1) \dot{\varphi}_1. \end{cases}$$

Дифференцируя последнее уравнение системы по времени t и подставляя полученное выражение

$$\ddot{\varphi}_2 = \left(\frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial y}{\partial \dot{\varphi}_1} \dot{\varphi}_1 \right) \dot{\varphi}_1 + y \ddot{\varphi}_1 = \left(\omega_1 \frac{\partial y}{\partial \omega_1} + y \right) \frac{d\omega_1}{dt} + \omega_1 \frac{dy}{dt}$$

в первое уравнение системы, исключим угловую скорость $\dot{\varphi}_2 = \omega_2$ и угловое ускорение $\ddot{\varphi}_2 = \dot{\omega}_2 = \varepsilon_2$ ведомого вала.

В итоге получим искомое уравнение движения машинного агрегата с вариатором относительно угловой скорости $\dot{\varphi}_1 = \omega_1$ ведущего вала

$$\left(M_D - J_1 \frac{d\omega_1}{dt} \right) + \left\{ -M_C - J_2 \left[\left(\omega_1 \frac{\partial y}{\partial \omega_1} + y \right) \frac{d\omega_1}{dt} + \omega_1 \frac{\partial y}{\partial t} \right] \right\} \left(\omega_1 \frac{\partial y}{\partial \omega_1} + y \right) = 0,$$

что нетрудно преобразовать к каноническому виду типа (1):

$$\left[J_1 + J_2 \left(\omega_1 \frac{\partial y}{\partial \omega_1} + y \right)^2 \right] \frac{d\omega_1}{dt} = M_D + \left(-M_C - J_2 \omega_1 \frac{\partial y}{\partial t} \right) \left(\omega_1 \frac{\partial y}{\partial \omega_1} + y \right). \quad (5)$$

В случае идеального вариатора это уравнение обращается в (1).

Заключение. Уравнение (5) может быть положено в основу исследования динамики машинного агрегата с вариатором при сделанных предположениях о его силовых и инерционных характеристиках, и передаточном отношении, зависящем от времени и угловой скорости ведущего вала.

Сложность уравнения (5) в общем случае зависит от вида и характера изменения функций, представляющих моменты M_D и M_C . Его особенностью является передаточная функция (2). В одной категории задач она известна, как в [2], но без учёта зависимости от угловой скорости ω_1 ведущего вала. В других (обратных) задачах ищутся передаточные функции, обеспечивающие заданное движение системы с полезными свойствами, как в [3].

Полученное дифференциальное уравнение (5) движения машинного агрегата данного класса может заинтересовать специалистов по нелинейной динамике машин, осуществляющих технологические процессы с плавным регулированием рабочих скоростей исполнительных органов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артоболевский И.И., Зиновьев В.А., Умнов Н.В. Уравнения движения машинного агрегата с вариатором // ДАН СССР, 1967. Т. 173. № 5. С. 1017-1020.
2. Умнов Н.В. Синтез механической системы с вариатором, оптимальной по быстродействию // Машиноведение, 1966. № 6. С. 47-53.
3. Артоболевский И.И., Зиновьев В.А., Умнов Н.В. Синтез механической системы с вариатором по заданному движению одного из звеньев // ДАН СССР, 1967. Т. 174. № 3. С. 531-533.
4. Зиновьев В. А. Курс теории механизмов и машин. М.: Наука, 1975. – 384 с.
5. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1979. – 576 с.
6. Геронимус Я.Л. Теоретическая механика (очерки об основных положениях). М.: Наука, 1973. – 512 с.

СЕКЦИЯ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН»

Гусева С. А.

Тихонова О. В.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье проведен анализ информационных технологий, используемых в строительной отрасли. Рассмотрены возможности и преимущества информационных систем управления строительными проектами.

Ключевые слова: *информационные технологии, строительство, управление, планирование.*

В современной строительной отрасли широко используются информационные технологии и специализированное программное обеспечение. Это системы управления проектной документацией и сметное программное обеспечение, системы автоматизированного проектирования (САПР), которые позволяют частично обеспечить независимое от человека функционирование процессов, составляющих разработку проектов. САПР повышают эффективность труда специалистов предприятия за счет уменьшения трудоёмкости процесса проектирования, снижения издержек на моделирование и на проведение испытаний, автоматизации оформления документации, замены макетирования математическим моделированием, сокращения сроков реализации проектов.

В то же время остается не решенным с точки зрения информационной поддержки широкий круг вопросов, относящихся к принятию управленческих решений в строительстве. К таким вопросам следует отнести задачи, возникающие при обработке проектно-сметной документации, формирование календарных планов строительного-монтажных работ и графиков потребностей в ресурсах. Например, программы для составления смет дают оценку проекта с точки зрения стоимости, потребности в ресурсах, объёмов работ, но не предоставляют календарный план работ, а также календарный профиль затрат и график поставки материалов и конструкций [1].

На сегодняшний день, для того чтобы оставаться конкурентоспособными, предприятиям строительной отрасли необходимо внедрять прикладные программные продукты по планированию и управлению проектами.

Информационная система управления строительными проектами (ИСУСП) – это организационно-технологический комплекс методических, технических, программных и информационных средств, направленный на повышение эффективности процессов планирования и управления проектами, основой которого является комплекс специализированного программного обеспечения [1].

Основными функциями ИСУСП являются:

- контроль и планирование выполнения работ по календарному плану;
- назначение рабочих для осуществления работ по календарному плану;
- учет выполненных работ, использованных материалов и ресурсов;
- планирование потребностей ресурсов в указанные моменты времени;
- ведение кадрового учета;
- автоматизация финансового планирования;
- бухгалтерский и налоговый учет;
- составление, расчет, хранение и печать строительной сметной документации [2].

Внедрение данной системы позволяет повысить темпы строительства и предоставляет ряд преимуществ:

- централизация общей информации по проекту;
- регулирование процедур управления проектами;
- анализ результативности внедрения инвестиций.

По оценкам исследований, рынок строительного программного обеспечения для осуществления управления проектами в России сформирован. Однако выбрать нужное программное обеспечение, которое будет соответствовать всем требованиям и возможностям строительной организации не просто. Поэтому на первом этапе необходимо сформулировать запросы и условия к пакету программ, определив необходимые функции. Затем нужно сравнить спецификации различных систем и оценить предложения поставщиков программного обеспечения, их обслуживание. При выборе можно остановиться как на отечественных производителях, так и на зарубежных. Например, на международном рынке известны такие системы управления как Ахарта, SAP. Но внедрение и адаптация под специфику фирмы данных программ требуют высоких затрат.

На российском рынке программного обеспечения существует аналогичный продукт – интегрированная система решений на платформе «1С: Предприятие

8»: «1С: Смета», «1С: Подрядчик строительства. Управление строительным производством», «1С: Подрядчик строительства 4.0. Управление финансами». Предлагаемые решения в составе комплектов позволяют осуществлять организацию эффективного управления строительной компанией. Указанные программные продукты автоматизируют работу различных отделов предприятия: сметный отдел, производственно-технический отдел, отдел материально-технического обеспечения, планово-экономический отдел, бухгалтерия, финансовый отдел и, частично, отдел кадров [2].

В настоящее время в строительной сфере информационные системы управления проектами не получили широкого распространения. Их внедрение в строительную отрасль будет способствовать совершенствованию процессов управления и планирования, позволит осуществлять ввод объектов в эксплуатацию в установленные сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пенкина, Е.Г. Информационные системы управления строительными проектами / Е. Г. Пенкина // Вестник МГСУ. – 2009. – № 2. – С. 203-206.
2. ИМПУЛЬС ИВЦ. Программы для стройкомплекса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.impuls-ivc.ru/products/business/soft_build.

Лавриков А.А.

Назаров А.В.

Тинина Е.В.

Ходушина М.А.

Шалаев А.Г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ АКУСТИЧЕСКИХ ЭКРАНОВ

В статье описываются акустические экраны, предназначенные для защиты от транспортного шума автомобильных дорог; проводится анализ шумозащитных свойств существующих экранов в городе Рязани.

Ключевые слова: шум, экраны, акустические, шумозащита, территории, уровень, автодороги.

Человек в течение всей жизни в большей или в меньшей степени подвергается вредному звуковому воздействию, особенно это касается шума

автомобильных дорог различной категории и железнодорожных путей. Эти магистрали проходят рядом с жилыми микрорайонами в городах и через населенные пункты, создавая на территории застройки уровни шума, на много превышающие нормы.

Для защиты от шума магистралей разработан ряд мер с использованием технических приспособлений и рельефа местности. Самым распространенным устройством является акустический (шумозащитный) экран [1, 2].

Основная функция акустических экранов – это защита территорий микрорайонов, площадок отдыха, зданий, пешеходов от шума. Они также защищают от пыли, от слепящего действия фар автомобилей и обломков при ДТП. Экраны делятся на несколько видов по типу защиты от шума и по светопроницаемости, и, в связи с этим, различаются конструктивно.

Шумозащитные экраны устанавливаются вдоль улиц, дорог и путей, а их характеристики и размеры рассчитываются в зависимости от вида защищаемой территории, категории дороги и условий эксплуатации.

Но они имеют ряд недостатков. Прежде всего, это ограничивает пространство, как для водителей, так и для пешеходов. Если ставятся только звукоотражающие экраны, то звуковые волны от транспорта отражаются вверх и создают вибрацию воздуха, доходящую до жителей верхних этажей домов как шум. В случае шумопоглощающих экранов звуковая волна частично гасится внутри конструкции, но материал таких экранов дороже.

Согласно стандарту применение акустического экрана определяется его соответствием требуемым значениям шума, измеряемого в контрольных точках территории [3].

В городе Рязани и области есть несколько участков автомагистралей, на которых установлены шумозащитные экраны. Для исследования были выбраны экраны в поселках Элеватор и Турлатово. Поселки расположены на Федеральной автомобильной дороге М-5 «Урал». В обоих случаях щиты стоят вдоль трассы, но имеют разную конструкцию и размеры. Экраны защищают от шума автомобилей территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, и жилые дома в один-три этажа.

У поселка Элеватор установлен шумопоглощающий экран. Расстояние от него до первого дома 25 метров. Экран имеет высоту 3,5 м. Длина экрана совпадает с протяженностью защищаемых зданий.

У поселка Турлатово установлен звукоотражающий экран. Он имеет разрыв на второстепенные улицы, и его длина не перекрывает защищаемую территорию. Высота экрана 3,5 м. На рисунке 1 дана фотография со спутника с четырьмя отдельными экранами (выделены в прямоугольники) и прилегающей

территорией жилого района в поселке Турлатово, а также отмечены значения длин экранов, расстояний до измеряемых точек и уровни шума в децибелах в этих точках.



Рисунок 1 – Фотография со спутника с экранами и прилегающей территорией жилого района в поселке Турлатово

Измерения уровня шума проводились в дневное время шумомером (марка DT-805, шкала А). Показания снимались в четырех точках: на дороге перед экраном, на защищенной экраном территории на разных расстояниях и на участке без экрана. Для каждой из точек делалось несколько измерений, затем находились средние значения уровней шума. Результаты измерений представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Исследование шумозащитных свойств акустического экрана в поселке Элеватор

№ точки	Расположение точки на территории	Уровень шума, дБА
1	Перед экраном (уровень шума, создаваемый потоком автомобилей)	82,63
2	25 м от экрана у трехэтажного здания	64,7
3	25 м по прямой от края экрана у торца здания, где экран отсутствует	69,5
4	35 м от экрана за трехэтажным зданием	53,5

Таблица 2 – Исследование шумозащитных свойств акустического экрана в поселке Турлатово

№ точки	Расположение точки на территории	Уровень шума, дБА
1	Перед экраном (уровень шума, создаваемый потоком автомобилей)	84,1
2	25 м по прямой от края экрана у здания напротив перекрестка, где экран отсутствует	72,9
3	50 м от экрана у двухэтажного здания	62,2
4	100 м от экрана за двухэтажным зданием	52,4

При нормировании шума рассматривается два его значения: эквивалентный и максимальный уровни звука [4]. Эквивалентный уровень – это уровень звука постоянного шума, который имеет такое же звуковое давление, что и измеряемый непостоянный шум в течение заданного времени. Максимальный уровень – это уровень звука непостоянного шума, соответствующий максимальному показанию шумомера при измерении.

Согласно СНиП уровень шума на территории, непосредственно прилегающей к жилым зданиям, на площадках отдыха микрорайонов и отдельных групп жилых зданий должен составлять с 7.00 до 23.00 по эквивалентному уровню шума 55 дБА, по максимальному – 70 дБА [4].

Анализ полученных результатов показал, что уровень шума, создаваемый потоком автомобилей, более чем на 10 дБ превышает максимальный уровень, и что шумозащита данных территорий является обязательной. Но установленные экраны не обеспечивают нормируемую величину шумоизоляции от автомобильного потока. Это, прежде всего, связано с их недостаточной длиной, которая не перекрывает защищаемую территорию. Особенно это касается поселка Турлатово, где около жилого здания наблюдаются уровни шума порядка 72,9 дБ. Нормируемые величины в обоих случаях фиксируются только на площадках отдыха в десятках метрах от экрана за жилыми зданиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шубин, И. Л. Основы проектирования транспортных и шумозащитных экранов: Учебное пособие / И. Л. Шубин, И. Е. Цукерников и др. – М. : ИД «БАСТЕТ», 2015. – 208 с.
2. Тинина, Е. В. Строительная физика. Часть 6: Учебное пособие / Е. В. Тинина. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2017. – 52 с.
3. ГОСТ 32957-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Экраны акустические. Технические требования. – М. : «Стандартинформ», 2016.
4. СНиП 23-03-2003. Защита от шума. – М. : Изд-во стандартов, 2011.

Волкова Е.Н.

Гальченко С.В.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ МАРКИ А НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В статье рассмотрены некоторые аспекты технологии производства гипохлорита натрия марки А, а также воздействие дезинфицирующего

средства на среду обитания живых организмов и здоровье человека.

Ключевые слова: *качество питьевой воды, гипохлорит натрия марки А, массовая концентрация активного хлора, массовая концентрация щёлочи.*

Гипохлорит натрия марки А получил наибольшее распространение среди реагентов, содержащих активный хлор. Он применяется повсеместно на территории Российской Федерации в основном для водоподготовки питьевой воды и обработки плавательных бассейнов. Данный факт обусловлен тем, что установленные требования к качеству воды могут быть достигнуты за счёт меньшего количества активного хлора, следовательно, существенно снижается концентрация канцерогенных хлорорганических примесей после обработки, при этом сохраняется широкий спектр биоцидного действия при небольших концентрациях реагента [5]. Также допускается применение гипохлорита натрия марки А для дезинфекции сточных вод, но только при условии полной нейтрализации активного хлора перед сбросом в поверхностные водные объекты и при концентрациях галогеносодержащих соединений в воде не выше их ПДК.

В качестве сырья для изготовления дезинфицирующего средства используется раствор гидроксида натрия (NaOH). Выпускаемый готовый продукт по физико-химическим показателям должен соответствовать установленным нормам, согласно которым массовая концентрация активного хлора в растворе NaClO обязана составлять не менее 190 г/дм³. При этом необходимо, чтобы массовая концентрация щёлочи в пересчёте на NaOH находилась в пределах от 10 до 20 г/дм³.

В соответствии с нормативными и методическими требованиями водно-санитарного законодательства Российской Федерации в лаборатории предприятия ООО «Новомосковский хлор» был проведен ряд анализов, касающихся качества дезинфицирующего средства «Гипохлорит натрия марки А».

Во избежание причинения ущерба здоровью человека и эффективной дезинфекции питьевой воды проводился анализ массовой концентрации активного хлора в растворе гипохлорита натрия марки А. Следуя методике, описанной в ГОСТ 11086-76, был приготовлен раствор NaClO и дистиллированной воды с последовательным добавлением KI и H₂SO₄. Затем при титровании полученного раствора, по выделившемуся объёму Na₂S₂O₃, определили исследуемую величину.

Установлено, что в исследуемый период массовая концентрация активного хлора составляла более 190 г/дм³, что соответствует требованиям ГОСТ 11086-76.

С целью обеспечения экологической безопасности здоровья человека проводился контроль массовой концентрации щёлочи в растворе гипохлорита натрия марки А для предотвращения образования ионов тяжёлых металлов (в виде осадка), пагубно влияющих на желудочно-кишечный тракт человека. Согласно методике, к раствору NaClO и дистиллированной воды прибавили H₂O₂. Затем при титровании получившегося раствора, по объёму выделившейся HCl, определили изучаемое значение.

Полученные результаты показали, что в исследуемый период массовая концентрация щелочи, в пересчете на NaOH, находилась в пределах от 10 до 20 г/дм³, что соответствует установленным требованиям.

Таким образом, дезинфицирующее средство гипохлорит натрия марки А, изготовленный в соответствии с ГОСТ 11086-76, не представляет опасности для условий водопользования.

Однако при нарушении правил хранения и транспортирования, при неорганизованном размещении отходов и в результате чрезвычайных ситуаций, а также сбросе в водоёмы гипохлорит натрия становится опасным для окружающей среды и здоровья человека.

Оценка степени токсичности воздействия показала, что при высоких концентрациях и при непосредственном контакте организмов с данным реагентом, NaClO является высокоопасным веществом раздражающего и прижигающего действия. Дезинфицирующее средство представляет угрозу при ингаляционном воздействии, при отравлении пероральным путём, при попадании на кожные покровы и слизистые оболочки глаз. Возможно, гипохлорит натрия оказывает влияние и на кровь, поскольку установлено, что взаимодействие иона OCl⁻ с гемоглобином приводит к выделению свободного железа в каталитически активной форме [4]. Реагент также способствует появлению запаха в атмосферном воздухе. Поэтому лимитирующая концентрация активного хлора по данному показателю составляет 0,3-0,5 мг/л [3]. При попадании в водные объекты гипохлорит натрия поражает всю экосистему водоёмов. Даже очень низкие концентрации – в пределах 0,0001 мг/л оказывают токсическое воздействие на гидробионтов, именно поэтому, согласно действующим санитарным нормам активный хлор должен отсутствовать в открытых водных объектах [1].

Влияние данного дезинфицирующего средства на почвенный покров и флору как наземных, так и водных экосистем, за исключением *Chlorella sp.* и *Dunaliella sp.*, практически не изучено [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Постановление от 30.04.2003 N 78 (с изменениями на 30.08. 2016) [Электронный ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консорциум Кодекс»: <http://docs.cntd.ru/document/901862249> (Дата обращения: 7.02.18)
2. ГОСТ 11086-76 Гипохлорит натрия. Технические условия от 1.07.1977 (с изменениями №1, №2 утвержденными в марте 1986 г., ноябре 1991 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консорциум Кодекс»: <http://docs.cntd.ru/document/1200019370> (Дата обращения: 7.02.18)
3. Паспорт безопасности химической продукции: гипохлорит натрия марки А от 28.03.2016./ руководитель А.А. Топорков. – информационно-аналитический центр «Безопасность вещества и материалов» ФГУП «ВНИИ СМТ». – 17с.
4. Сеницына О.О. Оценка возможности государственной регистрации дезинфицирующего средства Гипохлорит натрия марки А производства ООО «Новомосковский хлор», изготовленного в соответствии с ГОСТ 11086-76 и применяемого для обеззараживания воды. Протокол испытаний №3/17-08-а/ О.О. Сеницына. – М., 2008. – 17 с.
5. Сыркина И.Г. Дезинфицирующие средства/ И.Г. Сыркина, Г.С. Ульянкина, В.И. Абрамова. – М.: НИИТЭХИМ, 1996. – 90 с.
6. Сыркина И.Г. Производство гипохлоритов/ И.Г. Сыркина, подред. В.П. Иваненко. – М.: НИИТЭХИМ, 1987. – 58 с.
7. Основы токсикометрии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://neonatology.narod.ru/toxicology/tox_m.html (Дата обращения: 4.02.18)
8. Средняя эффективная концентрация ЕС50 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.multitran.ru/c/m.exe?shortf=1&t=5400291_2_1&s1=ЕС%2050 (Дата обращения: 4.02.18)

Данилова Е.В.

Гальченко С.В.

АНАЛИЗ НОРМАТИВОВ ОЗЕЛЕНЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ В Г. РЯЗАНИ

Статья посвящена уровню озеленённости городской территории (% от общей площади) и количеству озеленённой площади (м² на одного жителя) в г. Рязани.

Ключевые слова: озеленение, площадь зеленых зон, нормы озеленения

Процесс развития цивилизации сопровождался образованием и разрастанием городов. Для застройки города жилыми домами и предприятиями в большом количестве вырубались леса, изменялся естественный ландшафт территории, уничтожались сложившиеся экосистемы. На место аборигенной флоры приходили антропогенные постройки, сооружения. Но спустя некоторое время, роль растительности в городской среде была определена, и появилась потребность в восстановлении растительного покрова. Зеленые насаждения имеют свойства поглощения углекислого газа, выделения фитонцидов, увеличения кислорода в атмосфере, снижения уровня загрязнения пылью, газами, шумом. Поэтому начали создаваться парки, лесопарки, скверы, сады на территории городов, но площадь зеленых насаждений оставалась и остается малой, по сравнению с площадью территории самого города.

Данная проблема актуальна для нашего города – Рязани. Несмотря на активное восстановление лесов и лесонасаждений в последнее время, в городе существует потребность в более чистом воздушном бассейне, эстетическом и вдохновляющем природном пейзаже, в который можно попасть, не покидая пределы своего города.

Для расчётов общей площади озелененных территорий города устанавливаются такие показатели как уровень озеленённости городской территории (% от общей площади) и количество озеленённой площади (м² на одного жителя).

Местные нормативы градостроительного проектирования городского округа города Рязани определяют минимальные показатели площади территорий парков, садов и скверов в нашем городе [1]. Исходя из того, что площадь г. Рязани составляет примерно 224 км², а численность – 537 622 человека, нами был произведен расчёт уровня озеленённости городской территории и количество озеленённой площади (м² на одного жителя). Площадь зеленых насаждений в г. Рязани составляет 60 км², т.е. уровень озелененности – 26,7% при нормативном 40 ... 50% от площади территории города и 30 ... 40% в жилой застройке.

При этом, согласно СНИП 2.07.01-89*, площадь озелененных территорий крупных городов должна составлять 16 м²/чел. В нашем городе данный показатель составляет 11,6 м²/чел (на 2017 г), но справедливости ради, необходимо отметить, что за последние годы существенно вырос. Так в 2006 году – 7,6 м²/чел, в 2012 – 10,2 м²/чел.

Таким образом, проведенные нами расчеты позволили установить, что система озеленения г. Рязани нуждается в совершенствовании. Необходимо продолжить работы по увеличению площади зеленых насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Местные нормы градостроительного проектирования. Доступ из официального сайта Администрации города Рязани. URL: <http://admrzn.ru/gorodskaya-sreda/upravlenie-gradostroitelstva-i-arhitektury/mestnye-normativy-gradostroitel'nogo-proektirovaniya> (дата обращения: 27.03.2018).

2. Строительные нормы и правила (СниП 2.07.01-89*). Градостроительство, Планировка и застройка городских и сельских поселений.

Кирилина В.Ю.

Гальченко С.В.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МАСШТАБОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ В МИРЕ

В статье представлен сравнительный анализ масштабов производства и потребления нефтепродуктов в мире, выявлены страны-лидеры по добыче и потреблению нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, запасы, потребление, добыча

Проведенный нами анализ научной литературы [3, 4, 6] позволил установить, что на сегодняшний день нефтеперерабатывающая промышленность выпускает более 500 различных видов нефтепродуктов, среди которых выделяют следующие группы: жидкое топливо (бензины авиационные и автомобильные, реактивные, дизельные топлива); нефтяные масла (смазочные и специальные (несмазочные) масла); пластичные смазки (загущённые нефтяные масла); парафины и церезины (жидкие и твердые парафины); битумы (жидкие, твёрдые и полутвёрдые); технический углерод (сажа); нефтяной кокс; присадки к топливам и маслам и прочие нефтепродукты.

По мнению С.А. Ахметова, в настоящее время в потреблении нефтепродуктов более 50% составляют жидкие топлива [6]. Всего в мире по последним данным на 01.01.2018г. насчитывается около 224,6 млрд. тонн

доказанных запасов нефти [5]. Наибольшими из них обладают следующие страны (млрд. тонн): Венесуэла – 41,1; Саудовская Аравия – 36,2; Канада – 23,2; Иран – 21,4; Ирак – 20,2; Российская Федерация – 18,7; Кувейт – 13,8; ОАЭ – 13,3; Ливия – 6,6; США – 4,8; прочие страны – 25,3 [5].

Если рассматривать динамику добычи и потребления нефти и нефтепродуктов за период с 2006 по 2016 гг. то, можно сделать вывод о том, что практически ежегодно спросы на нефть увеличиваются (исключение – 2009 г.: причиной этому является возникновение мирового экономического кризиса). Уровни ее добычи всегда ниже потребления за исключением 2015г.

По данным ежегодного статистического сборника по мировому рынку энергоресурсов BP (British Petroleum) на июнь 2017г. (BP Statistical Review of World Energy June 2017) показатель мировой добычи нефти достиг своего максимума в 2016 г. и составил 4382,4 млн. тонн. Максимальной отметки также достиг в 2016 г. и показатель общего объема потребления нефти – 4418,2 млн. тонн.

Странами-лидерами по добыче нефти являются (млн. тонн): Саудовская Аравия – 585,7; Российская Федерация – 554,3; США – 543,0; Ирак – 218,9; Канада – 218,2; Иран – 216,4; ОАЭ – 182,4; Бразилия – 136,7; Кувейт – 152,7; Венесуэла – 124,1 [1]. Как мы можем наблюдать, масштабная добыча нефти проводится в основном в странах, входящих в десятку лидеров по объемам доказанных запасов (за исключением Бразилии).

Другую ситуацию мы можем наблюдать в отношении потребления нефтепродуктов. Основными странами-потребителями являются (млн. тонн): США – 863,1; Китай – 578,7; Индия – 212, 7; Япония – 184,3; Саудовская Аравия – 167,9; Российская Федерация – 148,0; Бразилия – 138,8; Южная Корея – 122,1; Германия – 113,0; Канада – 100,9 [1]. Таким образом, в наибольшей степени нефть потребляется странами-импортерами, которые не имеют собственных достаточных запасов.

Исходя из этих данных, мы можем сделать вывод о том, что нефть в настоящее время пользуются большим спросом на мировом рынке. Нефтепродукты широко используются как в промышленности, так и в быту. Но при этом следует учитывать тот факт, что запасы нефти неограниченны. По данным Международного энергетического агентства (МЭА) (2009 г.), объем доказанных запасов достаточен для поддержания и некоторого увеличения мировой добычи нефти приблизительно до 2030 г., без учета открытий новых месторождений [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. BP Statistical Review of World Energy June 2017 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energyeconomic/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf> (дата обращения: 26.02.2018).
2. В.В., Бушуев. Глобальная энергетика и устойчивое развитие. Мировая энергетика – 2050 (Белая книга) / Под ред. В.В. Бушуева (ИЭС), В.А. Каламанова (МЦУЭР). – М.: ИД «Энергия», 2011. – 360 с.
3. В.Н., Эрих. Химия и технология нефти и газа / В.Н. Эрих, М.Г. Расина, М.Г. Рудин. Изд.2-е, пер. Л., «Химия», 1977. — 424 с.
4. В.П. Максаковский. Общая экономическая и социальная география. Ч – 2 / В.П. Максаковский. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2009. – 525 с.
5. О., Виноградова. Нефть-2017: итоги, тенденции, прогнозы [Электронный ресурс] // Нефтегазовая вертикаль – Спецвыпуск. Аналитическое обозрение "Вектор", 2018 г., №4. URL: <http://www.ngv.ru/magazines/article/neft-2017-itogi-tendentsii-prognozy/> (дата обращения: 26.02.2018).
6. С.А., Ахметов и др. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие / С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов; Под ред. С.А. Ахметова. — СПб.: Недра, 2006. 868 с.

Теслюк А.П.

Гальченко С.В.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ «ЗЕЛЁНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Загрязнение окружающей среды различными техногенными веществами, истощение природных ресурсов и нарушение функциональных связей в экосистемах стали глобальными проблемами современности. Поскольку развитие сельского хозяйства, промышленности, энергетики, транспорта и других отраслей создают огромное воздействие на природную среду, актуализирует поиск и введение новых, более усовершенствованных и более безопасных технологий, как для природы, так и для человека. Так, в последнее десятилетие мы все чаще слышим о таком понятии, как «зелёные» технологии.

Не существует единого определения «зелёных» или экологически чистых технологий. Общий подход предполагает достижение их главной цели –

снижения негативного воздействия на окружающую среду, например, за счет уменьшения количества отходов, повышения энергоэффективности и сокращение объема потребляемых ресурсов.

Согласно классификации Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), «зелёные» технологии охватывают следующие сферы:

- общее экологическое управление (управление отходами, борьба с загрязнением воды, воздуха, восстановление земель и пр.);
- производство энергии из возобновляемых источников (солнечная энергия, биотопливо и пр.), смягчение последствий изменения климата, снижение вредных выбросов в атмосферу, повышение эффективности использования топлива и др. [1].

Проведенный нами анализ научной литературы позволил установить, что *«зелёные» технологии* имеют свои преимущества и недостатки. К преимуществам внедрения можно отнести улучшение окружающей среды и здоровья населения, сбережение природных ресурсов, повышение эффективности производства, а значит, конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Однако серьезным вопросом является экономическая эффективность разработки и применения «зелёных» технологий, что во многом зависит от конкретной сферы. На первоначальном этапе их развитие может быть весьма затратным, но в дальнейшем, как показывают исследования, «озеленение» отрасли хозяйства может обеспечить не только увеличение природного капитала, но и более высокий уровень ВВ, что во многом зависит от проводимой государством политики.

Среди других важных ограничений внедрения *«зелёных» технологий* следует отметить, во-первых, длительность процесса их разработки и внедрения зачастую при непредсказуемых результатах; во-вторых, сложность перестройки громоздкой энергетической и транспортной инфраструктуры; в третьих, дефицит квалифицированных исследователей и управленцев, а также психологическая неготовность людей к серьезным переменам в бизнесе и частной жизни.

Тем не менее, развитые (и некоторые быстроразвивающиеся) страны перестраивают свою политику на *«зелёное» развитие*, стимулируют разработку и внедрение экологических технологий, нацеливают образовательные программы на формирование экологического сознания, проводят широкие информационные кампании [3].

Сейчас основная часть «зелёных» технологий сосредоточена в относительно небольшом числе стран, при этом разные страны

специализируются на тех или иных видах технологий. Австралия – технологии по борьбе с загрязнением воды, Дания – по возобновляемой (ветровой) энергетике, Германия – по борьбе с загрязнением воздуха, Испания – по солнечной энергетике. Значительный прогресс в разработке «зелёных» технологий отмечается также в Бразилии, Индия, Индонезия, Китае и ЮАР, где разрабатывают технологии по управлению отходами, контролю над загрязнением воды и возобновляемой энергетике.

Современный *«зелёный» технологический уровень* в России вряд ли можно охарактеризовать как высокий. Согласно впервые опубликованному в 2012 г. Всемирным фондом дикой природы (WWF) и компанией «Cleantech» рейтингу стран, в которых созданы наиболее благоприятные условия для развития нового бизнеса в сфере экологически чистых технологий, Россия оказалась на последнем месте – вместе с Румынией, Грецией, Саудовской Аравией, и Турцией. Хотя, в последние годы в России наблюдается активизация технологической деятельности в рамках реализации идеи инновационной экономики. Принимаются новые программы, планы и законы [2,3].

Сегодня очевидно, что *«зелёные» технологии* – важнейший инструмент развития различных отраслей, состояние дел в которой напрямую отражается на экономической безопасности и на комфорте среды обитания человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клочков, В.В. Управление развитием «зеленых» технологий: экономические аспекты: монография / Клочков В.В., Ратнер С.В.// Ин-т проблем управления им. В.А. Трапезникова Рос. акад. Наук – М.: ИПУ РАН, 2013.

2. Основные технологии производства продукции растениеводства [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <https://сельхозпортал.рф/articles/tehnologiya-proizvodstva-produktsii-r-3/> (дата обращения: 11.02.2018)

3. «Зеленые» технологии в глобальной экономике [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <https://ecology-ru.livejournal.com/1070555.html> / (дата обращения: 11.02.2018)

*Чердакова А.С.
Гальченко С.В.
Воробьева Е.В.*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПНЕВМОСЕПАРАЦИИ И ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

В статье изложено научное обоснование и результаты эксперимента по оценке совместного влияния гумата калия и пневмосепарации при разрушении коллоидной структуры нефтепродуктов в сточных водах.

***Ключевые слова:** очистка сточных вод, пневмосепарация, гуминовые препараты*

В каждом городе имеются источники поступления в окружающую среду нефтепродуктов: промышленные предприятия, ливневые канализации, стоки с асфальтовых покрытий, от автостоянок, автомоек и заправочных станций и пр. [1], что вызывает необходимость постоянного совершенствования существующих методов очистки городских сточных вод с учетом новейших научных достижений.

Стоки с урбанизированных территорий представляют собой сложные многокомпонентные коллоидные системы эмульсионного типа с высокой агрегативной устойчивостью. Одновременное присутствие в них и ионов растворимых солей, и тонкодисперсной фазы с примесью нефтепродуктов приводит к образованию мицеллярной структуры внутри сточных вод, где дисперсные частицы ведут себя как прочные комплексы. Предварительное разрушение коллоидной структуры является необходимым условием для совершенствования очистки сточных вод от нефтепродуктов [2]. По нашему мнению, этому процессу будет способствовать предварительная пневмосепарация сточных вод при одновременном внесении препаратов на основе гуминовых веществ.

В основу экспериментальных исследований была положена методика, разработанная НИИ Биологии при Иркутском государственном университете Д.И. Стомом с соавторами и модифицированная нами [4]. В чашки Петри вносили исследуемый Гумат калия (гуминовый препарат) в количестве 30 мл и добавляли с помощью пипетки каплю исследуемого нефтепродукта: дизельного топлива, бензина, моторного масла. Оценку состояния капель на поверхности

гумата проводили через 1, 3, 5, 7 и 10 суток. Контролем в опыте служили чашки Петри с дистиллированной водой (30 мл).

В результате проведенного эксперимента было установлено, что Гумат калия оказывает неодинаковое влияние как на скорость, так и на глубину процесса дробления капель различных нефтепродуктов. К десятым суткам экспозиции дизельного топлива вся поверхность чашки Петри была покрыта мелкими капельками с диаметром около 1 мм. Капля моторного масла образовывала видимые утончения и разрывы по краям, а капли бензина и мазута проявили себя практически одинаково – крупные разрывы внутри и истончения по краям.

Метод пневмосепарирования сточных вод основан на процессе создания мощного турбулентного перемешивания очищаемой воды потоком воздуха с тем, чтобы скорость движения дисперсных частиц нефтепродуктов была увеличена. При соударении капель с высокой кинетической энергией адсорбированные на них гидратные оболочки разрушаются, нефтепродукты коалесцируют с образованием капель более крупных размеров, которые всплывают на поверхность вследствие разности плотностей. Турбулентный режим позволяет ускорить процесс очистки нефтепродукты в пределах требований ПДК. Присутствия гуминовых препаратов, обладающих поверхностно-активными свойствами, будет существенно поавшать эффективность данного процесса [3].

Исходя из вышеизложенного, мы считаем, что совместное применение метода пневмосепарации и внесение гуминового препарата будет способствовать усилению эффективности процесса диспергирования капель нефтепродуктов, содержащихся в сточных водах, увеличению площади активной поверхности при взаимодействии на границе «нефтепродукт – микробиологический деструктор». Таким образом, необходимо проведение дальнейших исследований с целью изучения научных основ и практических аспектов очистки сточных вод от примесей нефтепродуктов при совместном действии пневмосепарации и гуминовых препаратов, что в перспективе приведет к оздоровлению экологической обстановки в регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гальченко, С.В. Обоснование методики получения устойчивых эмульсий нефтепродуктов, содержащихся в сточных водах / С.В. Гальченко, А.С. Чердакова, Е.В. Воробьева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Том 18, № 2 (2). С. 313-318.

2. Воробьева, Е.В. Разработка технологического регламента процесса глубокой очистки сточных вод от примесей нефтепродуктов в промышленных условиях / Е.В. Воробьева, И.М. Кувшинников // Энергосбережение и водоподготовка. 2013. № 3. С. 24 – 29.

3. Воробьева, Е.В. Химико-технологические и практические аспекты реализации метода пневмосепарации для очистки нефтесодержащих сточных вод / Е.В. Воробьева // Энергосбережение и водоподготовка. 2015. №2. С. 71-75.

4. Стом, Д.И. Действие препаратов гуминовых веществ и нефтеокисляющих микроорганизмов на состояние капель углеводородов / Д.И. Стом, С.В. Казаринов, А.Э. Балаян // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. 2005. №6.

Воробьева Е.В.

Архипова А.И.

Никитина Н.А.

Воробьев И.В.

УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Данное исследование подчеркивает актуальность изучения уникальных свойств воды, знакомит с результатами сравнительного анализа характеристик ее агрегатных состояний при нормальных условиях.

Полученные результаты позволяют предположить, что получение клатрата метана открывает новые возможности для транспортирования газа в твердом виде при низких температурах, что более экономично, чем транспортировка по трубопроводам или в сжиженном виде.

Ключевые слова: мерцающие кластеры, клатраты, водородная связь, ассоциаты воды.

Цель нашей работы – изучить, проанализировать и объяснить уникальные свойства воды с точки зрения строения ее молекулы.

Практически во всех химико-технологических процессах участвуют дисперсные системы, поэтому изучению их свойств уделяется огромное внимание. Наиболее распространенной дисперсионной средой таких систем является вода, что объясняется ее экологичностью, физико-химическими свойствами и доступностью.

Для объяснения уникальных свойств воды, нами был проведен сравнительный анализ характеристик ее агрегатных состояний при нормальных условиях. Вода при этом рассматривалась как гидрид кислорода, а также были проанализированы свойства гидридов других атомов.

Согласно характеристикам свойств, гидриды азота, фтора, фосфора, серы и хлора являются газами, и только вода в таких же условиях является жидкостью, а для перевода ее в пар, необходимо нагреть на 75°C .

Существуют свойства воды, отличающие ее от жидкостей. Вода вблизи точки плавления имеет плотность выше плотности образующегося льда, который в результате плавает на поверхности. Максимальная плотность воды достигается при $+4^{\circ}\text{C}$, после чего начинает снижаться до уровня плотности льда при 0°C , ни одна другая жидкость не проявляет такого свойства. Корка льда, покрывающая водоем имеет сравнительно рыхлые упаковки молекул в кристаллах, поэтому проявляет теплоизоляционные свойства.

Молекулы воды по сравнению с другими веществами характеризуются высоким дипольным моментом. Это можно наблюдать в лиофобных системах на границе раздела дисперсной фазы и дисперсионной среды. Электрическое поле воды поляризует поверхностные молекулы, в результате образуются межмолекулярные силы сцепления, и достаточно прочная гидратная оболочка, обеспечивающая агрегативную устойчивость дисперсной системы. Наличие растворенных примесей электролитов усиливает этот процесс.

Из особых свойств воды необходимо отметить способность образовывать клатраты с неполярными газами, например, $\text{CH}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и $\text{C}_2\text{H}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Клатратные комплексы воды с метаном и другими углеводородами плавятся при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и разрушаются, таким образом возникают проблемы с транспортировкой нефти и газа по трубопроводам и вопрос безопасности при добыче угля. Необходимо отметить, что получение клатрата метана открывает новые возможности для транспортирования газа в твердом виде при низких температурах, что более экономично, чем транспортировка по трубопроводам или в сжиженном виде [1].

Полярные и неполярные вещества слабо взаимодействуют друг с другом, поэтому образование клатратов с неполярными газами является уникальным свойством именно воды.

Уникальные свойства воды можно объяснить строением молекул и характером химических связей между ними. В основе этой структуры молекула воды, которая имеет форму треугольника. Угол между связями в этом треугольнике составляет $104^{\circ}31'$, а длина каждой связи равна 96 нм. В результате разницы электроотрицательностей кислорода и водорода атом

кислорода несет отрицательный электрический заряд, а равнодействующий положительный заряд атомов водорода находится в середине между ними, таким образом, возникает диполь с дипольным моментом $6.08 \cdot 10^{-30}$ мКл [2].

В молекуле воды атом кислорода имеет две неподеленных пары электронов. Эти электроны в структуре льда или жидкой воды участвуют в образовании водородных связей с соседними молекулами, и появляется трехмерная сетка водородных связей. В ячейках которой атом кислорода находится в центре тетраэдра, образованного четырьмя атомами водорода. По существующим данным вблизи точки фазового равновесия льда с жидкой водой расстояние между соседними атомами кислорода равно ~ 276 нм, длина ковалентной связи колеблется в интервале $96 \div 102$ нм, а длина водородной связи составляет $174 \div 180$ нм. поэтому, структура воды характеризуется определенной рыхлостью, и пустоты занимают отдельные молекулами воды или ультрадисперсные частицы примесей [2].

Анализируя данные, мы пришли к выводу, что существует несколько разных представлений о структуре воды в жидком состоянии. Например, Франком и Вином была предложена модель «мерцающих кластеров». Согласно которой, клатратные скопления, состоящие из нескольких замкнутых сеток водородных связей, разрушаются и вновь образуются, при этом средняя продолжительность их жизни примерно $\sim 10^{-10}$ с. В соответствие с этой моделью, молекула воды в кластере может образовывать от одной до четырех водородных связей или не участвовать в их образовании, прочность таких связей меньше прочности водородных связей в структуре льда. Молекулы воды, не участвующие в образовании водородных связей, схожи с молекулами примесей в данных комплексах. Они заполняют пустоты в мерцающих кластерах, в результате чего плотность воды в интервале температур $+4 \div 0^\circ\text{C}$ повышается..

Таким образом, все уникальные свойства воды обусловлены строением ее молекул. Гидриды других атомов не могут образовывать пространственных сеток и мерцающих кластеров, так как число атомов водорода и неподеленных пар электронов не соответствуют таковым в молекуле воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенин С.В., Тяглов Б.В. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды / Москва: Ж.Физическая химия.1994.Т.68.№4.С.636-641.
2. Маленков Г.Г. Успехи физической химии / Москва: Наука, 2011

Захарова О.А.
Тараканова В.Д.
Воробьева Е.В.

ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Данное исследование подчеркивает актуальность изучения вопросов очистки сточных вод гальванического производства, знакомит с результатами сравнительного анализа характеристик существующих методов очистки.

Полученные результаты позволяют предположить, что использование замкнутого водоснабжения с применением электрофлотационной очистки позволит достичь значений ПДК и даст экономический эффект.

Ключевые слова: *гальванические покрытия, загрязняющие вещества, электрохимическая очистка, сточные воды.*

Цель нашей работы – изучить, проанализировать существующие методы очистки сточных вод гальванических производств и выявить наиболее перспективные из них.

Гальваническое производство является одним из основных источников загрязнений подземных и поверхностных вод тяжелыми металлами, токсичными соединениями, кислотами и щелочами.

Необходимо отметить, что соединения тяжелых металлов, содержащиеся в сточных водах, крайне негативно воздействуют на экосистемы. Незначительные концентрации кадмия и меди оказывают токсичное воздействие не только, на гидробионтов, но и на здоровье человека, при употреблении воды без специальной очистки.

Проведя анализ имеющихся данных, мы пришли к выводу, что около 10% от всего объема выплавляемых металлов приходится на коррозионные процессы, а примерно 50% готовых металлических изделий преждевременно выходят из строя. Для защиты от коррозии используют металлические и неметаллические покрытия [1].

Гальванические покрытия наносят выделением металла из растворов солей под действием электрического тока в специальных ваннах. Данный процесс осуществляется в несколько этапов, после каждой операции изделия промываются в проточной холодной воде, а после обработки щелочными растворами то в горячей, то в холодной воде.

Гальваническое производство напрямую зависит от применения воды в качестве технологического сырья, так как промывка нужна для снижения концентрации активного вещества на поверхности детали.

Изучив экологические паспорта гальванических предприятий, мы пришли к выводу, что они являются основными загрязнителями окружающей среды. Поступающие в водоем химические компоненты, имеют канцерогенное, токсическое и мутагенное действия.

В промышленных городах вредные вещества в водные объекты попадают в виде смесей и соединений, оказывая кумулятивное действие, как на человека, так и на флору и фауну очистных сооружений канализации.

Нужно отметить, что увеличение показателя рН среды с отметки 6.6 до 8.0 снижает токсичность многих веществ. С нашей точки зрения, это важно, так как снижение жесткости водопроводной воды способно привести к увеличению токсичности содержащихся в ней металлов [1]. Концентрация вредных примесей сточных вод в момент поступления в водоем постепенно уменьшается благодаря разбавлению, осаждению, и действию аэробных микроорганизмов, таким образом, происходит самоочищение воды. Очевидно, что этого недостаточно, необходимо очищать сточные воды гальванического производства прежде, чем сбрасывать их в водоемы.

Подобные стоки очищать весьма проблематично. При значительных объемах промышленных сточных вод на очистных сооружениях целесообразно применять электрохимические и мембранные методы очистки воды, а общую систему очистки сточных вод создавать комбинируя технологии: предварительную реагентную обработку, электрофлотацию, фильтрацию, сорбцию и мембранное концентрирование. При незначительном объеме производства рекомендуется использовать локальные системы очистки на базе сорбционных, ионообменных и мембранных технологий [2].

Для решения проблемы высокого содержания металлов, рекомендуется использовать систему замкнутого водооборота с применением электрофлотационной очистки.

Электрофлотация – это процесс очистки сточных вод, при котором электролитически полученные газовые пузырьки, всплывая в жидкости, взаимодействуют с частицами загрязнений, в результате происходит их взаимное слипание, обусловленное уменьшением поверхностной энергии флотируемой частицы и пузырька газа на границе раздела фаз «жидкость-газ». Плотность образующегося в электрофлотаторе пенного продукта меньше плотности воды, что обеспечивает его всплывание и накопление на

поверхности воды. Образующийся при этом шлам периодически удаляется автоматически скребковым механизмом [2].

Изучив характеристики электрофлотационной установки, мы выделили ряд ее преимуществ, обуславливающих высокую эффективность очистки, например извлечение дисперсных частиц, нефтепродуктов и ПАВ, а также высокая производительность; отсутствие вторичного загрязнения, автоматический режим работы и простота эксплуатации.

В качестве недостатка можно отметить значительный расход электроэнергии, но с учетом степени очистки сточной воды, применение данной установки экономически выгодно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство / Москва: «Глобус», 2001

2. Воробьева Е.В., Чердакова А.С., Гальченко С.В. Анализ существующих методов очистки сточных вод от нефтепродуктов / Рязань: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства», 2016.

Жаркова И.А.

Чихачева О.А.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ

Целью данной работы является изучение экологических систем, поведение которых описывается системой дифференциальных уравнений. Исследуется устойчивость системы дифференциальных уравнений, описывающих взаимодействие логистических операций.

Ключевые слова: *дифференциальное уравнение, устойчивость, математическое моделирование.*

При изучении явлений природы, решении многих задач физики и техники, химии и биологии, экономики и экологии, определении различных характеристик эволюционного процесса используются математические модели, описываемые системой дифференциальных уравнений.

Рассмотрим экологическую задачу, которая приводит к системе двух дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= ax + by, \\ \frac{dy}{dt} &= cx + dy,\end{aligned}\tag{1}$$

где $ad - bc \neq 0$. [1]

Пусть λ_1 и λ_2 собственные значения матрицы коэффициентов A двумерной линейной системы. Тогда точка равновесия $(0;0)$:

- 1) асимптотически устойчива, если обе вещественные части корней λ_1 и λ_2 отрицательны;
- 2) устойчива, но не асимптотически устойчива, если обе вещественные части λ_1 и λ_2 нулевые (так что $\lambda_1, \lambda_2 = \pm qi$);
- 3) неустойчивая, если λ_1 или λ_2 имеет положительную вещественную часть.

Рассмотрим почти линейную систему

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= ax + by + r(x, y), \\ \frac{dy}{dt} &= cx + dy + s(x, y),\end{aligned}\tag{2}$$

для которой начало координат $(0;0)$ является изолированной точкой равновесия при $ad - bc \neq 0$.

Пусть λ_1 и λ_2 собственные значения матрицы коэффициентов линейной системы (1), соответствующей почти линейной системе (2). Тогда справедливы следующие утверждения:

1. Если $\lambda_1 = \lambda_2$ – равные вещественные собственные значения, то точка равновесия $(0,0)$ системы (2) является узлом либо фокусом, причем она асимптотически устойчива, если $\lambda_1 = \lambda_2 < 0$, и неустойчива, если $\lambda_1 = \lambda_2 > 0$.
2. Если λ_1 и λ_2 – чисто мнимые числа, то начало координат $(0,0)$ является либо центром, либо фокусом, причем оно может быть асимптотически устойчивым, устойчивым или неустойчивым.
3. Во всех остальных случаях, т. е. исключая случаи, λ_1 и λ_2 когда являются либо вещественными равными, либо чисто мнимыми числами, точка равновесия $(0,0)$ почти линейной системы (2) имеет тот же самый тип и устойчивость, что и точка равновесия $(0,0)$ соответствующей линейной системы (1). [2,3]

Взаимодействие логистических популяций описывается системой дифференциальных уравнений (3)

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= a_1x - b_1x^2 - c_1xy, \\ \frac{dx}{dt} &= a_2x - b_2x^2 - c_2xy\end{aligned}\tag{3}$$

где коэффициенты $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2$ некоторые действительные числа.

Предположим, что численности популяций $x(t)$ и $y(t)$ удовлетворяют уравнениям

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= 2x^2 - 4x - xy, \\ \frac{dy}{dt} &= y^2 - 3y - xy,\end{aligned}\tag{4}$$

в которых $a_1 = -4, a_2 = -3, b_1 = -2, b_2 = -1, c_1 = 1, c_2 = -1$. Тогда $c_1c_2 = -1, b_1b_2 = 2, c_1c_2 < b_1b_2$. Докажем мирное сосуществование двух видов.

Найдем точки равновесия и определим их характер. Система имеет четыре точки равновесия: $(0;0), (0;3), (2;0)$ и $\left(\frac{7}{3}; -\frac{2}{3}\right)$. Рассмотрим каждую точку равновесия отдельно и определим характер.

Точка $(0,0)$. Рассмотрим матрицу Якоби данной системы:

$$J(x, y) = \begin{pmatrix} 4x - 4 - y & -x \\ y & 2y - 3 + x \end{pmatrix}.$$

Подставим в матрицу координаты точки $(0;0)$: $J(0,0) = \begin{pmatrix} -4 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$.

Матрица $J(0,0)$ имеет характеристическое уравнение вида:

$$\begin{aligned}(-4 - \lambda)(-3 - \lambda) &= 0, \\ \lambda_1 &= -4, \lambda_2 = -3, \lambda_1 < 0, \lambda_2 < 0.\end{aligned}$$

Точка равновесия $(0;0)$ – устойчивый узел для данной системы.

Точка $(0,3)$. Подставим в матрицу $J(x, y)$ координаты точки $(0;3)$

$$J(0,3) = \begin{pmatrix} -7 & 0 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$$

Матрица $J(0,3)$ имеет характеристическое уравнение вида:

$$\begin{aligned}(-7 - \lambda)(3 - \lambda) &= 0, \\ \lambda_1 &= -7, \lambda_2 = 3, \lambda_1 < 0, \lambda_2 > 0.\end{aligned}$$

Точка равновесия $(0;3)$ – неустойчивая седловая точка для данной системы.

Точка (2;0). Подставим в матрицу $J(x, y)$ координаты точки (2;0)

$$J(2,0) = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Матрица $J(2,0)$ имеет характеристическое уравнение вида:

$$(4 - \lambda)(-1 - \lambda) = 0,$$

$$\lambda_1 = 4, \lambda_2 = -1, \lambda_1 > 0, \lambda_2 < 0.$$

Точка равновесия (2;0) неустойчивая седловая точка для данной системы.

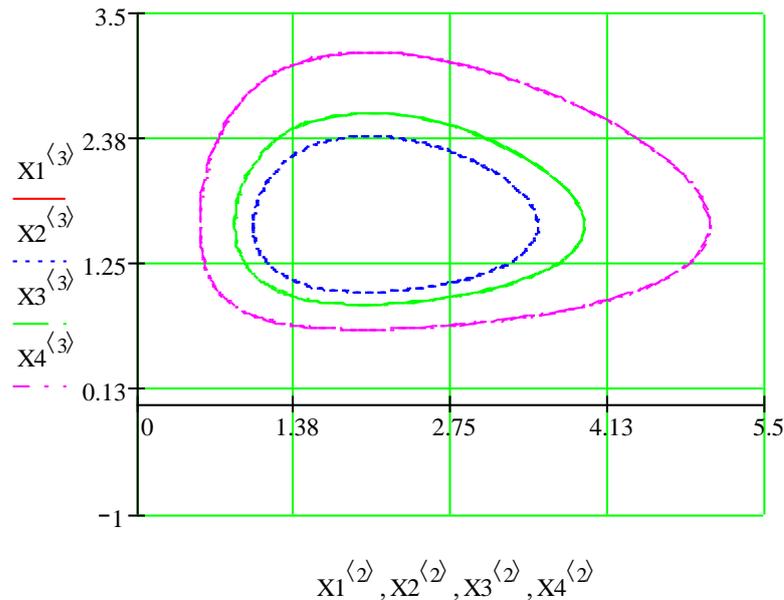


Рисунок 1. Фазовый портрет для логистической популяции (4)

Точка $\left(\frac{7}{3}; -\frac{2}{3}\right)$. Подставим в матрицу $J(x, y)$ координаты точки $\left(\frac{7}{3}; -\frac{2}{3}\right)$

$$J\left(\frac{7}{3}, -\frac{2}{3}\right) = \begin{pmatrix} 6 & -\frac{7}{3} \\ -\frac{2}{3} & -2 \end{pmatrix}$$

Матрица $J\left(\frac{7}{3}, -\frac{2}{3}\right)$ имеет характеристическое уравнение вида:

$$(6 - \lambda)(-2 - \lambda) - \frac{14}{9} = 0,$$

$$\lambda_{1,2} = \frac{36 \pm \sqrt{5688}}{18}, \lambda_1 > 0, \lambda_2 < 0.$$

Точка равновесия $\left(\frac{7}{3}; -\frac{2}{3}\right)$ – неустойчивая седловая точка для данной

системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB / Эдвардс, Чарльз Генри, Пенни, Дэвид Э. 3-е издание.: Пер. с англ. — М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2008. — 1104 с.
2. Терехин М.Т. Квазипериодические режимы в математических моделях с малым отклонением / Терехин М.Т., Чихачева О.А. // Вестник Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. 2006. № 1 (13). – С. 138-159.
3. Чихачева О.А. Квазипериодические режимы в математических моделях с малым отклонением // диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Рязань, 2005

Гортинский А.А.

Мельник Г.И.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КВАДРОКОПТЕРА

В данной работе продемонстрированы основные этапы разработки и проектирования радиоуправляемой модели квадрокоптера, показано обоснование выбора основных составляющих модели: полетного контроллера, передатчика, приемника, регулятора оборотов двигателя, аккумулятора, электродвигателя. Приведен пример использования специальной программы для расчета квадрокоптеров – «xcopterCalc Ecalc» для определения оптимальных характеристик полета.

Ключевые слова: *квадрокоптер, электродвигатель, аккумулятор, полетный контроллер, расчет характеристик.*

Инженерно-техническая деятельность в процессе обучения и подготовки специалиста является одним из основных факторов формирования компетенций будущих инженеров. Такая работа позволяет студенту не только профессионально саморазвиваться, но и даст возможность в дальнейшем использовать инновационные знания в профессиональной деятельности. Аналитический подбор, оптимизация параметров и характеристик создаваемого изделия, выполнение конструкторских операций, выработка последовательности действий – основные этапы проектной деятельности.

Целью настоящей работы является разработка модели квадрокоптера – беспилотного летательного аппарата с четырьмя пропеллерами, способного решать различные практические задачи. Существуют разные виды схем

построения квадрокоптера. В данной работе в качестве летного прототипа был взят ParrotAR.Drone.

Электрическая часть любого квадрокоптера состоит из передатчика, приемника, аккумулятора, двигателей, регуляторов оборотов двигателей и полетного контроллера.

Передатчик необходим для управления квадрокоптером с помощью радиосигналов, приемник – для получения и приема радиосигнала с передатчика. Также к приемнику (через полетный контроллер) подключаются исполнительные устройства - регуляторы оборотов двигателей. Аккумулятор предназначен для накопления энергии и электропитания всех устройств модели. Электродвигатели преобразует электрическую энергию в механическую.

Современный радиопередатчик состоит из следующих конструктивных частей: задающего генератора частоты, модулирующего устройства, усилителя мощности, устройства согласования и антенны. В настоящей работе был сделан выбор в пользу передатчика Turnigy9x, поскольку он имеет большое количество настроек и функций, а также небольшую стоимость. Этот передатчик работает на частоте 2.4 ГГц а также имеет хорошую помехозащищенность. Этот передатчик позволяет использовать его для нескольких моделей (с соответствующими настройками). Например, для модели самолета и квадрокоптера одновременно.

Радиоприемник преобразует полученный сигнал в зависимости от модели либо в звук, либо в изображение на экране, а так же принимает сигнал для управления такими устройствами, как регулятор оборотов двигателя или сервопривод.

Поскольку полетный контроллер является наиболее дорогостоящей и в тоже время основной частью управления мультикоптером, то критерий выбора определялся количеством функций, необходимых для работы периферийных устройств. В качестве полетного контроллера был выбран CC3D, так как он прост в настройке и программировании, а также имеет низкую стоимость.

Регуляторы оборотов двигателей, представляющие собой программируемые устройства, делятся на два основных вида: авиа и автомоделные. Отличаются они наличием или отсутствием заднего хода (это нужно только для автомоделей), а также размерами, весом, стоимостью (автомодельные регуляторы стоят дороже и весят больше). Также регуляторы различаются по максимальному допустимому току и напряжению. Поскольку мотор, выбранный для данной модели, работает на напряжении 12 В и имеет максимальный ток потребления около 15 А, был использован авиамодельный

регулятор Emax 30 А. Он может работать при входном напряжении от 8 В до 12 В и позволяет использовать любые двигатели с максимальным током потребления не выше 30 А.

При выборе электродвигателя учитывалось то, что в настоящее время практически во всех моделях используются бесколлекторные электродвигатели. Они вытеснили все остальные, поскольку имеют ряд важных преимуществ: более высокий к.п.д. (достигает 90%), высокую надежность, имеют большую мощность при сравнительно небольших размерах и весе. Для квадрокоптеров на 450 раме часто используются двигатели SunnySky 2212-980. Этот двигатель работает при напряжении 12 В и имеет максимальный ток потребления около 15 А. Тяга при напряжении 12 В составляет порядка 800 г.

Выбор аккумулятора по химическому составу исходил из того, что в Li-ро (литий-полимерные) аккумуляторы при меньшем весе и размере имеют гораздо большую токоотдачу. При этом она практически не падает при разряде аккумулятора. Минимально допустимое время полного заряда Li-ро аккумуляторов составляет около часа. Это в несколько раз меньше чем у других типов аккумуляторов. В квадрокоптерах с 450 рамой как правило используются аккумуляторные батареи, состоящие из трех либо четырех аккумуляторов, подключенных последовательно. Поэтому общее напряжение составляет либо 12 В либо 16 В. Емкость аккумулятора подбирается, исходя из требуемых характеристик квадрокоптера и потребления двигателей, и составляет 2000-4200 мА*ч. В разрабатываемой модели емкость равна 4200 мА*ч, чтобы у аппарата оставался запас тяги.

Основными элементами конструкции квадрокоптера являются: рама, аккумулятор, полетный контроллер, регуляторы оборотов двигателей (4шт.), двигатели (4шт.), воздушные винты (4шт.), аппаратура радиуправления (комплект передатчик + приемник).

Для того чтобы узнать полностью ли используется мощность двигателей, время полета квадрокоптера, поднимаемый им вес, а также максимальную скорость и некоторые другие характеристики именно с выбранной электроникой, при разработке модели использовалась программа «хcopterCalc - Калькулятор для Мультикоптеров». В таблицу Excel ввели массы материалов и компонентов модели. Выбрали из выпадающего списка детали, которые запланированы для установки на квадрокоптер.

После ввода исходных данных программа отображает нагрузку на аккумулятор, максимальный ток, потребляемый моторами, их мощность и температуру. А также обороты, тяговооруженность модели и максимальную горизонтальную и вертикальную скорость, которую может развить

квадрокоптер. Также программа составляет графики характеристик двигателя (мощность, эффективность, обороты, потеря мощности, температура двигателя), что позволяет варьировать и подбирать различные воздушные винты, изменяя таким образом режимы работы моторов и скоростные характеристики квадрокоптера. В качестве примера на рисунке 1 приведены графики расчетов оптимальных характеристик полета: высоты и дальности.

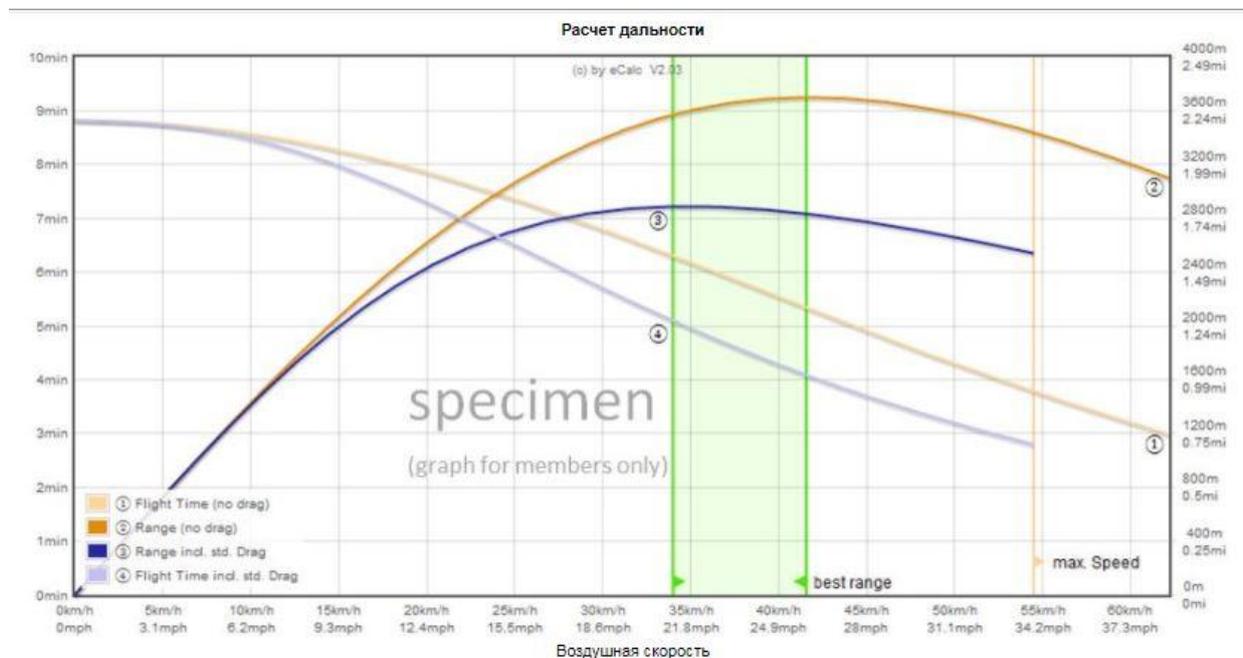


Рисунок 1 – Расчет оптимальных характеристик полета

Данная работа показывает, что оценка оптимальности, выбор способов реализации поставленной задачи, вариативность решения способствуют развитию креативности и творческого мышления, развивает технические способности и формирует конструкторские умения.

Калинкин Д.С.

Мельник Г.И.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА T-FLEX ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

В настоящей работе проведен анализ движения математического маятника при учете сопротивления среды, трения в подвесе и изменения амплитуды колебаний с использованием программного комплекса T-Flex

Динамика. Показана возможность использования трехмерного моделирования при изучении курса физики.

Ключевые слова: *моделирование в T-Flex, математический маятник, параметры колебаний.*

Формирование компетенций в процессе изучения физики невозможно без внедрения конструктивных и аналитических компьютеризированных систем. Это позволяет в процессе учебы осваивать не только физические знания, но и приобретать опыт инженерных функций, необходимый в будущей профессиональной деятельности в соответствии осваиваемым направлением подготовки.

В Рязанском институте (филиале) Московского политехнического университета при подготовке специалистов широко используется программный комплекс T-Flex, разработанный компанией «Топ Системы». В данной работе рассматриваются возможности использования приложения T-Flex Динамика, встроенного в T-Flex CAD, при изучении курса физики на примере анализа движения математического маятника. Рассмотрим, как использование трехмерного моделирования позволит глубже понять закономерности колебательного движения.

Как известно, математический маятник представляет собой идеализированную систему, которая состоит из массы m , сосредоточенной в одной точке, подвешенной на невесомой и нерастяжимой нити длиной l . На опыте приближением математического маятника служит маленький тяжелый шарик, прикрепленный к длинной нити [1].

Он совершает колебания под действием силы тяжести в вертикальной плоскости. Без учета сопротивления окружающей среды и трения в подвесе математический маятник совершает гармонические колебания, которые описываются функцией синуса или косинуса

$$\varphi = A \cos(\omega_0 t + \alpha_0) \quad \text{или} \quad \varphi = A \sin(\omega_0 t + \alpha_0),$$

где φ - угол отклонения маятника, A - амплитуда колебаний, $\alpha = (\omega_0 t + \alpha_0)$ - фаза колебаний, α_0 - начальная фаза, ω_0 - циклическая частота колебаний, t - время. Дифференциальное уравнение колебаний имеет вид

$$\varphi''(t) + \omega_0^2 \sin \varphi = 0. \quad (1)$$

Если угол отклонения маятника меньше 5° , то можно заменить значение синуса на значение угла в радианах, и тогда дифференциальное уравнение гармонических колебаний будет выглядеть

$$\varphi''(t) + \omega_0^2 \varphi(t) = 0. \quad (2)$$

Период и частота колебаний математического маятника зависит только от длины маятника и ускорения свободного падения g и не зависит от массы

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}.$$

Если угол отклонения маятника больше 5° , то решение уравнения (1) достаточно сложное, и у этого движения период колебаний не определяется формулой для малых колебаний, а зависит от амплитуды, то есть по сути дела, движение не будет гармоническим. Периодическое негармоническое колебание можно представить суммой гармоник с частотами, кратными $\omega = \frac{2\pi}{T}$, то есть $\sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right)$ и $\cos\left(k \frac{2\pi}{T} t\right)$, где k – целое число. Тогда период колебаний будет определяться выражением

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \left\{ 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} + \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}\right)^2 \sin^4 \frac{\alpha}{2} + \dots \right\},$$

где α – амплитуда колебаний маятника [2]. Отличие периодов колебаний маятника при различных углах отклонения хорошо наблюдается в модельном эксперименте.

Программа T-Flex позволила также в нашем исследовании учесть диссипативные процессы, происходящие при движении в среде, а также изучить влияние трения в подвесе. При малых скоростях сила трения пропорциональна скорости движения, а скорость равна $v = l\varphi'$, тогда дифференциальное уравнение маятника с учетом трения выглядит

$$\varphi''(t) + 2\beta\varphi' + \omega_0^2 \sin \varphi = 0,$$

где β – коэффициент затухания. В зависимости от соотношения между коэффициентом затухания и циклической частотой можно получить затухающие колебания или затухание без колебаний. Такой случай тоже был промоделирован.

Примеры моделирования математического маятника можно найти в разных программах, но далеко не всегда в них не учитывается зависимость колебаний от амплитуды или диссипативные процессы, в результате чего моделирование колебательных процессов в любых условиях показывает, что маятник совершает гармонические колебания.

Данная работа с применением программного комплекса T-Flex показала возможность в динамике продемонстрировать колебания маятника, построены графики координат, линейной и угловой скоростей, ускорения. Программа дает возможность в любой момент времени увидеть направления скоростей и

ускорений, которые отображены на экране в виде стрелок (рисунок 1). Можно быстро и просто изменять условия задачи, такие как длина нити, на которой подвешен груз, добавлять трение в подвесе и среде, наблюдать, что колебания угасают.

На основе этой работы можно создать демонстрации на занятиях физики, можно на этой основе выполнять лабораторные работы, сравнивать полученные результаты (экспериментальные, расчетные и моделируемые). И конечно, такие разработки являются наукоемкой практико-ориентированной деятельностью студентов инженерных направлений и специальностей и способствуют формированию компетенций.

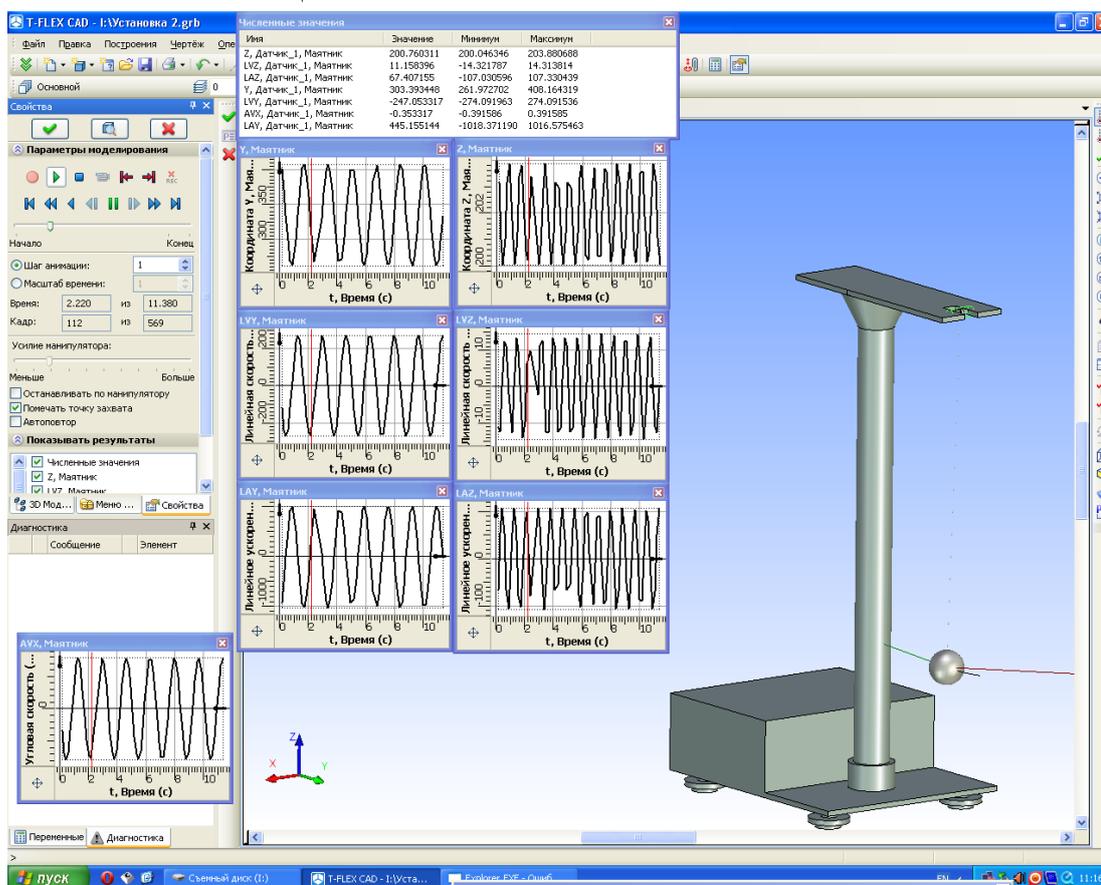


Рисунок 1 - Демонстрация колебаний маятника в T-Flex

ЛИТЕРАТУРА

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: Учеб. пособие для втузов. – 4-е изд., испр. и доп. - М.: Academia, 2014. – 720 с.: ил.
2. Савельев И.В. Курс физики: В 3-х томах.: Т. 1: Механика. Молекулярная физика: Учебн. пособие для втузов – М.: ООО «Издательство Лань», 2016. – 336 с.: ил.

Сергиенко Ю.А.

Мельник Г.И.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ СРЕДСТВАМИ MATHCAD

В данной работе проведено изучение основных закономерностей движения заряженных частиц и моделирование траекторий их движения в однородном магнитном поле при различных значениях начальных скоростей и направлений магнитного поля с использованием пакета MathCAD.

Ключевые слова: магнитное поле, заряженная частица, винтовая линия, радиус, период, частота.

В настоящей работе поставлена задача с помощью пакета прикладных математических программ MathCAD смоделировать траекторию движения заряженной частицы, а также параметров ее движения, таких как радиус ларморова вращения, шаг спирали, от направления и величины вектора начальной скорости и вектора магнитной индукции. Изучение поведения заряженных частиц дает возможность понять закономерности движения космических частиц в магнитном поле Земли. Знание законов движения частиц позволяет реализовать различные методы масс-спектрометрии, которые в свою очередь применяются для анализа газовых смесей, химического состава вещества, определения возраста минералов и многих других исследований. Развитие ядерной физики и физики элементарных частиц нельзя представить без современных ускорителей, действие которых основано на исследуемом явлении. Однако провести в лабораторном практикуме по физике натуральный эксперимент не представляется возможным.

Рассмотрим характер движения заряженной частицы в однородном магнитном поле. На частицу с электрическим зарядом q , движущуюся в магнитном поле со скоростью v , действует сила Лоренца [1]

$$\vec{F} = q[\vec{v} \times \vec{B}]$$

где \vec{B} - вектор индукции магнитного поля. Его направление перпендикулярно векторам скорости и магнитной индукции, и они образуют правую тройку векторов.

В данной статье рассмотрен общий случай, когда начальная скорость образует некоторый угол α с индукцией магнитного поля. Разложим скорость на две составляющие: перпендикулярную вектору индукции и направленную вдоль него. Последняя обеспечивает равномерное перемещение заряженной

частицы вдоль вектора индукции. Если она равна нулю, то частица будет двигаться по окружности. Поскольку сила Лоренца всегда перпендикулярна скорости, ускорение будет направлено по нормали к траектории, и скорость будет меняться только по направлению, но не по величине. Если параллельная вектору индукции составляющая начальной скорости отлична от нуля, то траектория частицы представляет собой винтовую линию.

Уравнение движения частицы под действием силы Лоренца имеет вид

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = q[\vec{v} \times \vec{B}] \quad (1)$$

Если вектор магнитного поля \vec{B} направить вдоль оси OX и координаты в начальный момент времени принять равными нулю, то уравнения движения в декартовой системе координат будут выглядеть так

$$m \frac{dv_y}{dt} = qB_x v_z \quad m \frac{dv_z}{dt} = -qB_x v_y \quad m \frac{dv_x}{dt} = 0. \quad (2)$$

Зависимость координат частицы от времени можно получить, проинтегрировав выражения (2)

$$\begin{aligned} x(t) &= v_x(0)t \\ y(t) &= \omega^{-1} v_z(0)t - R \cos(\omega t - \alpha) \\ z(t) &= \omega^{-1} v_y(0)t - R \sin(\omega t - \alpha). \end{aligned} \quad (3)$$

Радиус вращения R определяется по формуле

$$R = \frac{mv \sin \alpha}{|qB|}, \quad (4)$$

Частота вращения и период равны соответственно

$$\omega = \frac{|q|B}{m} \quad (5) \quad \text{и} \quad T = \frac{2\pi m}{|q|B} \quad (6)$$

С учетом того, что мы направили ось OX вдоль вектора индукции магнитного поля, проекция траектории на плоскость YOZ является окружностью. Движение проекции точки, где находится заряженная частица, на эту окружность есть равномерное вращение с угловой скоростью ω . Выбирая в качестве начальных координат частицы относительно цилиндрической системы отсчета $\rho = R$, $\phi = 0$, $x = 0$, получим для ее декартовых координат в произвольный момент времени $t_i = i \cdot dt$ $i = 0, 1, \dots, t$:

Для построения трехмерного точечного графика в MathCAD в данной работе были взяты следующие значения:

- Частица-электрон;
- Вектор магнитной индукции равный 0.1 Тл;

- Угол α равен 30° ;
- Скорость движения частицы $0,2 \cdot 10^7$ м/с.

В MathCAD координаты точки удобно задать как три соответствующих массива-вектора.

Подставив в формулы (4), (5), (6) выбранные данные, получили значения радиуса окружности, периода и частоты. Для построения трехмерного точечного графика задали шаг по времени $dt=0.05T$. Использовали формулы (3) для вычисления координат x , y , z . Полученные три массива использовали для построения трехмерного точечного графика.

Для этого в пункте меню «Вставка» выбрали «График», «Мастер 3D точки», «Точечный график», «Соединить линиями», указали способ раскраски и ввели в круглых скобках через запятую имена используемых массивов. Результаты работы представлены на рисунке 1.

Таким образом, в данной работе продемонстрирована возможность решения физических задач, которые найдут применение в учебном процессе.

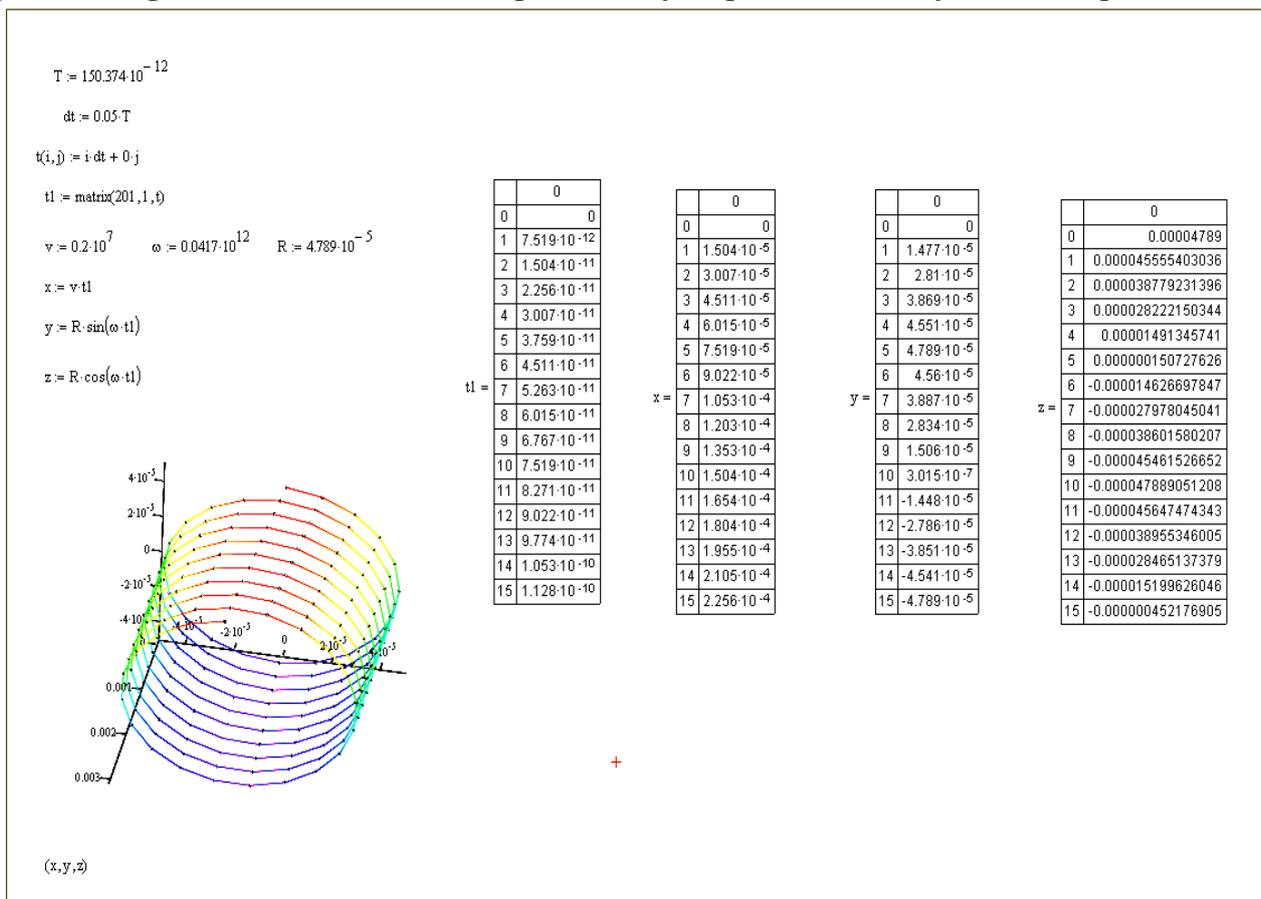


Рисунок 1 – Построение в пакете MathCAD траектории движения заряженной частицы

ЛИТЕРАТУРА

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., испр. и доп. - М.: Academia, 2014. – 720 с.: ил.

Мамушина С.П.

Гретчина П.А.

Тихонова О.В.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье рассматриваются возможности применения машинного обучения для решения прикладных задач в различных областях человеческой деятельности: машинный перевод, проектирование и дизайн.

Ключевые слова: машинное обучение, нейронные сети, кодировка, машинный перевод, машинное зрение.

Одним из самых значимых достижений в развитии языков программирования является процесс, позволяющий компьютеру находить решение поставленной задачи самостоятельно в ходе самообучения. Данный процесс получил название – машинное обучение (machine learning).

Системы машинного обучения способны самостоятельно программироваться и составлять инструкции решения задач в соответствии с поставленными целями путем обработки известных данных.

Существуют два типа алгоритмов – обучение с учителем (supervised learning) и обучение без учителя (unsupervised learning) [1]. В первом случае системе предоставляется большой объем информации, «учитель» просматривает результаты и регулирует настройки до достижения нужной точности данных. «Учитель» знает, как исходные, так и конечные данные, а какие именно действия нужно осуществить, чтобы исходные данные преобразовать в конечные, будет пытаться понять система. При обучении без учителя компьютеру известны лишь сведения, описывающие большое количество ситуаций. Главной задачей становится поиск закономерностей и взаимосвязей между ними для самостоятельного выискивания конечного решения.

Одной из сфер применения машинного обучения является онлайн-перевод, который основывается на технологии машинного перевода с использованием

глубокого обучения, решающего задачи при помощи нейронных сетей, работающих по принципу нервной системы человека. Для этого была создана система перевода, сочетающая в себе рекуррентные нейронные сети (recurrent neural networks) и кодировки (encodings).

Алгоритм рекуррентных сетей состоит из получения нейроном входящих данных от предыдущего слоя и сведений о предыдущих вычислениях сети от другого нейрона, тем самым создавая «память» [2]. Такие особенности дают возможность нейронным сетям выявлять взаимосвязи в последовательностях данных и создавать для себя шаблоны. Это может использоваться для угадывания последующих наиболее вероятных слов в предложении, если известно несколько первых.

При кодировании на основе необработанных данных программа создает список кодов. Каждый код является зашифрованным нейросетью параметром, характеризующим взятые сведения. Используя данный метод, можно составить кодировку, представляющую множество возможных для перевода предложений в виде идентифицирующих их номеров.

Для создания кодировки предложение подается рекуррентным сетям по одному слову. Преобразуя каждое слово в свой набор уникальных чисел, получается числовое значение, соответствующее целому предложению.

Производя перевод можно соединить две рекуррентные сети. Одна из них будет создавать кодировки для слов на одном языке, а вторая станет принимать эти кодировки и расшифровывать их на эквивалентные предложения во множестве других языковых систем.

Кроме того, машинное обучение применяется для распознавания речи, жестов, рукописного ввода, образов, для технической диагностики, классификации документов и для персонализированной рекламы. Система также часто применяется в финансах из-за множества данных и исторических записей.

Свое применение машинное обучение нашло и в строительстве. Одна строительная компания (Smartvid.io), создала программное обеспечение, которое автоматически выявляет угрозы, исследуя фото- и видеоматериалы со строительных площадок. В основе этого программного продукта лежит машинное зрение. Компьютер может различить и объекты или заметить их отсутствие на строительной площадке, например, каску, которую рабочий забыл надеть. Данное программное обеспечение относится к обучению с учителем, т.е. на основании различных признаков программа классифицирует строительные площадки из фото- и видеоматериалов на опасные и безопасные. Для этого программе было показано множество фотографий и видео с

площадок, которые люди уже разделили на опасные и безопасные, в результате программа составила алгоритм, который позволяет находить признаки, по которым и классифицируется строительная площадка.

Компания Autodesk, создатель программного обеспечения для 3D-проектирования, дизайна и многого другого, использует машинное обучение для обучения своего робота Эша, его главная задача – освоение 3D-печати металлом [3]. Робот может самостоятельно корректировать свои действия, за счет чего постоянно повышает качество изделий в процессе работы. Эш взаимодействует с окружающим миром с помощью встроенных видеокамер.

Также компания Autodesk использовала новую технологию проектирования при проектировании своего офиса в Торонто. Системе были заданы определенные параметры и ограничения, на основе которых она протестировала 10 000 вариантов планировки офиса всего лишь за несколько дней. Программа подобрала наилучшую планировку пространства, где она учла такие влияющие факторы, как естественную освещенность в различных частях офиса, уровень шума и предпочтения по взаимодействию между отделами (отделы, которые часто взаимодействуют между собой, желательно расположить рядом), и в результате указала расположение рабочих мест каждого из сотрудников, переговорных и общих комнат. После того, как программа предложила все возможные варианты, был выбран тот, который максимально соответствовал основным целям проекта.

Методы машинного обучения находятся в стадии развития, и со временем их количество будет расти, что позволит автоматизировать решение широкого круга задач в различных отраслях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое машинное обучение? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/cio/2017/07/13052950>.

1. Как работают нейронные сети и что такое машинное обучение. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://daily.afisha.ru/brain/2551-kak-rabotayut-neyronnye-seti-i-chto-takoe-mashinnoe-obuchenie/>.

3. Autodesk: 5 технологий будущего для строительства и промышленности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.popmech.ru/editorial/news-398102-autodesk-5-tehnologiy-budushchego-dlya-stroitelstva-i-promyshlennosti/>.

Волков С.Н.
Бозванов М.И.
Асаева Т.А.

ГРАФЕН. ОТКРЫТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

Статья посвящена недавно открытому материалу - графену. Описаны его свойства, преимущества и возможности применения в различных отраслях.

Ключевые слова: *графен, технологии, особенности*

Графен - двумерная аллотропная модификация углерода, образованная слоем, толщиной всего лишь в один атом, организованным в гексагональную кристаллическую решетку (каждый атом углерода связан с тремя другими). Его можно представить, как плоскость, срез графита, отделенный от объемного кристалла. Особые свойства делают его перспективным для использования в самых различных областях. Важно отметить, что графен является первым истинно двумерным кристаллом. Его открытие можно сравнить с появлением изобретений, изменивших человечество.

Самое тонкое вещество в мире одновременно обладает сразу несколькими очень важными и уникальными свойствами. Во-первых, данный материал во много раз обгоняет медь по электро и теплопроводности. Обладает высокой прочностью, большей, чем у алмаза, гибкостью (по данному параметру превосходит резину) и высокой сопротивляемостью к внешним воздействиям.

История открытия

14 лет назад, в 2004 году, русскими учёными Андреем Геймом и Константином Новоселовым из Манчестерского университета была опубликована работа в журнале Science, где сообщалось о получении графена на подложке диоксида кремния. На момент открытия физиками данного материала его размер составлял лишь 10 микрометров.

Способы получения графена

Первый применяемый способ производства графена - техника "скотча", которая заключается в нанесении на клейкую ленту тончайшего слоя графита с последующим удалением клейкой основы.

Существует более эффективный способ получения материала: в качестве основы в нём стали использовать слой меди, никеля или кремния, который затем удаляется вытравливанием. Таким способом, прямоугольные листы из графена шириной около 76 сантиметров создала межнациональная команда

учёных из Кореи, Японии и Сингапура, которая впоследствии сделала тонкие сверхчувствительные экраны на их основе.

Следующий способ производства графена напоминает получение промышленного алмаза, только вместо углеродосодержащей взрывчатки используются кислород, ацетилен и газообразный этилен. Они помещаются в герметичную камеру и детонируют при помощи свечи зажигания, в результате чего на стенках ёмкости формируется графен.

Какие же существуют способы применения графена?

Камера для смартфона. Финская компания Nokia запатентовала светочувствительную матрицу для фотокамер, которая состоит из «графенового сэндвича». Огромное её преимущество - увеличенная светочувствительность и малое потребление энергии.

Опреснение соленой воды. Фильтры на графеновой основе могут удешевить преобразование морской воды в пресную. Так как графен имеет огромную механическую прочность - устройство будет долговечным.

Контактные линзы. В 2013 году учеными из Южной Кореи был показан прототип контактной линзы со встроенными в неё графеновыми светодиодами. Данный прибор в скором будущем может стать заменой очков дополненной реальности.

Сенсорные дисплеи. Сейчас для производства прозрачных электродов используют в основном оксид индия, легированный оловом. Но производство прозрачных электродов на основе графена дешевле и экологичнее, к тому же не требует использования редкоземельных металлов.

"Вечные" USB-накопители. Флеш-память на основе графена уже создана учеными. Ее крупнейший плюс - долговечность. В то время как обычные «флешки» теряют более половины данных за десять лет, их аналог из графена теряет менее 8%.

Заключение

Если графеновая революция пойдет такими же стремительными темпами, то мы явемся свидетелями нового витка научно-технического прогресса уже в этом веке, а страна, которая добьётся успехов в практическом применении графена, станет ведущей технической державой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гейм А.К. Случайные блуждания: непредсказуемый путь к графену, 2010
2. Новосёлов К.С. Графен: материалы Флатландии, 2010

СЕКЦИЯ «ГУМАНИТАРНЫЕ ЗНАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ»

Королева А.А.

Виликотская Л.А.

ИСКУССТВО И ФИЛОСОФИЯ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Аннотация: в статье сопоставляются две разных формы творческой деятельности и познания с точки зрения сущности и социального предназначения. В результате чего артикулируются как общие черты, так и существенные различия.

Ключевые слова: внутренний мир личности, произведение, образ, рассуждение.

Философия – рациональное теоретическое мировоззрение своей эпохи. Искусство - образное осмысление действительности, процесс или итог; выражения внутреннего мира в художественном образе. Философия и искусство – два различных способа познания мира и самопознания человека.

В ходе проведенного сравнительного анализа установлены общие черты искусства и философии: а) художественное и философское произведения остаются неразрывно связанными с духовным поиском их автора; б) философия и искусство роднит и сам способ творчества – особая роль интуиции, вдохновения и спонтанности.

В то же время обнаружены различия философии и искусства как различных форм познания и деятельности: а) искусство говорит на языке образов, философия - на языке рассуждений. Образность доминирует в искусстве, а концептуальность – в философии; б) философия обращена к собственным основаниям, требует удерживания их в контексте рассуждения; художественное творчество – спонтанно.

Через свои функции и философия, и искусство реализуют свое назначение. В результате проведенного исследования был выделен ряд схожих функций философии и искусства: 1) гносеологическая (у философии) и познавательно-эвристическая (у искусства) функции. Эти функции являются средством познания мира; 2) прогностическая функция (у философии) и функция предвосхищения (у искусства); 3) воспитательные функции. Помогают оказывать формирующее воздействие на интеллект и чувства человека. 4)

информационно-коммуникативные функции. Являются средством передачи информации от одних людей к другим, позволяют обогатить отдельного человека опытом всего человечества.

Вместе с тем, обнаружено и несколько специфических функций:

1) критическая функция (философия). Позволяет ставить под сомнения существующие знания и представления о мире.

2) Гедонистическая функция (искусство). Доставляет людям наслаждение, делает их сопричастными творчеству художника.

3) Общественно-преобразующая функция (искусство). Все планы искусства как деятельности в совокупности обеспечивают общественно-преобразующее воздействие искусства на деятельность людей.

4) Проектировочная функция (философия). Формирует образцы познавательной и практической деятельности.

Философия и искусство сохраняют значимость и жизненность индивидуального, в отличие от абстрактной всеобщности науки. Понятие науки обобщает индивидуальные случаи, а философия и искусство пытаются выполнить понимание «на одном примере», что достигается благодаря символичности художественного образа и размышлениям в науке.

Федосова Е.В.

ОСОБЕННОСТИ НЕВЕРБАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ

В статье исследуются черты поведения «языка тела». Автор рассматривает эмоции, движения, мимику, позы как основной способ передачи информации.

Ключевые слова: микровыражения, микрожесты, эмоции, жесты.

Человек, как социальное существо, не может обходиться без общения. Ему нужно разговаривать, воспроизводить свои мысли. Общение становится одной из важных нужд, наравне с приемом пищи, сном. Люди передают информацию друг другу не только с помощью речи, но и с помощью «языка тела» - это движения, пластика, мимика, эмоции, интонация и т.д. Это и есть невербальное общение.

Пол Экман – профессор психологии, который начал изучать особенности невербального общения. Он смог выявить, что 60-80% разговор ведется за счет «языка тела», а это говорит о важности изучения невербалики. На то, чтобы

выявить все закономерности движений, эмоций, которые несут за собой особое значение, Полу Экману потребовалось 30 лет. Теперь ему не нужно слушать, что говорит человек, он может считать все на его лице.

Когда только американский психолог начал изучать эмоции, он проходил практику в психиатрической больнице. Один случай, который изменил его взгляды на его работу: 42 летняя домохозяйка Мэри, которая попала в больницу из-за нескольких попыток самоубийства. Ее лечили, и она пошла на поправку. В беседе с доктором она не подавала никаких признаков на уныние, разочарование, боль. Она была счастлива. Ее отпустили домой. И это была большой ошибкой. Вскоре она покончила с собой. Последний разговор был заснят на пленку. Это видео просматривали очень много часов, но так на лице у Мэри и не смогли найти хоть что-то, что указывало на ужасные действия пациентки. Тогда Пол Экман решил замедлить пленку, и увидела на лице у домохозяйки отчаяние. Оно было настолько мимолетным, что на обычной скорости на пленке его нельзя было заметить. Так, Пол открыл для себя **микровыражения**, и в последствии **микрожесты**.

Микровыражения и микрожесты – кратковременные выражения лица и тела, которые выдает человек на подсознательном уровне. Длительность таких действий составляет $1/5 - 1/25$ секунды. Они настолько мимолетные, что обычному глазу их распознать очень непросто.

Пол Экман отдельно изучал жесты и микрожесты. Все знают, что означает палец вверх или скрещенные руки. Но не все жесты так очевидны и так заметны.

Психолог решил сделать эксперимент и попросил своего профессора помочь ему. Он приводил в отдельную комнату девушек, учившихся у профессора, и то расспрашивал у них, кем они в дальнейшем будут. Услышав ответ, он старался специально довести девушек до ярости, гнева. Пользуясь своим статусом, он знал, что напрямую испытывать свои чувства они не будут. Но одна студентка, выслушав неприятные слова в свою сторону, начала показывать всем привычный агрессивный жест, который заметил лишь Пол Экман (рис.1). Такой жест она сделала на подсознательном уровне, и продлился он всего несколько секунд. Но это доказало, что жесты несут богатую информацию о его владельце.

Но зачем же зачем же столько знать о эмоциях и жестах? Как это применяется на практике? Пол Экман является ведущим специалистом по лжи. Он может прочесть по лицу и узнать, когда ему лгут, когда скрывают что-то. За его помощью обращаются различные политики, министерства, крупные организации и т.д.



Рисунок 1 – Проявление гнева студентки в адрес профессора

Люди лгут по 3-7 раз в день. Доктор Экман может определить ложь, но не может сказать, почему он это делает, и главное – не может определить правду. Наука очень интересная, но не самая точная (70% точности). Поэтому очень многое все же остается загадкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пол Экман. Обмани меня/Питер: 2010 – 196 с.

Гуськова В.А.

Костылева Е.Н.

ВТОРАЯ МИРОВАЯ ВОЙНА В ПРОИЗВЕДЕНИИ ДЖОНА БОЙНА «МАЛЬЧИК В ПОЛОСАТОЙ ПИЖАМЕ»

В этой работе особое внимание акцентируется на проблеме массового истребления разных народов фашистской Германией во время Второй мировой войны. Моя работа основывается на художественном произведении Джона Бойна «Мальчик в полосатой пижаме», в которой рассказывается о дружбе двух ребят разных национальностей.

Ключевые слова: Вторая мировая война, тема дружбы, художественная литература.

«Мальчик в полосатой пижаме» – роман, написанный Джоном Бойном в 2006 году, стал мировым бестселлером и был издан на 50 языках. Сам Джон

родился в Ирландии, в городе Дублине. Его роман был номинирован на несколько премий и наград. В 2008 году вышла его экранизация. Сам сюжет романа интересен, думаю, понравится многим. Действие разворачивается в 1943 году, во время Второй мировой войны.

Можно ли назвать актуальной тему произведения? Да, особенно в наше время, когда некоторые политики начинают переписывать историю, и многие принимают это как должное. Но мне понравилось, что автор, как чувствовал, взял удачную тему войны, которая будет всегда актуальна.

Возможно, и мой выбор этой книги связан с происходящими событиями в нашей стране и мире. Тема войны, фашизма перекликается с новостными полосами в средствах массовой информации. Пропаганда национализма поддерживается главами государств, хотя эти же государства пострадали от немецкого национал-социализма.

Война – это безумие, которое не должно повториться. Главные герои – Бруно и Шмуэль – поразили меня. Политические конфликты и национальные разногласия не помешали их крепкой дружбе. Бруно был немецким мальчиком, жил в семье, где отец работал на Фюрера, а его сестра поддерживала нацистские планы. Сам мальчик не понимал ужаса происходящего, но осуждал действия своих родных. Ему не нравилось, что из-за работы отца, Бруно должен бросить своих друзей и родной дом с мелочами, которые делают его уютнее.

По другую сторону «стены», которую воздвигли фашисты между народами, находился Шмуэль. Мальчик попал в Освенцим из-за того, что он еврей.

Такие разные снаружи, но похожие внутри:

« - Мы как близнецы.

- Есть немного...» [1].

Мальчики учились дружить. Бруно хотел друга: ведь в Аж-Выси никого не было, и он очень рад Шмуэлю. Он стал приносить ему еду, они играли в мяч и шахматы. Бруно не отказал в помощи Шмуэлю.

Рядом с какими людьми живут мальчики? Гретель – сестра Бруно, поддерживающая нацистскую идеологию, отравляющая жизнь брату, но она, тем не менее, удивила меня, ведь ей очень не хватало Бруно: «Она подолгу просиживала одна в своей комнате и плакала...» – говорит нам автор [1].

Ральф – отец Бруно, «стандартный» комендант того времени, считавший Германию сверхдержавой, поддерживал идеи Гитлера, но искренне любивший сына. Мария – служанка в доме семьи Бруно была лучшим другом мальчика, мне она представляется доброй, красивой, улыбчивой женщиной. Павел -

служащий в доме Аж-Высь, взят из лагеря, осторожен, готов служить мальчику.

По-моему, каждый должен знать об истории настоящей, изучать ее в каждом источнике, в том числе в художественной форме. Очень важно знать о том, что было до тебя. Жаль мальчиков, которые погибли из-за не детских «игр» в войну взрослых. Автор показал себя истинным мастером художественного слова, продолжателем лучших традиций военной литературы. Но мне кажется странным, что Бруно не знал про войну. Автор не показывает, как погибли мальчики, но моих знаний о войне достаточно, чтобы понять - смерть была ужасной.

Особенно удачно вписываются в структуру романа художественно-выразительные приемы, которые использует Бойн, чтобы показать контраст в описании: дом в Германии был комфортным и живым, а Аж-Высь – мрачный и унылый дом с видом на концентрационный лагерь. В этом случае автор использует прием противопоставления, который позволяет увидеть новое жилище Бруно глазами неискушенного мальчика.

С помощью диалогов Бойн показывает характер героев, как они общаются с ровесниками и более младшими или старшими людьми.

Описанием лагеря, сравнивая его с городом, автор показывает, сколько людей там жило и умирало каждый день, из года в год, насколько бездушны и жестоки немецкие войска.

Из лексических средств мне хочется отметить такой фразеологизм, как «заруби себе на носу». Действительно, Бруно многое запрещали, поэтому автор взял этот всеми известный троп.

Таким образом, можно сделать вывод о мужестве мальчиков – Шмуэля и Бруно. Они показали нам, что неважно какой человек, какие у него привычки и национальность. Они вызывают у меня уважение за смелость за то, что пошли наперекор нацистской глупости. Но я не понимаю отца, мать, сестру Бруно. Не понимаю, насколько должна опуститься мораль, чтобы поддерживать совсем, на мой взгляд, пустые фашистские лозунги.

Я бы рекомендовала прочесть эту книгу некоторым главам государств и их министрам, потому что их слова о лжеистории глупы и смешны. Также хотелось, чтобы подростки и молодые люди всего мира читали военную литературу, важно знать своих героев. И, может, тогда люди станут уважать ветеранов и события, происходившие в военные годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джон Бойн «Мальчик в полосатой пижаме»; Москва, 2010; издательство: Фантом Пресс

Жаркова И.А.

Костылева Е.Н.

ИМПЕРАТРИЦА ЕКАТЕРИНА II И ОЦЕНКА ЕЕ ЦАРСТВОВАНИЯ ИСТОРИКАМИ

Статья посвящена важнейшим этапам государственной политики Екатерины II во второй половине XVIII в. Авторами предпринимается попытка рассмотреть основные оценки данного периода виднейшими представителями исторической мысли.

Ключевые слова: Екатерина II, оценка царствования, Российская империя.

Со дня смерти Екатерины Великой прошло уже более двух веков, однако в наше время многим интересна история жизни и правления этой женщины. С Екатериной Великой связана целая эпоха жизни Российского государства. О ней до сих пор пишут и ведут разговоры как о великой правительнице. В своём выступлении я кратко освещу биографию Екатерины II, а также взгляды

известных историков на основные этапы ее правления – Карамзина, Ключевского, Платонова и Соловьева. Это поможет провести оценку роли личности Екатерины II в истории России, понять какой правительницей она была, а также взглянуть под другим углом на некоторые исторические события того времени.

Екатерина (урождённая София Августа Фредерика Ангальт-Цербстская) родилась 2 мая 1729 г. в Немецком Штеттине. Она получила домашнее образование. Ее обучали танцам, музыке, географии, истории и богословию, а также она владела французским языком и родным немецким.

В 1744 г. принцессу Ангальт-Цербстскую вместе с ее матерью пригласила императрица Елизавета Петровна. В России девушка приняла православие и ее крещение как Екатерина Алексеевна, с этого момента она официально считалась невестой Петра Федоровича, будущего Петра III. С самого начала их семейная жизнь не заладилась. Петр мало времени уделял жене, и Екатерина знала, что любви к ней он не испытывает. Следствием этого было появление у Екатерины фаворитов. Но императрица Елизавета была недовольна отсутствием внуков. Вскоре на свет появился мальчик, которого впоследствии отобрали у Екатерины и не разрешали ей его воспитывать [1].

После смерти императрицы Елизаветы на престол взошел Петр III. Но уже тогда против него готовился заговор его же супругой Екатериной,

поддерживаемой братьями Орловыми. Дворцовый переворот, устроенный Екатериной, до сих пор окутан тайнами и вызывает множество споров среди историков. Примером может послужить официально неустановленная причина смерти Петра III.

Деятельность Екатерины вызывает огромные споры между и русскими и иностранными историками. Единственная, кто после Петра I вызвала такое количество противоречивых мнений, была эта императрица.

Сергей Михайлович Соловьев – историк дореволюционной России. В своей книге «Екатерина Великая» он описывает многие исторические события времен ее правления. Он считал это женщину важнейшей политической фигурой того времени. Никакой другой историк не описал лучше эту немецкую принцессу, которой с таким успехом удалось взойти на русский престол и прекрасно управлять им. В своей книге Соловьев описывает ее одновременно и как собирательницу русских земель, и, в то же время, угнетательницу крестьян, умнейшую правительницу, всеми силами преумножающую славу России, и самую обычную женщину, окружавшую себя толпой поклонников [2].

Как считал Н.М. Карамзин, эта великая женщина внесла большой вклад в российскую историю: умерила власть, не потеряв ее силы; не вмешивалась в бессмысленные войны; возвысила нравственную цену человека в государстве; привела в порядок внутреннюю политику государства, соответствующую тому времени, сохранив его долговечность; смогла добиться того, что Россия с честью и славой занимала одно из лидирующих мест в государственной европейской системе. Однако Карамзин также не забыл упомянуть и ее не самые лучшие стороны правления императрицы. Индивидуальной чертой правительственных организаций при Екатерине II было наличие внешнего вида при отсутствии устойчивости. Законодательство Екатерины носило лишь «образ теоретического идеала». Впрочем, сопоставляя периоды правлений в Российской империи, Карамзин подводит такой итог: «время Екатерины было счастливейшее для гражданина российского, едва ли не всякий из нас пожелал жить тогда, а не в иное время» [3].

Ключевский Василий Осипович – русский историк, историограф и источниковед, также оценивал правление Екатерины II. Важнейший принцип, по которому В.О. Ключевский оценивает правление любого политика – в какой степени выросли или снизились материальные и нравственные средства русского государства в годы его правления. Применительно к концу XVIII в.: «материальные средства повысились в большом соотношении». Во время правления Екатерины государственная земля «практически достигла собственных естественных размеров» как на юге, так и на западе.

Приобретением, сделанным на юге, стало образование трёх губерний – Таврической, Херсонской и Екатеринославской, за исключением возникшей при этом земли Войска Черноморского. Приобретениями на западе, со стороны Польши, стали 8 губерний – Витебская, Курляндская, Могилевская, Виленская, Минская, Гродненская, Волынская и Брацлавская (сейчас Подольская) [1].

Можно заметить что, из всех 50 губерний, разделявших Россию, 11 были приобретены в годы правления Екатерины. Это говорит о том, что народность государства возросла практически вдвое, а число государственных средств увеличилась вчетверо. Возросло не только количество плательщиков, но также и государственные взносы, увеличение которых, как правило, признается знаком умножения продуктивности народного труда.

По мнению В.О. Ключевского, «нравственные средства государства в годы царствования Екатерины сильно уменьшились». В первую очередь, усилилась разобщенность интересов племенных составных частей государства. Наибольший конфликт привносило польское население захваченных провинций Речи Посполитой. Данная часть стала опорной точкой вследствие того, что в структуру Русского государства, за вычетом юго-западных областей, были включены и отдельные части настоящей Польши. Но, в то же время, одна из важнейших областей Юго-Западной Руси, объединенная внутренне с другими, – Галиция оказалась за границей Русского государства, внося раздор в наши западные международные отношения [3].

Со временем усилилась ненависть между социальными составными элементами коренного русского общества. Оно являлось следствием тех отношений, обеспеченных законодательством Екатерины, в которые были поставлены два основных социальных класса русского общества – дворянство и крепостное крестьянство. Дворянство утвердилось во власти при помощи ряда дворцовых переворотов. Как раз этим же средством думал освободиться и крепостной крестьянский народ, так же, как и дворянство, он хотело получить свободу, путем, нарушающих закон восстаний. Такого рода массовые крестьянские мятежи, начавшиеся в царствование Екатерины II, и которые со временем разлетелись по всей России, превратились в крупное Пугачевское восстание. Екатерине не следовало допускать подобного.

Историк Сергей Федорович Платонов полагал, что «роль деятельности Екатерины II сформировалась довольно быстро и легко», основываясь на том, что было сказано предыдущими поколениями историков о различных сторонах её политики. Можно заметить, что Екатерина после восхождения на престол хотела крупных внутренних изменений, а во внешней политике решила отказаться поступать так же, как ее предшественники – Елизавета и Петр III.

Она осознанно отказывалась от всяческих традиций, которые сложились при Петербургском дворе, но, в конечном итоге, плоды ее деятельности оберегали «классические интересы русского народа и правительства» [1].

По мнению С.Ф. Платонова, во внутренней политике Екатерины II завершился исторический процесс, начавшийся при еще Временщиках. Устойчивость положения основных сословий, во всей силе действовавшая при Петре I, начала разрушаться именно в эпоху Временщиков (1725–1741 гг.), когда дворянство, упрощая свои государственные повинности, стало получать имущественные привилегии и большую законную власть над крестьянами. Усиление дворянских прав мы также могли видеть и во времена царствования Елизаветы и Петра III. Но именно при Екатерине дворянство стало не только престижным классом, который имел хорошую внутреннюю организацию, но и сословием, главным в «общем управлении страной» [1].

Пропорционально увеличению дворянских прав, уменьшаются гражданские права владельческих крестьян. Увеличение дворянских преимуществ неизбежно соединялось с достижением пика крепостного права. Поэтому, во время правления Екатерины II, крепостное право достигло своей вершины развития. Из этого следует, что деятельность Екатерины II в отношении сословий являлась прямым продолжением и завершением тех отстранений от старорусского строя, которые активно развивались в XVIII в. Внутренняя политика Екатерины опиралась на традиции и обычаи, переданные ей от ее предшественников и именно она смогла завершить то, что они начали.

Во внешней политике Екатерины II являлась сторонницей Петра I. Она поняла все задачи и замыслы великого императора и смогла их осуществить. Как во внешней политике, так и во внутренней, она смогла довершить его дело. После её правления русская дипломатия просто обязана была ставить себе новые цели и задачи, так как все старые были уже реализованы.

Таким образом, мы можем говорить о Екатерине как о мудром политическом деятеле, которому, не смотря на все свои неудачи и промахи, удалось ввести в стране новые приемы управления и полезные государственные идеи. Противоречивость ее действий определяет такое многообразие мнений о ее деятельности среди потомков. Кто-то считает, что ее правление способствовало узакониванию неблагоприятных последствий темных эпох XVIII в., а кто-то восхищается ее результатами во внешней политике. И все же, историческая роль этого периода весьма велика именно потому, что в XVIII в. были подведены своеобразные итоги предшествующей истории. Именно этот дар Екатерины – доводить все до конца – помог ей решить множество важных государственных проблем.

Подводя итог, нельзя не сказать о том, что Екатерина II была поистине мудрой и великой правительницей, она высоко подняла национальное достоинство и народную гордость россиян, возвеличила Россию в глазах Европы, смогла приучить ее к нашим победам и мировому лидерству. Таким образом, «деяниями своими, обустройством государства Российского, его просвещением и выведением на новый мировой уровень, Екатерина II действительно достойна звания Великой» [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Екатерина II и её время в трудах отечественных историков [Электронный ресурс], URL: <http://www.bestreferat.ru/referat-395957.html>. (дата обращения 01.04.18).
2. Екатерина II. Её влияние на ход истории [Электронный ресурс], URL: <http://www.oboznik.ru/?p=56179>. (дата обращения 01.04.18).
3. Екатерина II в оценке Ключевского В.О. [Электронный ресурс], URL: <http://mylektsii.ru/11-107373.html>. (дата обращения 01.04.18).

Мачихина Е.В.

Костылева Е.Н.

КРЕЩЕНИЕ РУСИ КАК ПЕРЕЛОМНЫЙ МОМЕНТ В ИСТОРИИ РОССИИ

Статья посвящена Крещению Руси в 988 г. Раскрываются особенности данного процесса, показано его влияние на дальнейшее становление и развитие русской государственности.

Ключевые слова: Крещение Руси, князь Владимир, христианская вера, православие, государственность.

Крещение Руси – это происходящий в течение долгого времени процесс появления новой веры в нашем государстве. Изучение данной темы актуально, т.к. создало нашу историю такой, какая она есть. Целью моей работы является раскрытие смысла крещения Руси и всех событий, которые произошли в то время. С возникновением христианства в нашей культуре появились новые праздники, христианство объединялось с простой традицией славянства, его мифологией, исторической памятью, и именно оно создало тот фундамент, на котором впоследствии появятся крепкая и устойчивая русская самобытность.

Сегодня мы рассмотрим, какой же была Русь до смены религии, как князь Владимир выбрал подходящую веру и крестил Русь, а также подведем итоги.

До того времени, когда произошло крещение Руси, а было это в 988 г., славяне верили силам природы и занимались почитанием предков, который у них был хорошо развит, так как был связан с родовым бытом славян [1]. Родоначальник, или самый почитаемый человек, считался святым и самым настоящим покровителем своих детей и внуков. Обычно таких людей звали родом или щуром и приносили ему жертвы. Живой была и природа у наших предков, которые всячески одухотворяли деревья, и озера [3].

Еще до переломного момента в истории нашего государства, в Киеве уже существовала христианская церковь святого Ильи. Жена князя Игоря, а именно княгиня Ольга, приняла христианство задолго до самого крещения Руси. Таким образом, во времена правления варяжских князей люди уже были знакомы с данной религией [5].

Если верить летописям, то в 986 г. к князю Киевскому пришли разные представители и предлагали князю принять именно их веру. Владимира также посещал и философ из Греции, который и поведал о православии – христианской вере, принятой в Византии [6].

Итак, всё было решено. На Руси появится совершенно новая вера. Да и как можно думать о выборе, если на протяжении долгих лет на Руси существует именно восточное христианство? Если главным покровителем и соседом является христианская Византия, если болгары, наш родственный народ, также исповедуют христианство, если, наконец, эта религия буквально всем соответствует развивающимся в государстве общественным отношениям? Появилась необходимость крестить Русь [7].

В 988 г. великий князь решил отправиться на кораблях вместе со своим войском к греческому Херсону, руины которого и в настоящее время можно увидеть недалеко от Севастополя [2]. Такой расклад событий заставил правителей Византии забыть надменность и презрение к язычникам, привычную грекам. Императоры Василий и Константин, понадеявшись сохранить трон с помощью киевского князя, пообещали ему, что если тот примет христианство, их родную религию, то обретет царство небесное и получит руку царевны. Анна была явно не согласна на такое: супружество с князем народа, в котором греки видели лишь дикость и свирепость, казалось ей невыносимой пыткой и было ужаснее смерти. Но на такие меры приходилось идти ради сохранения равновесия в политике. И позже, в 989 г., Владимир принимает христианскую веру и берет в жены царевну Анну [4].

Конечно, не все сразу согласились менять веру. Многих пришлось крестить «огнем и мечом», то есть насильственным путем. Рассматривая сам процесс крещения киевлян, возникает большой интерес к давно происходящим событиям. Если обратиться к «Повести временных лет», то население Киева проходило особую психологическую подготовку перед крещением. Вернувшись домой, Владимир Святославович немедленно стал уничтожать статуи языческих богов. Наибольшему воздействию подвергся идол Перуна – самого, по мнению язычников, сильного и грозного бога. Ее сбросили с пьедестала, привязали к конскому хвосту, бросили в Днепр и отправили плыть по течению [8].

1 августа 990 г. состоялся перелом в истории, поменявший всё – крещение киевлян. И снова обратимся к «Повести временных лет». С помощью этой летописи можно восстановить достаточно точно происходящие в то время события. Изучая отрывки из летописи, выясняется, что киевляне ранним утром уже начали собираться на Днепр [9].

Князь Киевский обратился к населению с такими словами: «Если не придет, кто завтра на реку – будь то богатый, или бедный, или нищий, или раб, – да будет мне враг!» [3]. После такой фразы люди побоялись противиться воле князя, так как никто не хотел бы ощутить на себе его гнев. Собравшись у Днепра, народ толком ничего не понимал: ни что с ним будут делать, ни что делать ему самому. Вся церемония проходила смято, быстро и непонятно. С глазами, полными незнания, люди выполняли указания священников. Никто не знал, как правильно проходит крещение, поэтому киевляне были напуганы.

Когда же людям разрешили уходить, Владимир понимал, что теперь в каждом киевском доме есть дух Божий [7].

Появились и такие люди, на которых не подействовали ни княжеское слово, ни риск применения силы. И это стало серьезной проблемой для новой религиозной политики Владимира. Одним из важнейших городов Руси X в. был Новгород Великий, расположенный на главном торговом пути «Из варяг в греки». Хорошо понимая значение Новгорода в жизни государства, Владимир Святославович в 990 г. отправил туда христианских миссионеров, которые, благодаря словенскому войску, заставили жителей Новгорода принять крещение. Таким образом, князем Владимиром была крещена большая часть населения древнерусского государства [2].

Можно сделать вывод, что возникновение христианства на Руси стало большим толчком для развития и обновления культуры. В корне поменялась вся жизнь древнерусского общества. Появилась потребность в новых школах, богослужебных книгах. Массовая их подготовка приводит к еще одному

значимому событию – распространению грамотности. Для украшения новых церквей нужны иконы, мозаики, нужны различные мастера. Всё выше перечисленное говорит нам о развитии древнерусского искусства и ремесла.

Русских людей стали волновать совершенно другие проблемы – философские, направленные в религиозную форму. Христианизация Руси была огромным прогрессивным переворотом во всех областях жизни древнерусского общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов О.А. Как была крещена Русь. – 2-е изд. – М.: Политиздат, 1989. – 320с.: ил. - С.10–13, 131.
2. Бенедиктов Н.А., Бенедиктова Н.Е., Базурина Е.Н. Словарь Русской истории. – Нижний Новгород: «Два богатыря» и «Братья Славяне», 1997. – 640с. – С.293-295.
3. Ишимова А.О. История России в рассказах для детей: В 2 кн. Кн 1 / А.О. Ишимова. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2001. – 460 с. – с. 23–26.
4. Карамзин Н.М. История государства Российского. – М.: Изд-во Эскмо, 2002. – 1024 с., илл. – с. 72–81.
5. Кондахсазова Д.Р. Школьная энциклопедия «Руссика». История России 9-17 вв. – М.: ОЛМА-ПРЕСС образование, 2003. – 784 с., ил. – С.327–330.
6. Платонов С.Ф. Учебник русской истории. ООО корпорация «Фолиум Норд», 1994. – с.26–28.
7. Сухов А.Д. Введение христианства на Руси/Ин-т Философии АН В24 СССР: Мысль, 1987. – с. 104–120.
8. Размышления и истории [Электронный ресурс], URL: <http://krotov.info/>. (дата обращения 01.04.18).
9. Глинские чтения [Электронный ресурс], URL: <http://www.glinskie.ru>. (дата обращения 01.04.18).

Тарасова Т.А.

Костылева Е.Н.

ИСТОРИЯ И ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ РЯЗАНСКОГО ГОРОДСКОГО ДВОРЦА ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА (ДОМА ПИОНЕРОВ)

Статья посвящена истории одного из известнейших досуговых центров Рязани – Дворца детского творчества. Рассматриваются основные этапы его становления и развития, обращается внимание на архитектурные

особенности здания Дворца, раскрывается роль данного учреждения в культурном и духовном воспитании молодежи.

***Ключевые слова:** Дворец детского творчества, Рязань, воспитание молодежи.*

В начале 1936 года бюро Рязанского райкома комсомола объединило внешкольные учреждения (райпионердом, дом художественного воспитания детей, детскую техническую станцию) в единый пионерский дом. С того момента количество кружков и клубов неуклонно росло. Фотостудия, театр кукол, оркестр народных инструментов, изостудия, духовой оркестр, краеведческий кружок, радиоклуб, клуб собаководов, литературный блок, авиамодельная студия, спортивный центр... Уже к сороковым годам прошлого века направления работы Дворца пионеров охватывали практически все потенциальные подростковые интересы того времени [1].

Военное время.

В военные годы все кружки работали под девизом: «Всё для фронта, всё для победы!». Пионеры области начали сбор средств на строительство истребителя «Рязанский пионер», танковой колонны «Юный пионер», бронепоезда «Рязанский ученик».

Каждый кружок стремился оказать помощь фронту. Девочки шили и вышивали кисеты, носовые платки, рукавички. В холодную зиму 1941 года кружковцы получили военный заказ на пошив теплых безрукавок. Ежедневно после школы юные мастерицы по 4-5 часов работали над его выполнением. (За работу получали дополнительные талоны на 200 гр. хлеба) [1].

В начале войны многие кружковцы уходили добровольцами на фронт, в том числе с концертными бригадами. Члены пяти тимуровских команд, созданных из числа кружковцев, помогали семьям воинов, ушедших на фронт, дежурили в госпиталях. Несколько концертов и спектаклей в день Дома пионеров давали раненым бойцам. Несмотря на трудные военные годы, в Доме пионеров ежегодно проводились новогодние праздники.

Летом работал городской пионерский лагерь, где отдыхали мальчики и девочки, отцы которых сражались на фронте, а матери и старшие братья и сестры работали на заводах [1].

50-е годы.

К началу пятидесятых годов число воспитанников дворца возросло до 2000 человек, а количество студий и кружков до 39. Стало очевидно, что с таким наплывом посетителей скромный деревянный домик в горпарке справиться не может, а развитие существующих профилей работы существенно тормозится

из-за нехватки рабочего пространства. И власти приняли судьбоносное решение — в 1952 году был заложен первый кирпич будущего Дворца пионеров. На его строительство государство выделило 9,5 миллиона рублей, а архитектором проекта выступил И.П. Антипов. Стройка по тем временам развернулась колоссальная — общий размер здания превышал 5 тысяч квадратных метров, а на площади в 3,5 гектара был разбит парк и сквер с большим фонтаном-каскадом. Впечатлял и внешний облик, полностью соответствующий названию «дворец» — богато украшенное здание, с колоннами и двусветными окнами, а также декоративной башенкой поражало взоры горожан того времени [2].

В кружках занимается более 3 тысяч пионеров и школьников. «Научился сам, научи товарища!» — девиз каждого кружковца. Из стен Дворца выходят пионеры-инструкторы, которые организуют в школах кружки [2].

60-е годы.

В 1963-1964 учебном году во Дворце было проведено более 400 массовых мероприятий. В 1964 году кружковцы Дворца пионеров включаются в трехлетний смотр пионерских дружин «Сияйте, ленинские звёзды!», посвященный 50-летию Великого Октября. Смотр помогал воспитывать ребят в духе Ленинских идей и заветов, прививать пионерам и школьникам чувство глубокой любви к нашей прекрасной родине, интерес и любознательность к науке, литературе, искусству [3].

17 апреля 1966 года открывается Ленинская комната. Её организатором является Письменный Владимир Иосифович. 27 апреля 1967 года Ленинской комнате присвоено звание музея В. И. Ленина. Музей посещали делегации ребят из Чехословакии, ГДР, Вьетнама, Африки и др. 13 мая 1966 года Дворец встречал первую в мире женщину-космонавта Терешкову Валентину Владимировну [3].

70-е годы.

Дворец – инициатор и руководитель всех мероприятий октябрят, пионеров и комсомолии города. Широко занимается подготовкой пионеро-инструкторов, которые летом работают в качестве инструкторов в пионерских лагерях, на детских площадках при домоуправлениях, в школах. Так, только спортивный отдел направил в 1972-73 году в школы 70-80 юных организаторов спорта и физкультуры.

Проводились методические консультации, советы организаторам ребячьего досуга как провести тематический вечер, праздник «Наша улица» и прочие внеклассные мероприятия.

Выездные семинары комсомольского и пионерского активов (обучение деловитости, конкретности в работе, самостоятельности и ответственности, как избегать формализма в общественных делах).

В конце семидесятых годов Дворец пионеров занял третье место в республиканском смотре внешкольных учреждений. В восьмидесятых годах организация продолжала расти за счёт филиалов — в новых школах Рязани было открыто около 50 кружков и студий, устроенных благодаря сотрудникам Дворца пионеров. И даже лихие девяностые были пережиты с минимальными потерями — задние обзавелось новым спортивным комплексом с бассейном и тренировочными залами. В это же время Дворец пионеров потерял своё историческое название: сначала, в 1992 году, он был переименован во Дворец творчества детей и юношества, чуть позже, в 1999-м, стал называться Дворцом детского творчества [2].

Наше время.

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования детей «Рязанский городской Дворец детского творчества» - одно из крупнейших образовательных учреждений не только города, но и области.

Образовательный процесс обеспечивают 86 программ 6 направленностей: физкультурно-спортивная, естественнонаучная, туристско-краеведческая, социально-педагогическая, техническая, художественная.

Особое внимание уделяется работе с одаренными детьми. Ежегодно в детских объединениях Дворца занимаются более 5000 учащихся в возрасте от 5 до 18 лет. Дворец — инициатор и организатор городских массовых мероприятий, многие из которых стали традиционными: детские «Есенинские чтения», конкурс-фестиваль литературно-художественного творчества «Начало», выставка декоративно-прикладного творчества «Рукотворное чудо», турниры по спортивным (бальным) танцам «Зимняя карусель» и «Весенние ритмы», фестивали знатоков иностранных языков, компьютерных знаний, школьных музеев, фольклорных коллективов; смотры театральных, хореографических и музыкальных коллективов, новогодние праздники и многое другое [3].

Каждое лето с 2006 года Дворец открывает детский оздоровительный лагерь «Смена» в Солотче, где отдыхают, обучаются и оздоравливаются не только учащиеся Дворца, но и школьники города и области. Успешно реализуется программа лагеря «Время моих достижений», вошедшая по итогам Всероссийского конкурса в сто лучших программ по организации летнего отдыха детей [3].

Дворец детского творчества являлся, и будет являться одной из важнейших частей нашего города. Благодаря людям, которые смогли создать дворец, множество детей смогли раскрыть себя в области искусства и спорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. У Дворца рязанской детворы юбилей! / Миронова // Внешкольник. Дополнительное образование и социальное воспитание детей. — 2016 .— №3 .— С. 56-58.

2. Ценности социального воспитания в наследии отечественных педагогов XX века (на примере рязанского региона) / Бобылева // — 2011.

3. Рязанский городской Дворец детского творчества. Официальный сайт. [Электронный ресурс], URL: <http://www.rgddt.ru/istoricheskaya-spravka> (дата обращения 01.04.18).

Тишин И.А.

Костылева Е.Н.

АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА ВЛАДИМИРО-СУЗДАЛЬСКОЙ РУСИ

В статье рассматриваются особенности архитектуры Владимиро-Суздальской Руси, дается характеристика основным памятникам X–XIII века. Раскрывается историческая роль градостроительства данного региона в формировании архитектурного облика всей Центральной Руси.

Ключевые слова: Владимиро-Суздальское княжество, архитектура, градостроительство.

История Владимиро-Суздальской архитектуры разделяется на несколько этапов, связанных с царством Мономаха, Андрея Боголюбского, Юрия Долгорукого Всеволода III и его наследников. Установленное в науке разделение художественного и исторического развития не обозначается чисто хронологической цепочкой. Это фактические этапы, органически обусловленные последовательной исторической эволюцией русского Северо-востока.

Архитекторы, творившие в разных исторических условиях, передают в своих творческих работах различные идеологические сдвиги. Более того, меняется состав и характер мастеров: при Мономахе, Юрии и Андрее они

различаются по происхождению; при Андрее, Всеволоде и Всеволодовичах мастера, работающие в короткие сроки, улучшают свои умения, их работы существенно отличаются от предшественников. Таким образом, этапы развития Владимиро-Суздальской архитектуры совпадают с этапами исторической жизни этой земли [2].

В конце XI - начале XII века здания первых каменных храмов принадлежат Успенскому собору в Ростове и Богородице-Рождественскому в Суздале. Суздаль и Ростов являлись старейшими центрами региона и крупными очагами язычества (до XI века). По-прежнему на площадях стояли идолы, а в ряде суздальских трактатов сохранились культовые языческие деноминации. Христианское просвещение было воспринято первыми аскетами, такими как святой Епископ, Ростовский Леонтий, часто ценой жизни.

В «Киево-Печерском патериконе» говорится, что Владимир Мономах присутствовал с отцом на закладке Успенского собора Печерского монастыря, а затем получил «чудесное излечение болезни от пещер реликвий». Это определило любовь Мономаха к Печерскому храму. Патерик также сообщает, что Владимир Мономах и митрополит Эфраим построили соборы в Ростове и Суздале по образцу «Великой церкви» Печерского монастыря: для зданий на северо-востоке было сделано не только измерение Печерского собора, но и воссоздана его живописная схема, описанная на пергаменте.

Вторая половина XII - начало XIII века стали расцветом Владимиро-Суздальского княжества. Оно считалось одним из крупнейших феодальных образований северо-востока Древней Руси. Формирование Владимиро-Суздальской архитектуры началось при князе Юрии Долгоруком. При нём было построено множество крепостей. Андрей Боголюбский, сын Юрия Долгорукого, начал крупное строительство в городе Владимире, который позже стало его столицей. Согласно летописям, туда приглашались мастера из разных стран Древней Руси, а также Западной Европы. Демонстрацией отказа от художественных традиций Киева было приглашение западноевропейских мастеров. Князь Андрей хотел сделать Владимир главным городом Древней Руси, чтобы тот превзошел Киев. Даже главные ворота города, построенные из белого камня а, он, по примеру Киева, называет «Золотыми» (1164 год) [4].

Торжественным и главным входом в город являлись именно Золотые ворота, перекрытые высокими арочными сводами. Глиняный вал был расположен по бокам ворот, ширина его составляла 24 метра у основания, а высота 9 метров. Сам город изнутри был окружен рвом, глубина которого составляла более 8 метров, а ширина около 22 метров.

Успенский собор является главным храмом города (1158-1160 год). Он был построен из тщательно обработанной белокаменной трехнефной и трехступенчатой конструкции с шестью перекрещенными столбами, поддерживающими своды. Красивые и широкие фасады придают храму величие и торжественность. Стены собора были богато украшены арктическим колончатым фризом, клиновидными консолями и капителями римского характера, а также поясом бордюра над аркой. Эта характерная деталь украшения станет самым главным эпизодом в истории Владимиро-Суздальской архитектуры, после она примкнет к архитектуре Московского государства. Снаружи храм был украшен фресковой росписью. Сохранился фрагмент с изображением двух павлинов с пышными хвостами и растительным орнаментом. Между золотыми колоннами изображены фигуры пророков со свитками в руках. Белые фасады храма украшены цветным фризовым поясом, который является частью церковного резного декора. Фасад был также украшен несколькими резными белокаменными рельефами с религиозными изображениями, а также маскаронами с женскими лицами (символ посвящения церкви Богородице) и головами львов в углах окон. Белокаменная резьба была выполнена двумя методами - плоским и округлым с высоким рельефом. Она выглядит оригинально и говорит о начале становления местной скульптурной школы. Многие элементы - каменные аркатурные столбчатые пояса -, а также внешний вид самого каменного рельефа резного декора, напоминают работу римских мастеров Западной Европы [1].

Таким образом, в период строительства Успенского собора характерным элементом архитектуры Владимиро-Суздальской земли было использование резного архитектурного декора, состоящего из белого камня.

По указанию князя Всеволода III в 1185-1189 г. в связи с пожаром 1185 г. собор был реконструирован. К нему были пристроены новые стены, ставшие своеобразным «футляром», за счет чего он расширился. Они были украшены резными деталями.

Важным этапом в строительстве Андрея Боголюбского является дворцовый ансамбль в Боголюбове на реке Нерли, находящийся недалеко от Владимира (1158-1165 гг.). Каменной крепостью был замок князя, дворец и храм. Дворец стоял почти рядом с замком, точнее на замковой земле, на которой, над каменной чашей для освящения воды, был расположен восьмиколонный киворий – «святой шатёр». Это было одним из самых ярких составляющих ансамбля. Дворцовый переход указывал на выход к церкви, а через неё на прямой путь к крепостной стене. Храм был составлен с богатым пышным интерьером, например, колонны, имеющие лиственные позолоченные

капители, служили подспорьем для сводов. Откосы входных арок также были позолоченными, пол был сделан из толстых медных плит с оловянными спаянными швами. Дворцовый ансамбль Боголюбского считался лучшим ансамблем Западной Европы того времени. Он был единой композицией [5].

Самым главным сооружением Древней Руси периода Андрея Боголюбского была церковь Покрова. Она находилась у реки Нерли, на заливном берегу. Здание находится над уровнем разлива, благодаря зодчим, которые сделали дополнительное основание под ним, имевшее высоту 5,3 метра и засыпанное искусственной насыпью, а её склоны были облицованы белым камнем. Арки фасадов многократно повторяются в рисунке порталов, оконных проёмах, куполе, архитектурном поясе. Скульптурные украшения тактично расположены в полукружьях *закомар*. Белокаменная аркада является стеной храма в юго-западном углу.

Дмитриевский собор был построен во Владимире и возведён князем Всеволодом (1194-1197 год). Основой собора является однокупольный четырёхстопный храм. Широкое развитие в соборе получили декоративные детали, которые назывались романскими. Вертикальный ритм сооружения подчёркивают высокие и тонкие окна. В основе скульптурного декоративного украшения храма лежит символическое выражение религиозных идей и прославление княжеской власти. Искусным изображением была фигура псалмопевца Давида, а также рисунки животных и растений.

Народная резьба по дереву и искусство западноевропейских мастеров, работавших у владимирских князей, является источником владимирской скульптурной резьбы.

Рождественский собор в Суздале (1222-1225 год) – это последующий храм с использованием резьбы как украшения. Собор представлен традиционным трехэтажным храмом, увенчанным одним куполом на барабане (не сохранившимся в хорошем состоянии, церковь увенчана пятью куполами). Рельефный резной декор из белого камня покрывает различные выступающие элементы здания - карнизы, столбчатые аркады. Ученые полагают, что, вероятно, в декоре этого храма существовала система плоского коврового орнамента стены, на которой вырезаны камни и композиции, сделанные в высоком рельефе и четко различимые. В будущем этот метод был использован в соборе Святого Георгия [6].

Уникальным памятником Владимиро-Суздальской каменной резьбы являются рельефы Георгиевского собора. В XV веке храм был разрушен, но вскоре был перестроен со значительными изменениями внешнего вида и расположения рельефов. Реконструкция оригинального расположения рельефов

позволяет говорить о сложной и последовательной программе скульптурного украшения храма. Все эти храмы связаны похожим развитием монументальной белой каменной резьбы от сплошного резного покрытия до цоколя и головы храмов XIII века.

Владими́ро-Суздальская архитектура отличается в ряде других региональных архитектур XII-XIII вв. Рядом специфических, только ей присущих особенностей, является сходство только с архитектурой Галицкой Руси, близкой к Владимиру по духу и стилю. Архитекторы Владимирской земли, как и современные мастера других княжеств, были представителями киевского наследия. Однако они использовали его с большой индивидуальностью и выразительностью. Художественная белокаменная техника зданий и ясность их исполнения придают им особую элегантность, полноту и благородство. Мастера отлично ощущали пропорции и гармоничное соотношение частей здания, умело подчеркивая их широким использованием рельефов. Особая оригинальность Владимирской архитектуры заключается в смелом слиянии русской традиции с декоративными деталями романской архитектуры. Растущий интерес к богатой орнаментации архитектуры расширяет спектр своих художественных источников, и архитекторы все более и более свободно вносят в резные фигуры народные мотивы и приемы. В этом случае каждый памятник сохраняет свою индивидуальность и имеет собственные эмоциональные тона.

Простота храмов Долгорукого, изящная грация церкви Покрова на Нерли, величественная красота Успенского собора, торжественность Дмитриевского собора, пышная декоративность и украшение храмов XIII века – это все разные проявления одного и того же стиля.

Владимирские архитекторы завоевали славу не только за свое художественное совершенство и идеологическое богатство своих работ, но и в качестве крупных и независимых мастеров в самой сложной сфере архитектурного творчества - создании больших ансамблей. Таким памятники, как дворец Боголюбова и замок, являются исключительными шедеврами городского искусства.

Все эти специфические черты Владимиро-Суздальских архитектурных памятников во многом объясняются исторической судьбой Владимирской земли. Здесь развернулась борьба князей «самодержавия» против разобщенности и фрагментации русской земли, за подчинение власти Владимирской династии в России. Эта тесная связь владимирского искусства с передовыми социальными тенденциями XII века определила его значение в

последующей истории русской архитектуры: художественное наследие Владимира стало основой Московского государства XIV-XV веков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алленов М., Лифшиц Л. История русского искусства т.1. Москва, "Белый город", 2007.
2. Воронин Н.Н. Зодчество Северо-Восточной Руси XII-XV веков. Т. 1. М., 1961. С. 262-301.
3. Пилявский В.И., Тиц А.А., Ушаков Ю.С. История русской архитектуры. Москва, "Стройиздат", 1984.
4. Раппорт П.А. Древнерусская архитектура. СПб, "Стройиздат", 1993.
5. Раппорт П.А. Зодчество Древней Руси. Ленинград, "Наука", 1986.
6. Совершенный храм на берегу Нерли.

Харитоновна Т.В.

Костылева Е.Н.

РЯЗАНЬ – ГОРОД ВОИНСКОЙ ДОБЛЕСТИ

Доклад посвящен нашему родному городу Рязани. В тексте рассматриваются: подвиг рязанского богатыря Евпатия Коловрата в период татаро-монгольского нашествия; роль Рязанского пехотного полка в 1812 г.; Рязань в годы Великой Отечественной войны. Рассказывается о присвоении Рязани звания «Город воинской доблести».

Ключевые слова: *Рязань, Город воинской доблести, Великая Отечественная война.*

Рязанский край, сиреневые дали
И голубой, безбрежный плес Оки.
Рязань, Рязань, не раз тебя сжигали!
Мешали с пеплом злобные враги.
Но вновь и вновь из пепла ты вставала,
Повергнув в прах былых своих врагов,
Не раз ты в битвах миру доказала
Величие и мощь своих сынов.

Лидия Симакова – «Песня о Рязани»

Город Рязань – один из древнейших городов России. Он является оплотом для России, символом Русского духа. Она приняла участие в трех великих войнах:

- война против татаро-монгольского Ига XIII—XV вв.,
- Отечественная война 1812 года против французов,
- Великая Отечественная война 1941 – 1945 годов против нацистской Германии.

К 70-летию Победы депутатами собрания Мурманской области и правительством Рязанской области был разработан проект, согласно которому города, принимавшие участия в Великой Отечественной Войне, смогли получить новый статус – «Город воинской доблести».

Так к концу 2015 года в Рязанской области появилось три города воинской доблести: Михайлов, Скопин и Рязань. Накануне празднования 70-летия Великой Победы 8 мая получили почетное звание Михайлов и Скопин. Губернатор Олег Ковалев вручил руководителям городов грамоту о присвоении столице региона почетного звания.

На Великую Отечественную Войну ушли триста тысяч наших соотечественников. Присвоение звания «Города воинской доблести» послужит делу сохранения памяти о великой цене, которую отдали за Победу жители Рязанской области.

Церемония присвоения звания «Город воинской доблести» состоялась в Рязанской областной филармонии 5 декабря 2015 года. На площадке перед зданием была воссоздана атмосфера прифронтового города. Торжественное мероприятие завершилось праздничным концертом. Со сцены филармонии звучали песни военных лет в исполнении рязанских артистов и Губернаторского симфонического оркестра [1].

Рязань против татаро-монгольского ига.

Времена трагических событий нашествия татаро-монголов явили немало примеров мужества наших предков. Рязань первая приняла на себя удар татаро-монголов в 1237 году. Согласно «Повести о разорении Рязани Батыем», рязанские князья, несмотря на численное превосходство врага, самоотверженно вступили в бой:

«И была сеча зла и ужасна... Батыевы же силы велики были и непреоборимы; один рязанец бился с тысячей, а два с десятью тысячами... И бились так крепко и нещадно, что и сама земля застонала, а Батыевы полки все смешались. И едва одолели их полки сильные татарские. В той сечи убиты были... многие князья местные, и воеводы крепкие, и воинство...- все равно умерли и единую чашу смерти испили... А в шестой день спозаранку пошли

поганые на город – одни с огнями, другие со стенобитными орудиями, а третьи с бесчисленными лестницами – и взяли град Рязань в 21-й день декабря... Во граде многих людей, и жен, и детей мечами посекали, а других в реке потопили...и весь град пожгли, и всю красоту знаменитую и богатство рязанское...»[2].

Так погибла старая Рязань, но появилась новая под именем Переяславль-Рязанский. А олицетворением смелости наших предков в борьбе с татаро-монгольским игом стал образ богатыря Евпатия Коловрата.

Евпатий Коловрат спешно двинулся домой из Чернигова, как только узнал о разорении Рязани. *«И приехал в землю Рязанскую и увидел ее опустевшую, города разорены, церкви пожжены, люди убиты...» [3].*

Тогда Евпатий «собрал небольшую дружину – тысячу семьсот человек» и напал на Батыевы войска, нагнав их в Суздале. Ордынцы понесли большие потери. Они пришли в ужас, ведь никак не ожидали удара со стороны Рязанской земли. *«Казалось, это мертвые восстали, чтобы отомстить за себя».* Испугавшись могучего исполина Евпатия, татары нацелили на него множество камнеметов, и убили его. Батый говорил:

«О, Коловрат Евпатий! Хорошо ты меня попотчевал с малою своею дружиною, и многих богатырей сильной моей орды побил, и много полков разбил. Если бы такой вот служил у меня, - держал бы его у самого сердца своего [2]».

В знак признательности мужества хан приказал отпустить на свободу Рязанцев и отдать им тело Коловрата. В центре Рязани на ул. Ленина воздвигнут памятник былинному герою.

Рязань в 1812 г.

Что же касается участия нашего города в Великой Отечественной Войне 1812 года? Известны походы 69-ого Рязанского пехотного полка. Он участвовал во многих боях, в том числе в битве при Лейпциге в 1813. За сражение при городе Реймсе полк получил специальный знак на кивера «За отличие». Весной 1814 года Рязанский пехотный полк участвовал в штурме Парижа, причем рязанцы первыми овладели предместьем Монмартр. Сведения о боевом пути 69-го Рязанского пехотного полка в кампании 1812-1814 годов помещены на внутренних порталах храма Христа Спасителя.

Рязань в 1941 году.

День вручения грамоты руководителям Рязани о присвоении почетного звания «Город воинской доблести» – 5 декабря, выбран не случайно. В эту дату 1941 началось контрнаступление Красной Армии под Москвой.

В октябре 1941 года немецкая авиация приступила к бомбардировке Рязани. На город было совершено 18 налетов. На Кремлевском валу были вырыты ямы, где установили зенитки для обороны от авианалетов.

8 ноября ввели комендантский час, 27 ноября — осадное положение. В районах создали истребительные батальоны численностью около 5 тысяч бойцов. 27 подпольных районных комитетов ВКП и 51 партизанский отряд численностью более 1200 человек готовились к работе на случай оккупации.

Первый крупный бой произошел 30 ноября 1941 года: рота курсантов Владимирского пехотного училища провела разведку боем у села Поярково. Этот бой заставил противника приостановить продвижение вперед и позволил Красной Армии перейти в контрнаступление. 10-я армия прибыла в Рязань 25 ноября. И первые боевые столкновения произошли 6 декабря у деревень Малынь, Мышкое, Поярково, Печерниковские выселки. В ночь на 7 декабря был освобожден Михайлов. К 10 декабря был взят последний опорный пункт врага на территории Рязани [3].

Осадное положение в Рязанской области сняли 2 января 1942 года. Таким образом, Рязань стала тем рубежом, на подступах к которому остановили врага. Это обстоятельство стало решающим аргументом в присвоении ей звания «Город воинской доблести». Наш край дал государству свыше 300 Героев Советского Союза, более 60 полных поклонников ордена Славы.

Говоря о героических делах народа в годы войны, важно сказать о людях, работавших в тылу. Женщины, дети и старики заменили своих мужчин. В городе функционировали фабрики, выпускавшие одежду и продукты питания. «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны» - этой медалью награждались работники тыла. И ею были награждены в Рязани — 14 570 человек.

Таким образом, звание «Город воинской доблести» - гарантия того, что Рязань была, есть и будет одним из центров патриотического воспитания России. Почетное звание заслужили для нас наши деды и прадеды. Это большая гордость и огромная ответственность – быть достойными подвига предков. Спасибо им за мужество и стойкость, за мир и свободу!

ЛИТЕРАТУРА

1. Воинские повести Древней Руси. М.—Л., 1949.
2. «Мой родной город Рязань» г.Рязань 2007 г. ЗАО «Приз».
3. История Рязанского края: Великая Отечественная война и Рязань по материалам книги "Мой родной город Рязань".

Ерохина А.Г.

Пономарев В.В.

ПОДРОСТКОВЫЙ МАКСИМАЛИЗМ

В данной статье анализируется проблема становления личности в подростковом возрасте через призму юношеского максимализма. Автор описывает основные формы проявления, возрастную классификацию и последствия проявления юношеского максимализма.

Ключевые слова: *подростковый максимализм, подросток, взросление*

Подростковый максимализм – довольно широкое понятие. Обычно в него включают проявление нетерпимости к каким-либо вещам, переполнение эмоций и чувств, постоянное желание доказать всем свою правоту, отстоять точку зрения, а также быть ни от кого не зависящим. Данное поведение свойственно людям в подростковом и юношеском возрасте.

Четкого возрастного деления данного явления нет, однако существует определенная периодизация переживания подросткового максимализма:

1. Ранняя фаза (12 – 15 лет).

В этом возрасте подросток начинает воспринимать себя как отдельную, сформировавшуюся личность. Ребенок начинает чувствовать, что требования к его поведению увеличиваются, и в его сознании начинаются изменения. Из-за этого у подростка часто происходят конфликты со сверстниками и появляются проблемы в школе.

2. Средняя фаза (15 – 18 лет).

В этом возрасте юноши и девушки во время полового созревания сталкиваются с проявлением безответной любви, ревности к избраннику и разочарованиями в жизни. При этом они по-прежнему стараются доказать свою независимость, а также, стараясь показать свою индивидуальность, начинают самовыражаться, что происходит совершенно различными способами: необычные образы в одежде, безумные прически, макияж и т.п.

3. Поздняя фаза (18 – 22 лет, реже до 23 лет).

В этом возрасте происходит поиск своего места в обществе, формируется мировоззрение, иногда появляется неуверенность в себе, которая может сопровождаться внешней агрессией, чувством собственной неполноценности. Также нередки разочарования в выборе жизненного пути, несоответствие представлений о выбранной профессии с реальностью ее освоения.

Существуют различные формы проявления юношеского максимализма:

1. Категоричность.

Подросткам свойственны крайние убеждения во всем, никаких нюансов и поблажек – все или ничего.

2. Поиски своего идеала.

В подростковом возрасте появляется стремление быть самым лучшим. Нередко, пытаясь сделать себя идеальным, подросток начинает менять свою внешность. Это могут быть различные пирсинги, татуировки.

3. Реакция на критику.

Каждый человек любит, когда его по достоинству оценивают, хвалят. Однако в юношеском возрасте далеко не всегда и не все комплименты могут быть восприняты адекватно. Очень часто подростки считают, что на самом деле люди говорят не то, что думают, и поэтому любую похвалу воспринимают агрессивно или с обидой. В результате у юношей могут возникать различные комплексы, с которыми впоследствии ему придется бороться, чтобы уверенно ощущать себя в социальной среде.

4. Проявление эгоизма.

Можно заметить, что подросткам очень часто важна лишь их жизнь. Им абсолютно все равно на интересы других людей. Чужие проблемы кажутся пустяковыми, поэтому вместо того, чтобы помочь, подростки обычно равнодушно, иногда даже агрессивно реагируют на просьбы других или близких людей.

5. Чувство взрослости.

Подростки, начиная с 12 – 15 лет, начинают считать себя уже взрослыми. В этом возрасте они думают, что вправе самостоятельно распоряжаться своей жизнью и решать, как и что им делать. Очень часто подростки спорят с родителями и педагогами, пытаясь доказать вторым, что они совершенно не правы и живут не так, как нужно.

6. Заикленность.

В подростковом возрасте часто наблюдается увлеченность кем-либо или чем-либо и иногда она переходит все границы. Например, когда человек, влюбившись в другого, перестает думать о чем-то кроме своего возлюбленного. Или же очень часто бывает, что в этом возрасте юноши особенно любят играть в различные компьютерные игры, и бывает так, что они посвящают этому все свое время и сидят за компьютером, не отрываясь.

Как уменьшить и пережить подростковый максимализм?

Данный период переживают все или почти все подростки. У некоторых он проходит быстро и почти не проявляется, а у других – наоборот, долго и с дальнейшими последствиями.

Не нужно считать, что на проявление юношеского максимализма можно не обращать внимания. В подростковом возрасте могут появляться различные психические расстройства. Может возникнуть комплекс неполноценности, неприятие своего тела, отвращение к самому себе. К сожалению, иногда это приводит к суициду. Чтобы такого не допустить, необходимо понимать, что даже если у ребенка не наблюдается особого проявления юношеского максимализма, нужно быть внимательным к изменениям, происходящим с подростком. Важную роль может сыграть поддержка старших, которая поможет человеку в юношеском возрасте пережить этот период. Важно, чтобы взрослые реагировали на своеобразное, местами агрессивное, поведение подростка спокойно, с пониманием того, что в его жизни происходит непростой период, с которым ему сложно справиться в одиночку.

Как и любой напряженный период в психическом развитии, подростковый максимализм имеет как негативные, так и позитивные стороны. Отрицательные моменты связаны с изменениями в привычных формах жизни: взаимоотношения с друзьями и родными, восприятие учебной деятельности. Все это происходит из-за того, что в жизни подростка начинается новый и непривычный период в жизни. Положительные моменты связаны с новыми возможностями становления характера человека, формирования его гражданской позиции и т.п. Происходит вступление подростка в возраст не только возрастного, но еще и индивидуального становления, как личности.

Филатова Т.Е.

Пономарёв В.В.

ТЕОРИЯ «ЧЕРНОГО ЛЕБЕДЯ»

Термин события типа «черный лебедь» предложил американский экономист Нассим Николас Талеб. Событие типа «черный лебедь» обязательно является неожиданным, влечет за собой значительные последствия и имеет рационалистическое объяснение. Человечеству не по силам успешно и точно прогнозировать свое будущее, а уверенность в каких-либо знаниях опережает эти знания и порождает феномен «сверхуверенности». Нассим Талеб отмечает принципы, необходимые для построения систем, которые являются устойчивыми к событиям типа «черный лебедь».

Ключевые слова: термин, теория, черный лебедь, событие

В течение многих тысячелетий европейцы наблюдали лебедей, причем встречались лебеди только белого цвета, ни о каком ином окрасе не было известно. Но в 1678 году экспедиция Виллема де Вламинка вернулась из Западной Австралии с известием о существовании популяции черных лебедей. Для науки открытие данного вида стало началом эпохального кризиса, ведь ранее об этом известно не было.

Термин «черный лебедь» известен по высказыванию древнеримского поэта-сатирика Ювенала, который писал, что «хороший человек так же редок, как черный лебедь».

Термин события типа «черный лебедь» предложил американский экономист Нассим Николас Талеб. Будучи брокером в фирмах Лондона и Нью-Йорка, он часто встречался в своей трудовой деятельности со случайными, непредсказуемыми событиями. Талеб сформулировал теорию о том, что любое прогнозирование не исключает случайных событий.

Событие типа «черный лебедь» обязательно является неожиданным, влечет за собой значительные последствия и имеет рационалистическое объяснение, как если бы событие было ожидаемым.

По мнению автора теории, большинство всех значимых научных открытий, исторических и политических событий, достижений культуры и искусства – это так называемые «черные лебеди». Например, развитие Глобальной сети, войны, распад Советского Союза, экономические кризисы и застои. Автор также отмечает, что человечеству не по силам успешно и точно прогнозировать свое будущее, а уверенность в каких-либо знаниях опережает эти знания и порождает феномен «сверхуверенности», что является когнитивным искажением, при котором уверенность человека в собственных суждениях значительно выше объективной точности этих суждений.

«Черных лебедей» нельзя предсказать, но можно научиться жить с ними. Важно научиться отличать хорошие случайности от плохих. Для человека, занятого в бизнесе, незнание какого-либо вопроса будет той самой хорошей случайностью, если конкуренты тоже не осведомлены о данном вопросе, но при этом даже не догадываются об этом.

Нужно искать встречи с «черным лебедем». Например, если вас приглашают на мероприятие, где будут именитые ученые, представители компаний или фирм, не упускайте такой возможности, ведь второй раз такого может и не быть.

Чтобы избежать встречи с плохим «черным лебедем», не стоит забывать, что государственные прогнозы и планы не всегда соответствуют объективной действительности. Зачастую они туманны, поскольку некоторыми чиновниками движет желание остаться при своей должности, а не дойти до истины.

Нассим Талеб отмечает принципы, необходимые для построения систем, которые являются устойчивыми к событиям типа «черный лебедь». Если чему-то хрупкому суждено разбиться, лучше чтобы это было раньше, чем оно станет большим и значительным. Необходимо возлагать на всех не только убытки, но и прибыль, а не поощрять только избранных. Нужно уравнивать сложность простотой. Граждане должны быть защищены от ошибочных «экспертных» советов, касающихся экономической сферы жизни.

Таким образом, можно резюмировать и выделить несколько вопросов, которые поднимаются в данной теории. Талеб говорит о непроницаемости истории (в реальности невозможно узнать и учесть все исторические факты, чтобы уложить историю в ряд связанных между собой ячеек), ошибке подтверждения (люди ищут случаи, подтверждающие их убеждения, а нужно искать те, что опровергают, потому что именно из них возможно рождение истины), проблеме «пустых костюмов» или проблеме «экспертов» (существуют области знания, где многое определяется случайностью, что отрицает существование экспертов в этой области: клиническая психология, экономика, статистика и др.), а также о платоничности (наиболее сосредоточенному вниманию подвергаются только четко очерченные и легко различимые объекты, в ущерб более аморфным и менее определенным структурам).

Столбова Д.В.

Пономарёв В.В.

ФЕНОМЕН КРИЗИСА «ЧЕТВЕРТИ ЖИЗНИ»

В статье рассматривается проблема кризиса «четверти жизни» у молодых людей в социально психологическом аспекте, а также пути решения кризиса в рамках психологии личности.

Ключевые слова: кризис четверти жизни, психология, становление личности.

Жизнь человека — это вечная борьба с трудностями как рутинными, ежедневными, так и внезапными, глобальными, а также решение постоянных

задач на пути к своей цели. С возрастом цели становятся глобальнее, а значит и достичь их труднее. Это требует некоего осмысления. Некоторые люди без особого труда переосмысливают свои поступки, мысли и жизнь в целом, а некоторых это заводит в тупик. Ученые заметили, что в эти самые «тупики» люди приходят в определенном возрасте. Так появилось всем известное понятие «кризис среднего возраста», а по аналогии с ним и «кризис четверти жизни».

Кризисом «четверти жизни» обычно называю период времени от 20 до 25 лет, в котором молодые люди, попадая во «взрослую жизнь», осмысливают своё будущее. Именно из-за этого осознания часто «поколение до тридцати» впадает в депрессию, не зная, что им делать с собственной жизнью. Это время ошибок, мечтаний, переживаний, безысходности и нереализованности.

Происходит это по нескольким причинам:

- неуверенность в себе,
- сравнение себя с другими,
- неоправданные ожидания родителей и близких,
- убеждения о реальности и т.д.

Часто мы слышим от психологов фразу: «Все проблемы из детства». Проблема кризиса «четверти жизни» именно тот случай. С детства многие родители внушают и навязывают своим детям не только собственные идеалы, но и увлечения и вкус. На фоне этого, в достаточно зрелые годы молодой человек, «вылетая из отчего гнезда», не понимает, почему его желания и цели не соответствуют его умениям. Пытаясь угодить и себе, и родителям, молодое поколение теряет себя и загоняет себя в тесный угол разочарований в жизни и пустоты в голове, потому что никто не предупреждал, что все будет не так, как говорила мама или папа. Таким образом, такие молодые люди выходят во взрослую жизнь, как цыплята из инкубатора, абсолютно неподготовленные.

Важную роль в развитии личности играет его окружение. Оно может сделать из человека великую личность, а может утащить на самое дно. В кризисе «четверти жизни», окружение не менее важно. Человеку свойственно сравнивать себя не только с медийными личностями, но и со своими коллегами, знакомыми и т.д. Это безусловно мешает человеку становиться самим собой, а также может вызвать недовольство собой. Это недовольство не означает, что человек в чем-то плох, а лишь подчеркивает, что он другой. Уникальность пугает многих и заводит в депрессию.

С ранних лет СМИ, литература, школа, детский сад, абсолютно все внушало нам некие стереотипы успеха, удачи и цели в жизни. В зависимости от воспитания, а также вида телевизионных программ они у всех разные, но

подавляющее большинство из них ошибочны. Стандартное стереотипное счастье-деньги, которых должно быть много-одна из основных идей о целях жизни. Такие идеи у молодых людей, только начинающих свой трудовой путь, вызывает отвращение к работе, страх перед будущей профессией, а главное-они так и не находят ответа на вопрос «Кем мне быть?».

В общем случае, получается, что в 20-25 лет человек находится в полнейшей апатии, депрессии. Не все выбирают из этого состояния, многие проводят так годы и десятилетия. Некоторые вовсе не замечают этих изменений. Основная часть людей это просто переживает.

Сначала человек, загнанный в угол собственными страхами, начинает осознавать, что все решаемо и не так страшно. Это заставляет его перейти к активным действиям по изменению жизни. Кто-то меняет профессию, кто-то страну, кто-то окружающих людей. В любом случае, это помогает. Перед нами уже другой человек со множеством интересов, целей и огромным внутренним миром. На этом кризис не заканчивается. В последней стадии, личность находит подтверждение своих мыслей, благодаря чему двигается дальше.

Для решения этого кризиса психологи дают несколько советов. Нельзя замыкаться в себе и своих мыслях, молчать, наоборот, разговор с опытным и близким человеком может помочь, а также успокоить. Необходимо помнить о своей индивидуальности и знать, что другое не значит, что хуже. Нужно изменить для себя значение слова «должен», именно оно тормозит многие начинания, порывы к действию и т.д.

Не стоит размениваться на мелочи, а именно совершать необдуманные поступки назло родителям или для того, чтобы доказать что-либо кому-то.

Самый главный совет- переосмысление и переоценка. Подросткам, молодым людям в какой-то момент времени нужно остановиться и обдумать все до мелочей, возможно составить план и жить.

Кризис «четверти жизни»- феномен, который затрагивает каждого. Это полезный жизненный этап, за который человек полностью формируется в личность. Необходимо понимать важность этого периода и принятых в это время решений.

Маркова К.И.

Костылева Е.Н.

ЗАГАДКИ И ТАЙНЫ ЯНТАРНОЙ КОМНАТЫ

Статья посвящена истории получения и создания Янтарной комнаты в России. Рассматривается ее исчезновение после Великой Отечественной

войны. Оценивается вклад Янтарной комнаты в культурное наследие нашей страны.

Ключевые слова: Янтарная комната, Елизавета Петровна, Великая Отечественная война.

Янтарная комната – жемчужина Екатерининского дворца, вполне основательно называемая восьмым чудом света. В течение трех столетий она является символом российско-германских отношений.

В 1701 году на престол взошел король Пруссии Фридрих I. Вместе с супругой Софией-Шарлоттой задумались о перестройке своей столицы, желая превратить свою резиденцию Литценбург во дворец, ничем не уступающий французскому Версалю. Поручение о разработке проекта получил архитектор Эозандер.

Одну из комнат дворца было предложено облицевать янтарными панелями. Работу по созданию янтарных панелей начал прусский архитектор Андреас Шлютер. В 1709 году скончалась София-Шарлота, не дожив до окончания работ, а Фридрих I приказал украсить янтарными панелями галерею во дворце Ораниенбурга.

Петр I – российский царь, во время визита в Берлин увидел готовые янтарные панели. После увиденного, восторженный император заявил о желании иметь подобное чудо на родине.

В 1713 году скончался король Фридрих I, не увидев смонтированную галерею.

Следующим на престол взошел Фридрихом-Вильгельмом I, достаточно скупой человек. После коронации в 1713 году он отменяет все ранее начатые его отцом проекты, кроме одного – янтарные панели были установлены в кабинете берлинского королевского замка. Позже Фридрих-Вильгельм I подарит янтарные панели императору Петру I, в связи с заключением союза между Россией и Пруссией.

Император писал своей супруге Екатерине: «Король подарил меня изрядным презентом яхтою, которая в Потсдаме зело убранная, и кабинетом Янтарным, о чем давно желали». Спустя два года Петр отправляет ответный подарок Фридриху-Вильгельму – собственноручно сделанный кубок из слоновой кости и 55 гренадер исполинского роста.

Согласно сохранившемуся перечню, Янтарный кабинет в Санкт-Петербург прибыл в 18 больших и малых ящиках, которые содержали в себе готовые панели и огромное количество не использовавшихся фрагментов. Также к

документам прикладывались рекомендации по поводу того, как следует распаковать янтарные украшения перед монтажом.

К сожалению, нет документом свидетельствующие о том, где император велел установить панели. В связи с этим предположение об установлении панелей в Зимнем дворце является необоснованным.

Документы подтверждают лишь то, что дочь Петра – Елизавета, став императрицей, приказала расположить янтарную комнату в Зимнем дворце в 1743 году.

В 1746 году Янтарная комната стала местом светских мероприятий, однако при реконструкции дворца ее местоположение все время менялось.

Летом 1755 года Елизавета Петровна приказывает создать новую Янтарную комнату уже в Большом Царскосельском дворце. Только лишь в 1770 году Янтарная комната получила свой окончательный вид, с учетом внесенных изменений.

В Янтарной комнате иногда происходили некоторые вечерние собрания, царедворцы, наиболее приближенные к монаршей особе, играли в карты, здесь принимали в торжественной обстановке иностранных послов.

Как известно, Янтарная комната пропала во время Великой Отечественной войны. Быстрое наступление фашистских войск, в особенности, в Ленинградском направлении, определило большую поспешность эвакуации. Так как комната была достаточно сложно смонтирована, разобрать и вывести в достаточно короткие сроки не представлялось возможным. Из-за хрупкости панелей их побоялись снимать, в связи с этим их просто оклеили слоями бумаги, ткани и ваты, веря, что до них не доберутся.

Безусловно, это не помогло. Немецкие солдаты, расположившиеся во дворце, нашли комнату и начали выламывать из стен куски янтаря, в связи с этим комната серьезно пострадала.

От комнаты могло ничего не остаться, если бы не приехали ответственные за изъятие музейных ценностей в захваченных странах граф Солмс-Лаубах и капитан Поенсен. Специальная команда аккуратно разобрала интерьер зала и в 27 ящиках на грузовиках, а затем по железной дороге вывезла сокровища в Кенигсберг.

В Королевском замке с нуля была собрана Янтарная комната и до 1944 года представлялась как «национальная прусская святыня».

Стремительное приближение советских войск вынудило немецкое руководство срочно спрятать ценные вещи, в том числе и Янтарную комнату. Какой-то промежуток времени комната была в Кенигсберге, разобранный и упакованный, подготовленный к эвакуации. Затем советские войска отрезали

город от материковой части Германии, и вывести комнату стало практически невозможно. Оставалось только пара вариантов – спрятать ее в городе или переправить по морю или воздуху. Рискованно было вывозить комнату каким-либо транспортом. Контроль за воздушным пространством осуществляла советская авиация, за морем следили советские и английские подводные лодки, у немцев не было шансов удачно уйти.

В связи с этим, многие историки считают, что «Восьмое чудо света», было спрятано в Кенигсберге или близ него. Город имел множество подземных коммуникаций. К тому же, в конце 1944 года были построены тайные бункеры, которые не были обнаружены и по сей день.

После войны в 1946 году в Кенигсберге, который стал уже Калининградом, работала экспедиция советских специалистов. После бомбежек, в руинах были найдены остатки сгоревших ящиков и другие вещи, что позволяет сделать вывод: Янтарную комнату мы можем так никогда и не найти.

Спустя пару месяцев, другие исследователи сделали вывод, что Янтарная комната не могла сгореть, так как в ней было огромное количество металлических изделий, которые не могли бесследно исчезнуть. Именно с этого времени ведутся целенаправленные поиски Янтарной комнаты. Ее находили примерно в 110 разных местах, но в 1958 году Советский Союз принял решение держать эти данные в секрете.

Не желая мириться с утратой бесценного сокровища, в 1983 году работники музея стали воссоздавать утраченный шедевр. Для восстановления Янтарной комнаты потребовалось шесть тонн янтаря. Благодаря многолетней кропотливой работе художников, архитекторов, химиков, архивистов и библиографов было заново рождено янтарное убранство.

ЛИТЕРАТУРА

1. История создания Янтарной комнаты [Электронный ресурс], URL: http://www.kaliningrad.wie.su/index/istorija_sozdanija_jantarnaoj_komnaty/0-579 (дата обращения 05.04.18).
2. Царское Село [Электронный ресурс], URL: http://tzar.ru/museums/palaces/c_atherine/amber_room (дата обращения 05.04.18).
3. Екатерининский дворец, Янтарная комната [Электронный ресурс], URL: <http://tsarselo.ru/yenciklopedija-carskogo-sela/adresa/ekaterininskii-dvorec-jantarnaja-komnata.html> (дата обращения 05.04.18).

Куджиева Ю.А.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ СИМВОЛЫ В ТВОРЧЕСТВЕ ОСКАРА УАЙЛЬДА

Статья поднимает вопрос функционирования символов в художественных произведениях. В статье раскрывается определение символа, его роли и функций в языке. В центре внимания интерпретация литературных текстов при помощи универсальных природных символов, используемых автором.

Ключевые слова: *символ, интерпретация, эстетизм.*

Понятие символа является одним из самых неясных и запутанных понятий в литературоведении. Слово «символ» заимствовано из древнегреческого языка («symbolon» — знак, опознавательная примета; «symballo» — соединяю, сталкиваю, сравниваю). Толковый словарь В.И. Даля предлагает следующее определение: «Символ — сокращенье, перечень, полная картина, сущность в немногих словах или знаках». Однако это определение не позволяет в полной мере раскрыть понятие символа в литературе. Согласно краткому словарю литературоведческих терминов под редакцией Л.И. Тимофеева и Н. Венгрова, «символ — это один из тропов, состоящий в замещении наименования жизненного явления, понятия, предмета в поэтической речи иносказательным, условным его обозначением, чем-то напоминающим это жизненное явление. Символом называют также художественный образ, воплощающий с наибольшей выразительностью характерные черты какого-либо явления, его определяющую идею». Например, рассвет — символ победы над ночью, зарождения новой жизни; вечер — символ старости; река — символ жизни, плодородия, движения и очищения, и т.д.

Немаловажной характеристикой символа является произвольность/непроизвольность его значений. Непроизвольность (мотивированность) подразумевает наличие общих признаков или свойств у символа и объекта. Большинство природных символов являются произвольными, и при их использовании авторы полагаются на однозначность ассоциаций, возникающих у читателя. Различные чувственные образы, возникающие в нашем сознании, способствуют наиболее реалистичному воссозданию картины, вербально создающейся писателем. Ведь именно символизм отвечает за создание образного ряда, помогающего читателям перенестись из сферы чисто интеллектуального восприятия описания текста на новый чувственный уровень. В этом состоит сила символов как художественных приемов.

Эстетизм был не только литературным течением, но и образом жизни, и нормой расстановки приоритетов. В произведениях эстетов часто можно встретить неудовлетворенность жизнью, тоску по высшим идеалам. Художник словно пытается отринуть будничность и «серость», находя нечто высокое во всем. Данный период развития литературы характеризуется активным использованием природных символов, так как с их помощью автор выражает свое отношение к происходящему, к окружающей его действительности. Благодаря символам читатель представляет себе произведение в ярких образах, получает возможность прочувствовать мировосприятие писателя и обнаружить его посыл между строк.

Оскара Уайльда, безусловно, можно назвать одним из самых известных представителей эстетизма. Это литературный провокатор, который разработал ряд взглядов, благодаря которым и стал знаменит. В данной статье исследуются природные символы в его самом знаменитом романе «Портрет Дориана Грея», который и сам по себе считается романом-символом.

Одним из ключевых природных символов в романе является туман. Рассмотрим, как он используется в тексте. Возвращаясь к базовой характеристике произвольных символов — их ассоциативному сходству с исходным понятием, отметим, что именно это сходство так по-разному обыгрывается Уайльдом в тексте. Например, в разговоре лорда Генри с герцогиней автор делает акцент на такие свойства понятия «туман», как непрозрачность, то есть способность скрывать объекты. Конечно, здесь герои говорят вовсе не о природе, а о жизни, где для лорда Генри туман символизирует неизвестность, противопоставленную знанию, так как лишь в тумане неизвестности все кажется таким необыкновенным. Глэдис же, напротив, говорит о другом свойстве тумана. Он может с легкостью увести человека с правильного пути, ведь в дымке так легко заблудиться. Однако в ответе лорда Генри четко прослеживается его личная философия, его понимание жизни. И благодаря символу тумана раскрытие всей глубины этого понимания становится возможным всего лишь за несколько строк:

- *Knowledge would be fatal. It is the uncertainty that charms one. A mist makes things wonderful.*

- *One may lose one's way.*

- *All ways end at the same point, my dear Gladys.*

- *What is that?*

- *Disillusion. [4]*

Этот символ появляется и в эпизоде, где речь идет о ключевом событии в развитии сюжета романа — убийстве художника Бэзила, создателя портрета.

Состояние Дориана в момент совершения убийства – это состояние некоего «помутнения рассудка», словно бы в его голове царил туман, который мешал ему осознать то, что он совершил. Однако после этого автор дополняет картину преступления следующей фразой:

How quickly it had all been done! He felt strangely calm, and, walking over to the window, opened it, and stepped out on the balcony. The wind had blown the fog away, and the sky was like a monstrous peacock's tail, starred with myriads of golden eyes. [4]

После того, как было совершено убийство, ветер постепенно разгоняет туман, открывая юноше страшную правду о его тщеславии и неблагодарности, о непомерном высокомерии и гордыне. Его туманное состояние прошло: Дориан чувствует себя странно спокойным. Эти слова показывают метаморфозу в мировосприятии героя. Он становится более жестоким, становится человеком, впервые преступившим нормы морали. Человеком, шагнувшим навстречу к полному саморазрушению.

Подводя итог всему вышесказанному, необходимо отметить то, что Уайльд, мастер визуализации образов и символов, создает оживающие трехмерные картины, и читатель погружается в них, буквально кожей ощущая туман, ветер, дождь, росу — все то, что так важно для самого автора. Но эффект реальности — это только первый этап построения текста. Более важным является второй этап, когда описываемое природное явления выходит за рамки того, за чем мы можем лишь наблюдать со стороны. Когда это явление приобретает символический, а не только буквальный смысл, именно тогда повествование становится более философским, более глубоким и более образным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свасьян К.А. Проблема символа в современной философии. – Ер., 1980. – 226 с.
2. Турежанова Г.А. Читаем Оскара Уайльда. — Уральск: РИЦ ЗКГУ им. М. Утемисова, 2013. — 196 с.
3. Шейнина Е.Я. Энциклопедия символов. — М.: АСТ, 2001. — 591 с.
4. Wilde O. F. Picture of Dorian Gray — Penguin Books Ltd, 2009. — 224 p.

*Джораев Ш.У.
Калинина М.А.*

ПОСЛЕДНЕЕ СТИХОТВОРЕНИЕ С.ЕСЕНИНА В ЗЕРКАЛЕ ЕГО ПЕРЕВОДОВ НА ТУРЕЦКИЙ ЯЗЫК

В статье проводится лингвистический анализ трех переводов последнего стихотворения С.Есенина на турецкий язык. Сделан вывод о проблемных местах текста, которые вызваны авторскими метафорами и особенностями русского языкового сознания (предназначенность, безличность, обобщенность). На перевод повлияли фоновые знания переводчиков. В переводных текстах проявляется также индивидуальность переводчиков.

***Ключевые слова:** С.Есенин, перевод поэтического текста, турецкий язык, русское языковое сознание, метафора.*

Имя Сергея Есенина относится к ключевым именам русской культуры. Его поэзия переведена на все языки мира. Переводов на турецкий язык произведений поэта более 40, но они не являлись объектом исследования филологов. Нас заинтересовал перевод на турецкий язык последнего стихотворения поэта «До свиданья, друг мой, до свиданья...», написанного 27.12.1925 г. Оно было написано, по официальной версии, кровью, поскольку в гостинице отсутствовали чернила. Среди возможных адресатов — расстрелянный незадолго до этого друг поэта А.Ганин либо нашедший тело Есенина В.Эрлих. Литературоведческий и лингвистический анализы стихотворения проводились бессистемно. Между тем, стихотворение при своей внешней простоте и кажущейся традиционности образной системы является одним из самых часто переводимых современными поэтами на разные языки мира произведений.

Мы проанализировали 3 перевода стихотворения на турецкий язык современных переводчиков AdamR (родной язык — турецкий) [4], Николая Яльчина (родной язык — русский) [3], ARWEN [5] (биографические данные найти не удалось). Обращают на себя внимание прежде всего различия в передаче ритмики. Стихотворение С.Есенина написано пятистопным хореем, при этом только 2 строки имеют ударение на 1 слоге - «Милый мой» и «В этом мире...». В остальных строках ритм приближается к анапесту, при этом в строках оказывается не 5, а 2-3 стопы. Подчеркнутая свобода ритма и дыхания придает песенность и взволнованность, интимность, особенно выделяется строка «предназначенное расставань»: Наиболее близок к оригиналу по длине

строки и по «песенности» перевод ARWEN.

Н.Яльчин, возможно, под влиянием официальной версии о самоубийстве поэта после написания этого стихотворения, выбирает в 1 строке слово *elveda*, означающее «прощай навсегда». По нашему мнению, другие переводчики более близки к оригиналу, используя формулу прощания «до свидания», т.к. в оригинале несколько раз позиционируется будущая встреча, свидание. Во второй строке вместо русского «местоположения» образа друга «в груди» турецкие переводчики выбрали «в сердце», под влиянием турецкой фразеологии.

Проблемы при переводе вызвало слово «предназначенное»: в тексте Яльчина оно пессимистично передано как «неизбежное», у других переводчиков присутствует сема «конца» и «ожидания», ARWEN довольно изобретательно использует турецкое *uzgisi* «судьба». Последний переводчик добавляет в текст даже первого четверостишия пожелания счастья оставшемуся другу, благословение.

Во 2 четверостишии в тексте AdamR недвусмысленно стоит «я ухожу», в то время как оригинал безличен и загадочен.

Эвфемизм грусти, придуманный Есениным, - «печалить брови» - конструирует метафору при помощи необычного для данного глагола управления (*печалить кого* только с одушевленным существительным, по данным словаря В.Даля, но *хмурить что*). Эта метафора дает визуализацию, иллюзию того, что автор видит своими глазами мимику, лицо друга именно в данный момент. В текстах переводов описание грусти дано традиционными для турецкого языка средствами («хмуриться», «грустить», «волноваться»). ARWEN передает визуализацию выражением «печаль в глазах».

В последних двух строках усиливает «традиционность», отсутствие новизны в жизни и смерти употребление поэтом слова «конечно». Оно передано в переводах Яльчина и AdamR. AdamR заканчивает стихотворение восклицательным знаком, в то время как в оригинале стоит точка, которую используют и другие переводчики. К слову, в переводах этого стихотворения на французский язык в последней строке используется наряду с точкой и восклицательным знаком многоточие [1].

Итак, анализ показал, что проблемы у переводчиков вызвала авторская метафора, а также характерная для русского языкового сознания сема «предназначенности».

Все переводчики передали основные семы оригинального текста «расставание», «будущее», «традиционность жизни и смерти», «дружба», «утешение». Наиболее пессимистичен и лаконичен, прост перевод Н.Яльчина,

который далек от ритмического рисунка оригинала. Усилено значение «утешения» в переводе ARWEN, акцент переносится на сему «благословения».

В целом в турецких текстах не передана «загадочность» последнего стихотворения Есенина: в оригинале нет глаголов 1 лица, не понятно, к кому относятся слова о расставании — к умершему другу или от лица умирающего они направлены оставшимся в живых. Эта двусмысленность нарочита у поэта, который подчеркивает традиционность цепи жизнь-смерть и обычность, всеобщность самих этих процессов. В то же время русский язык, в котором даже 2 лицо может указывать на «обобщенность действия», позволяет усилить безличность, несмотря на употребление притяжательного «мой» и личного в родительном падеже «у меня», которые придают интимность.

Кроме того, на тексты переводчиков влияли их фоновые знания — официальная версия о стихотворении как последнем перед самоубийством произведении повлекла за собой выбор переводчиками соответствующей лексики и морфологических форм, не совсем адекватно передающих содержание оригинального текста.

Безусловно ценен интерес современных турецких переводчиков к творчеству нашего великого земляка. Между тем, обращает на себя внимание необходимость популяризации серьезных научных лингвистических исследований в помощь переводчикам. Кроме того, при анализе перевода, как в зеркале, высвечиваются особенности русского языкового сознания и идиостиля поэта [2], которые необходимо учитывать для адекватной передачи текста на другие языки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абракова Л.В. Переводы последнего стихотворения С.Есенина на французский язык (опыт сравнительного анализа) // Современное есениноведение. - 2008. - №8. - С.36-39.

2. Калинина М.А. Концепты «мечта», «метатель» в зеркале белорусского языка (на материале дискурсов Ф.Достоевского и С.Есенина) // Когнитивные исследования языка. - 2012. - №11. - С.272-274.

3.<http://lyricstranslate.com/ru/%D0%B4%D0%BE-%D1%81%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%8C%D1%8F-elveda-dostum-elveda.html>

4.<http://lyricstranslate.com/ru/%D0%B4%D0%BE-%D1%81%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%8C%D1%8F-ho%C5%9F%C3%A7akal.html>

5. https://vk.com/topic-18617238_28048648?offset=0

*Дорохин М.М.
Калинина М.А.*

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕТАФОРА В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Статья посвящена рассмотрению концептуальных «строительных» метафор в текстах средств массовой информации, на материале словарей разных типов, а также в сознании современной молодежи (на материале направленного и свободного ассоциативного экспериментов). С домом в средствах массовой информации сравниваются благосостояние (в том числе государственное), политические институты, политический строй, страна, армия, работа, мир, любовь, семья. В результате ассоциативного эксперимента было выявлено, что концепт имеет определенную гендерную специфику.

***Ключевые слова:** Концептуальная метафора, русское языковое сознание, ассоциативный эксперимент, «строительная» метафора.*

Термин «концептуальная метафора» в научный обиход ввели американские ученые Д.Лакофф и М.Джонсон для обозначения того, что метафора может структурировать наше обыденное сознание и подвигать нас на определенные действия [1]. Концептуальные метафоры рассматривались лингвистами в русле политической и когнитивной лингвистики [3]. Предметом настоящей работы является строительная метафора. В средствах массовой информации она используется для описания реалий в политической, экономической и социальной сферах [2]. В художественных текстах данная метафора может быть основополагающей («Котлован» А Платонова и др.).

С домом в средствах массовой информации сравниваются благосостояние (в том числе государственное) (*сколотить состояние*), политические институты, политический строй (*демократия*), страна, армия (*строительство вооруженных сил*), работа (*работать под крышей*), мир (*мы новый мир построим*), Земля (*Земля — наш общий дом*), любовь (*строить отношения*), семья (*строить семейный очаг*).

Строительная метафора подходит под тип метафор, названных Лакоффом и Джонсоном структурными. Такая метафора дает возможность применить структуру одного понятия для структурирования другого. Получается, что описанные выше понятия, которые сравниваются с домом, имеют его структуру. Так, у дома есть хозяин (в текстах политических обычно подразумевается

имплицитно), архитектор (в текстах СМИ - *архитектор перестройки*), строители и прорабы (*прорабы перестройки*), соседи (*страны-соседи*), в доме имеется фундамент (*фундамент долгосрочного благосостояния*), крыша, окно, дверь, чердак, подвал, стены. Дом надо ремонтировать (*ржавчина появится на здании демократии*), поддерживать в хорошем состоянии, защищать.

В одном доме, под одной крышей часто живет одна семья, родственники, которые доверяют друг другу, так что в политических текстах метафора призвана кроме всего прочего подчеркнуть родственность, близость граждан определенной страны / города или адептов определенных взглядов, или коллег, или оратора слушателям. Существительное «дом» может принимать разные по коннотации определения, описываемый дом может быть плохим, бедным, ветхим, негостеприимным, но «настоящий дом» - нечто всегда позитивное.

Проанализировав данные словарей разных типов, мы увидели, что русский концепт *дом* имеет семы 'защиты', 'стабильности', 'кровного родства', 'доверия', 'принадлежности', 'упорядоченности'. Глагол *строить* характеризует человека созидающего и креативного, а также предусмотрительного, устремленного в будущее, с высокими интеллектуальными способностями (*строить планы, предложение, текст, лекцию, общение, мысль, гипотезу, геометрические фигуры, счастье, работу, распорядок, догадки, предположения, иллюзии, заключения, выводы*). На английский язык глагол *строить* в разных значениях переводится различными лексемами (*to build, construct, to make, to draw, to plot, to form, draw up, dress up*), что говорит о национальной специфике исследуемого концепта. Кроме того, в русском языке глагол употребляется в составе фразеологического сочетания *строить из себя кого*, конструируя онтологическую концептуальную метафору *человек - дом*.

Чтобы выявить, как представлена строительная метафора в языковом сознании современной молодежи, мы провели среди 100 студентов 1 курса РИ(ф) МПУ ассоциативный эксперимент. Опросный лист содержал два вопроса:

- 1) Дополнить словосочетание «Строить /построить...»
- 2) Дать ассоциацию на слово-стимул *дом*.

Оказалось, что 82% девушек дополнили словосочетание «строить...» словами *дом* и *здание*, 10% - *жизнь*, 5% - *планы* и 3% - *судьба*. 70% юношей дополнили словами *дом*, *замок*, *сооружение*, 18% - *жизнь*, 10% - *судьба*, а 2% написали фразу *ломать- не строить*.

Словосочетание «построить...» 40% девушек дополнили словами *дом*, *здание*, *баня*, 30% - *отношения*, 20% - *счастье* и 10% - словом *наконец-то*. 28% юношей дополнили словосочетание словом *отношения*, 20% - *дом*, 18% -

небоскрёб, 15% - *карьера*, столько же — словом *гараж*, 14% словом *общество* и 5% - *коммунизм*. 74% девушек на слово-стимул *дом* написали реакцию *семья*, 16% - *уют* и 10% - *тепло*. У юношей 45% выдали реакцию *отдых*, 20% - *крыша*, 18% - *семья*, 10% - *камин*, а 7% - *мой дом-моя крепость*.

Таким образом, анализ выявил, что в семантике концепта *дом* у девушек преобладает значение '*родственных связей*', а у юношей - '*отдыха*' и '*защиты*'. В языковом сознании современной молодежи присутствуют концептуальные метафоры *жизнь — дом*, *судьба — дом*, *семья — дом*. Кроме того, выявились гендерные различия. У девушек с *домом* сравниваются *планы* и *счастье* (т. е. строительные метафоры характеризуют у них интеллектуальную и эмоциональную сферы), а у юношей — *карьера*, *общество*, *коммунизм* (социальную и политическую сферы).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лакофф Дж., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем // Язык и моделирование социального взаимодействия. - М., 1987. С. 126 – 170.
2. Чудинов А.П. Метафорическая мозаика в современной политической коммуникации: Монография / Урал. гос. пед. Ун-т. - Екатеринбург, 2003. - 248 с.
3. Широкова М.А. Концептуально-лингвистический анализ произведений Ф.М.Достоевского и их переводов на белорусский язык. Дис... канд.филол.н. - Минск, 2000.

Игнатенко О.Н.

Калинина М.А.

ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПУБЛИЧНЫХ РЕЧЕЙ В.В.ПУТИНА

В статье анализируются две публичные речи В.В.Путина, произнесенные им в 2017 году, на основе составленных авторами частотных словарей. В идиостиле политика выделяется употребление лексики разной функционально-стилистической и экспрессивной окраски, выражение личностного отношения. Политические метафоры рисуются неявными средствами. Для публичных речей Президента разных жанров характерен тонкий учет аудитории, продуманность коммуникативной стратегии, умелое сочетание приемов устной и письменной речи.

Ключевые слова: частотный словарь, политическая лингвистика, речи В.В.Путина, идиостиль, коммуникативная стратегия.

В последние десятилетия достаточно активно развивается такая отрасль лингвистики, как политическая лингвистика, которая связана с социологией, политологией и психологией и базируется на достижениях коммуникативной и когнитивной лингвистики. Речи В.В.Путина уже привлекали внимание лингвистов, анализировался образ России в его предвыборных речах [1], проводился контент-анализ его политических выступлений [2], а также некоторые сопоставительные исследования [4]. В качестве материала для анализа мы взяли отрывок из речи Президента РФ на Форуме сторонников 21.11.2017 г. в Москве и речь на открытии XIX Всемирного фестиваля молодёжи и студентов в г. Сочи, которые еще не являлись предметом рассмотрения со стороны лингвистов. Основным методом нашего исследования было составление частотного словаря данных текстов. Частотный анализ лексики некоторых речей В.В.Путина проводился с целью реконструкции образа мира политика [3]. В нашем случае релевантно было составить отдельные частотные словари по каждой речи, поскольку они являются разножанровыми. В соответствии с нашей гипотезой, это позволит не только делать вывод о аксиологических предпочтениях автора речей, но и его идиостиле, особенностях когнитивной структуры и коммуникативной стратегии.

В речи на Форуме сторонников обращает на себя внимание высокая частота употребления производных от личного местоимения 2 лица мн. ч. «вы» (7 раз) на фоне *им — 2 раза, я- - 2 р.* В речи четко разграничивается позиция «я+вы» (*единомышленники, друзья — 2р., поддержка 3 р.*), между тем глаголов 1л. мн.ч.нет (неявное «мы» выражается в *нам/ наши — 4 р.*), что позволяет сделать акцент на ответственности каждого (*каждого — 5 раз, не предопределено, не...автоматическое исполнение*). Использование глаголов в форме 1 л.ед.ч. - *хочу — 2 р., обращаюсь — 1 р.* придает речи личный характер. В речи четко выражен концепт государственности (*народ — 3 р., международный, иностранных - 3, общество 2 р, России 4, страна 7*), при этом Россия и общество антропоморфны («Им нужно слабое, больное государство, им нужно дезорганизованное, дезориентированное, разделенное общество...»). Для описания конфликта в оппозиции «мы-они» используются лексемы *противостоит, столкновение 2, борьба 2 р*, обращает на себя внимание их относительно маленькое количество (ср. *мир — 2 р*). В речи нет нагнетания атмосферы угроз и необходимости защиты. В тексте много слов с

экспрессивной и функциональной окраской: разговорное и неодобрительное *обделявать делишки, коврижки, шакалит, с неба не упало* рядом с фразеологизмами, характерными для публицистического стиля (*экономический подъем, рост уровня жизни*) и книжной лексикой (*автоматическое исполнение*). Выражается личное отношение (*к сожалению* 2 р.) к ситуации.

Речь В.В.Путина на открытии XIX Всемирного фестиваля молодёжи и студентов в г Сочи содержит слова только с положительной коннотацией (доброта, дружба, искренность, счастье, праздник). нет ярко выделяющихся стилистических акцентов, наиболее часто встречающиеся слова — лексико-семантических полей «молодость» (9 р, юность - 2), «всеобщность» (*планета* - , братство — 2, континентов — 2, всемирном — 3, объединяют, мир 4.

В речи упомянуты все сферы личности человека — интеллектуальная, ценностная, эмоциональная. Концептуальная метафора речи - «фестиваль — это путь, весна».

Идиостилю В.В. Путина присуще употребление лексики разной функционально-стилистической и экспрессивной окраски, выражение личностного отношения, умелое сочетание приемов устной и письменной речи. Политические метафоры рисуются неявными средствами — через употребление эпитетов (антропоморфность государства и общества), экспрессивно-эмоциональных слов. Для публичных речей Президента разных жанров характерен тонкий учет аудитории, продуманность коммуникативной стратегии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабенко Л.Г., Конторских А.В. Репрезентация образа России в программной речи кандидата в президенты (на материале предвыборной речи В. В. Путина) // Политическая лингвистика. - 2013. - №4. - С. 12-16.
2. Беглова Е., Шмелева А.Ю. «Языковой код» политической коммуникации (на материале выступлений Президента России В. В. Путина 2012—2015 гг.) // Политическая лингвистика. – Екатеринбург, 2015. – Вып. 3 (53). – С.12-17.
3. Белоусов К.И., Зелянская Н.Л. Образ мира политика (по данным частотного анализа лексики) // Политическая лингвистика. -2012.- №1.- С.60-65.
4. Гаврилова М.В. Когнитивные и риторические основы президентской речи (на материале В.В.Путина и Б.Н. Ельцина). – СПб.,2004.

Гуськова В.А.

Калинина М.А.

КОНЦЕПТ ТЕАТРА В СОВРЕМЕННОМ МОЛОДЕЖНОМ СОЗНАНИИ

В статье на основе анализа результатов ассоциативного эксперимента представлена семантика концепта театр в современном русском молодежном сознании, в том числе выявлена его гендерная специфика.

Ключевые слова: *концепт театр, ассоциативный эксперимент, компонентный анализ, концептуальная метафора.*

«Весь мир — театр...» Эта фраза У.Шекспира стала крылатой. В терминах когнитивной лингвистики, она представляет собой концептуальную метафору, которая движет нашими поступками и мыслями. Для профилирования концепта обратимся к данным словарей разных типов.

Слово «театр» происходит от греч. theatron — место для зрелищ, зрелище. По данным словарей, основными значениями его являются «искусство представления драматических произведений на сцене» и «соответствующее помещение». Слово это используется в современном русском языке также в специальном значении «театр военных действий» и в составе фразеологизма «Артист погорелого театра» (разг., ирон.) — человек, не оправдавший надежд в каком-либо деле.

С целью выявить значения концепта в современном молодежном сознании и возможные гендерные различия мы провели свободный ассоциативный эксперимент среди 100 студентов 1-4 курсов РИ(ф) МПУ.

Самая частая реакция на слово-стимул *театр* — *актер / актеры*. Однако из семантических групп наиболее крупная включает реалии, описывающие то, что происходит в театре (*постановка, аплодисменты, спектакль, представление, выступление, пьеса, номер, игра теней*), и то, что находится внутри соответствующего помещения (*кулисы, занавес, партер, балкон, фойе, сцена, кресла, вешалки, афиша, программка, симфонический оркестр, бутафория, акустика*). Реакция *зритель* встретилась всего дважды. У одной девушки возникла ассоциация *маски*, акцентирующая внимание на искусственности театра. Эмоциональные реакции — *интерес, торжественность, скука* (2 юноши). Интересна реакция одной девушки как пример свернутой метафоры — *«марионетки, прибитые к бетонной стене»*, здесь выделяются мотивы одиночества в городе, и возможно, чувства угнетенности, беспомощности, демонстративности и зависимости.

Среди ассоциаций встречаются непосредственно названия тех видов театрального искусства, которые запомнились респондентам (*драма, балет, опера, мюзикл, театр теней*). Одиночная ассоциация связана со временем суток (*вечер*). Представлены метафоры «театр» - *волшебство, магия, искусство, игра* (2 респондента), *отдых, культурное посещение, просвещение* (наряду с *музеем*, который также присутствует у одного респондента в качестве реакции). Особый интерес представляют онтологические концептуальные метафоры *театр — маленькая жизнь, жизнь, весь мир*.

Среди имен собственных были названы *Шекспир, Безруков*, а также реалии Рязани (*Драмтеатр, Кукольный, Театральная площадь*), Москвы (*Большой театр*) и Ярославля (*Волковский театр*).

В целом, эмоциональных реакций среди девушек не намного больше, чем среди юношей. Однако четко прослеживается акцент девушек, в основном, на людях, а юношей — на конкретных предметах.

Результаты ассоциативного эксперимента помогли углубить наше представление о концепте *театр*, выявить его структуру. Следует отметить, что данные нашего ассоциативного эксперимента несколько отличаются от данных Русского ассоциативного словаря Ю.Караулова, что говорит о необходимости рассмотрения результатов подобных экспериментов в диахронии.

Шевченко Д.С.

Волков Р.Р.

Калинина М.А.

КОНЦЕПТЫ «ТРУДОЛЮБИВЫЙ ЧЕЛОВЕК» И «ЛЕНИВЫЙ ЧЕЛОВЕК» НА МАТЕРИАЛЕ РУССКИХ И АНГЛИЙСКИХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРОК

На материале русских и английских пословиц и поговорок, посвященных трудолюбию и лени, исследуются общие и национально специфичные смыслы соответствующих концептов. Методами исследования явились компонентный, концептуальный, сопоставительный анализы. Результаты исследования позволяют представить фрагменты русской и английской языковых картин мира.

Ключевые слова: *русская языковая картина мира, английская языковая картина мира, пословицы и поговорки, концепт трудолюбивый человек, концепт ленивый человек.*

Одним из самых разрабатываемых в современной когнитивной лингвистике терминов является термин «картина мира». По мнению Е.С.Кубряковой, это «своеобразная сетка, накидываемая на наше восприятие, на его оценку, влияющая на членение опыта и виденье ситуаций и событий и т.п. через призму языка и опыта, приобретенного вместе с усвоением языка ...» [4: 47]. Пословицы и поговорки репрезентируют т. н. «наивную» картину мира [6], которая транслируется через поколение в поколение и является фундаментом менталитета. С целью исследования того, как представлены концепты *трудолюбивый человек* и *ленивый человек* в английской и русской языковых картинах мира, мы проанализировали с помощью сопоставительного и компонентного анализа 200 пословиц и поговорок, извлеченных из словарей [1, 5]. Сопоставительный анализ английских и русских паремий о труде проводился лингвистами [2, 3], однако описание избранных нами концептов в зеркале пословичной русской и английской картин мира еще ждет своих исследователей.

При анализе английских пословиц мы уделяли большое внимание буквальному переводу и поиску семантического русского аналога. Кроме того, в качестве материала исследования мы брали не только пословицы со словами *труд*, *лень*, но и те, которые реализуют соответствующие смыслы через иные лексемы.

Общими для английской и русской языковых картин мира явились следующие семы концепта «трудолюбивый человек»:

- не боится сопутствующему труду неудобства, негативных изменений во внешнем виде (A cat in gloves catches no mice. Букв. Кошка в перчатках не поймает мышей. - Не замочив рук, не умоешься.)

- имеет материальный достаток, хорошую пищу (He that would eat the fruit must climb the tree. Букв. Тот, кто хочет съесть плод, должен на дерево залезть. - Кто трудится, тот и пользуется.)

- в противоположность предыдущему значению — не всегда богат (Good workmen are seldom rich. Букв. Хорошие рабочие редко бывают богаты. - Не богатству почет, а труду.)

- получает почести (No cross, no crown. Букв. Нет забега, нет короны. - Кто хорошо трудится, тому есть чем хвалиться.)

- рано встает (The early bird catches the worm. Букв. Ранняя птица червяка ловит. - Встанешь пораньше — шагнешь подальше.)

- терпелив (Little strokes fell great oaks. Букв. Маленькие удары валят огромные дубы. - Терпение и труд все перетрут.)

• должен периодически отдыхать (All work and no play make Jack a dull boy Букв. Постоянная работа и отсутствие игр делают Джека скучным. — Мешай дело с бездельем — проживешь век с весельем.)

• счастлив (Labor is the law of happiness Букв. Работа — залог счастья. - Где труд, там и счастье.)

Кроме того, в русской языковой картине мира подчеркивается противоположность трудолюбивого честного человека вору (Лучше честным трудом добытая черствая корка, чем сдобный пирог, да краденый), бесстрашие честного трудолюбивого человека (Тот ничего не боится, кто честно трудится). Работа и учеба сопровождает русского человека всю его жизнь (Век живи — век трудись, а трудясь, век учись.), а трудолюбивый русский любим Богом (Бог труды любит).

В английской пословичной картине мира трудолюбие, доход и результат труда сопряжены с болью (No rains, no gains. Букв. Нет боли, нет прибыли.)

«Ленивый человек» в английской и русской языковых картинах мира

1. порочен (Idleness brings vice. Букв. Безделье приносит порок. — Праздность - мать всех пороков).

2. всегда ищет себе оправдания (Idle folks lack no excuses. Букв. Ленивая всегда найдёт отговорку. - У лентяя Федорки всегда отговорки).

3. болезнен (Doing nothing is doing ill. Букв. Безделье ведёт к болезни. - Лень хуже хвори).

4. беден (The slothful man is the beggar's brother. Букв. Ленивая — брат нищего. - Лень наводит на бедность).

5. утрачивает умственные способности (Idleness rusts the mind. Букв. От праздности разум ржавеет. - Ленивые руки не родня умной голове.).

В русской пословичной картине мира лентяй

1. бесполезен (Кто ленится — тот не ценится),

2. не достоин пищи (Наработался — за ложку берись, а лентяй — без ужина спать ложись),

3. болтлив (Лодырь хочет прожить не трудом, а языком),

4. не реализует свой потенциал (Кабы лентяй на печи не лежал, корабли бы за море снаряжал),

5. доводит свое существование до абсурда (Ленивому и лениться лень).

В английской картине мира

— ленивый человек непосредственно связан с дьяволом (An empty skull is the devil's workshop (Пустая голова — мастерская дьявола), The devil finds work for idle hands to do (Дьявол найдет работу ленивым рукам) и многое другое),

— -одной из причин лени называется критика: Lacking breeds laziness,

praise breeds pith (Критика возвращает лень, похвала – упорство).

Результаты исследования позволяют представить фрагменты русской и английской языковых картин мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бодрова Ю.В. Русские пословицы и поговорки и их английские аналоги. - М.: АСТ; СПб.: СОВА, 2007 - 159 с.

2. Жуков К.А. Языковое воплощение концепта «труд» в пословичной картине мира (на материале русской и английской паремиологии). Автореферат дис... канд. филол. н. - Великий Новгород, 2004.

3. Крылова Э.О. Семантическое осмысление пословиц и поговорок о труде в русском и английском языках // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 6-2. – С. 146-147.

4. Кубрякова Е.С. Части речи с когнитивной точки зрения. - М.: МГУ, 1997.

5. Кузьмин С. С. Русско-английский словарь пословиц и поговорок / С. С.Кузьмин, Н. Л.Шадрин. – М.: Русский язык, 1989. – 353 с.

6. Русские паремии: новые формы, новые смыслы, новые аспекты изучения. - Псков: ПГПУ, 2008. - 238 с.

СЕКЦИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»

Анбазов Р.М.

Анбазов И.М.

Мостяев Е.И. – научный руководитель

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ СПЛАВАМИ

В работе рассмотрены вопросы применения гальванических покрытий сплавами для защиты поверхности изделий от различных типов воздействий: износа, высоких температур и агрессивных сред. Проведен эксперимент по получению гальванических покрытий на основе тугоплавких металлов: хрома, кобальта и вольфрама.

Ключевые слова: *гальванические, электролит, сплавы, покрытия.*

Гальванические сплавы, несмотря на некоторые сложности в технологии их получения, находят всё большее применение в промышленности. Отличие гальванических сплавов от термических обуславливает их специфические свойства и применение.[1,2] Так, изучены условия получения и свойства электролитических сплавов Fe-Cr, Ni-Cr и Cr-Mo из кислых электролитов, содержащих хром в виде трёхвалентных соединений, а также сплавов вольфрама с металлами группы железа (Ni-W, Fe-W, Co-W). Все эти сплавы обладают лучшими свойствами, чем свойства покрытий, полученных термическим методом.[8,10] Электролитические покрытия металлами и сплавами широко используются для придания поверхности изделий повышенной твёрдости, износостойкости, электропроводности, коррозионной и электроэрозионной стойкости, необходимых декоративных и оптических свойств.[12] Высокими эксплуатационными свойствами обладают сплавы молибдена и вольфрама с металлами группы железа, в частности никель-вольфрам. Благодаря сочетанию износостойкости, твёрдости, и коррозионной стойкости сплавы никель-вольфрам могут найти применение в ответственных узлах авиационной, военной и космической техники.[6,7] На катоде могут образоваться осадки, представляющие собой металлические химические соединения (интерметаллиды). Такие покрытия представляют большой практический интерес, в частности покрытие в виде фазы Ni-Sn обладает хорошими антифрикционными свойствами (т.е устойчивы к трению скольжения) и одновременно высокой антикоррозионной стойкостью,

сравнимой с коррозионной устойчивостью благородных металлов.[13] Улучшение антифрикционных свойств вкладышей подшипников, работающих в условиях повышенных удельных давлений и скоростей скольжения, успешно достигается применением покрытия из двухкомпонентного сплава Pb-In.[14]

В последнее время гальванические сплавы тугоплавких металлов, обладающие магнитомягкими и магнитожёсткими свойствами, рассматривают как материалы для систем записи и хранения информации и для создания элементов микроэлектроники и микросистемной техники. Так на ОАО "Рязанский завод металлокерамических приборов" был проведен большой комплекс исследований по разработке промышленной технологии нанесения сплава Co-W электрохимическим способом на рабочие части контактов мощных герконов. Техническим результатом является повышение срока службы мощных магнитоуправляемых контактов, их удешевление за счёт полного исключения использования драгметаллов. [3]

Частотно-селективные устройства и, в частности, фильтры являются важнейшими компонентами в приемо-передающих системах связи, радиолокации, радионавигации и специальной аппаратуре. Электрические и эксплуатационные параметры фильтров определяют тактико-технические характеристики радиосистем и их качество в целом. Эти же характеристики во многом зависят от правильного выбора гальванического покрытия и технологии его нанесения.

Научно-производственная компания ООО «Радиокомп», разрабатывающая отечественные частотные фильтры, провела ряд работ по выбору соответствующих гальванических покрытий сплавами молибдена и вольфрама с кобальтом.[9]

Перспективы использования гальванических сплавов, так же как и возможность их получения при различном сочетании индивидуальных компонентов, безграничны и ещё не в полной мере реализованы. Целью нашей работы было опробирование ряда электролитов, как щелочных, так и кислотных для электроосаждения удовлетворительного качества покрытий сплавами.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ – ЦИНК (ЛАТУНИРОВАНИЕ).

Если раньше сплав Cu – Zn широко использовался в качестве подслоя под никель и серебро, то в настоящее время его применяют для увеличения прочности сцепления между сталью и резиной и для защитно – декоративных целей.

Для осаждения латуни использовались пирофосфатные, этилендиаминовые и тартратные электролиты. [14] Мы получали покрытие из раствора следующего состава (на 400 мл воды): Медный купорос – 24г, Цинковый купорос – 7,12г, Сегнетова соль – 160г, Натр едкий – 28,8г. Анод – пластинка из латуни.

Температура латунирования – 50°C, интенсивное перемешивание раствора. Плотность тока 2А / дм², для нашей детали сила тока 1,115А. Получено матовое покрытие, которое после полировки приобретает блеск.

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ МЕДЬ – НИКЕЛЬ (МОНЕЛЬ-МЕТАЛЛ)

Для получения высоконикелевых сплавов применяют пирофосфатные и цитратные электролиты.[11] Покрытие, полученное из цитратного раствора, оказалось непрочным, легко сдиралось с детали при глянцовке. Лучший результат мы получили из раствора следующего состава (на 300 мл воды) : Сульфат никеля – 10,2г, Сульфат меди – 5,1г, Пирофосфат натрия – 36г, Сегнетова соль – 15г. Плотность тока 1,5 – 2А / дм² рН – 9,2 – 9,6 Анод – монелевые стержни. Раствор необходимо перемешивать. Получено матовое покрытие, которое после глянцовки становится серым блестящим с лёгким розовым оттенком.

ОСАЖДЕНИЕ СПЛАВА ВОЛЬФРАМ – КОБАЛЬТ.

Из сплавов вольфрама [12] практический интерес представляет сплав W – Со, отличающийся высокой твёрдостью и износостойкостью при высоких температурах. Нами получено покрытие из цитратного электролита следующего состава (на 300 мл воды) : Na₂WO₄ · 2H₂O – 25г, СоSO₄ · 7H₂O – 10г, Лимонная кислота – 45г,

(NH₄)₂SO₄ – 50г. Плотность тока – 20А / дм² рН – 4 – 4,5 Анод – вольфрамовые стержни и кобальтовая пластинка. Получено матовое серого цвета покрытие.

ОСАЖДЕНИЕ СПЛАВА ВОЛЬФРАМ –НИКЕЛЬ

В литературе предложены рецепты осаждения этого сплава из щелочного раствора и из кислого.[4] Мы осаждали этот сплав из кислого электролита следующего состава (на 250 мл воды) : Na₂WO₄ · 2H₂O - 30,5г, NiSO₄ · 7H₂O - 15,5г, Натрия цитрат – 50г, NH₄Cl - 12,5 или (NH₄)₂SO₄ – 31г

рН (корректировать NH₄ОН) – 8,5 Температура - 90°C. Катодная плотность тока 20 А/дм². Получено блестящее покрытие.

ПОКРЫТИЕ ИЗ СПЛАВА НИКЕЛЬ – ХРОМ

Сплавы хрома с молибденом, кобальтом и никелем обладают жаропрочностью и высокой стойкостью к окислению. При получении таких

сплавов мы исходили из соединений трёхвалентного хрома, хотя есть рецепты соосаждения и из электролитов с шестивалентным хромом.[5]

CrCl_3 – 150г/л, NiCl_2 – 50г/л, Натрий лимоннокислый - 25 г/л, Соляная кислота - 60 г/л. Плотность тока – 50А/дм², рН – 1, Температура – 55°С Анод нихромовый. Катодный осадок на детали имеет плотный и блестящий вид, хорошо поддаётся глянцевке.

ОСАЖДЕНИЕ СПЛАВА ОЛОВО – НИКЕЛЬ

Особенно целесообразным оказалось применение сплава олово-никель для покрытия неразъёмных контактов, запрессовываемых в пластмассы. [9] Мы использовали для соосаждения этих металлов следующий электролит :

Хлорид никеля - 250 г/л, Хлорид олова - 45 г/л, Хлорид аммония - 120 г/л, Фторид натрия - 60 г/л. Плотность тока – 1А /дм², рН – 4,5. Температура – 65°С

В качестве анода завешивались пластинка из никеля и оловянная палочка.

ПОКРЫТИЕ СПЛАВОМ НИКЕЛЬ – КОБАЛЬТ

Кобальт-никелевые покрытия применяются в основном в качестве магнитотвёрдых покрытий в элементах памяти компьютеров и в целях защиты от внешних магнитных полей.[9] Нами использовался смешанный сульфатный электролит : Сульфат никеля - 130 г/л, Сульфат кобальта - 110 г/л

Борная кислота - 30 г/л. Плотность тока – 1,5А /дм², рН – 5 Температура – 50°С

Анод – пластинки из никеля и кобальта. Получено блестящее покрытие.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Вячеславов П.М. Новые электрохимические покрытия/ П.М.Вячеславов – Ленинград: Лениздат,1982 – 264с.

2. Грилихес С.Я. Электролитические и химические покрытия./ С.Я.Грилихес, К.И.Тихонов. – Ленинград: Химия, 1990 – 288с.

3. Карабанов С.М. Электролитические покрытия магнитоуправляемых герметизированных контактов (герконов) / С. М. Карабанов, О. Г. Локштанова ; под ред. С. М. Карабанова. - Рязань : Рязанская обл. тип., 2011. - 245 с.

4. Красиков А.В. Исследование технологических параметров осаждения сплава Ni-W из пиррофосфатно-аммонийного электролита/ А.В.Красиков // Вопросы материаловедения. - 2012. - № 1(69).- С. 68-73.

5. Кузнецов В.В. Электроосаждение сплава хром – молибден/ В.В.Кузнецов, Д.В.Матвеев // Электрохимия. – 2008 - Т.44, №6 - С. 796-801.

6. Малышев В.В. Высокотемпературные гальванические покрытия молибдена, вольфрама и их карбидов / В. В. Малышев, А. И. Габ. // Физикохимия поверхности и защита материалов. - 2012.- Т. 48, № 2. С. 213-217

7. Павлов Л.Н. Электроосаждение сплава Ni-Cr-W./ Л.Н.Павлов, К.А.Тихонова, В.Н.Кудрявцев // Успехи в химии и химической технологии. – 2012. – Т. XXVI, №8 – С.11 -13.
8. Павлов Л.Н, Электроосаждение сплава Cr-W / Л.Н.Павлов, Н.А.Ветлугин, В.Н.Кудрявцев В.Н. /10-я международная конференция "Покрытия и обработка поверхности": сб. науч. трудов. - Москва : РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2013. – 128с.
9. Смирнов К.Н. Гальванические покрытия в радиотехнике./ К.Н.Смирнов, В.В.Кувшинов, Е.А.Архипов.// «Покрытия и обработка поверхности. Последние достижения в технологиях, экологии и оборудовании»: сб. науч. тр. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 120с.
10. Фаличева А.И. Электроосаждение хромовых покрытий из электролитов, содержащих соединения трехвалентного хрома./ А.И.Фаличева, Р.И.Бурдыкина.// Гальванотехника и обработка поверхности. -1997. –Т.V, №1. - С.14-20.
11. Шапник М.С. Комплексы в гальванотехнике/ М.С.Шапник// Соросовский Образовательный журнал – 1996. - №9.- С.64 – 71.
12. Шапник М.С. Гальванические покрытия сплавами / М.С.Шапник// Соросовский Образовательный журнал – 2001. - №6.- С.42 – 47.
13. Шлугер М.А. Гальванические покрытия в машиностроении./ М.А. Шлугер, А.Н.Кабина // Гальванотехника и обработка поверхности. -1994. - №4.- С.11.
14. Ямпольский А.М. Краткий справочник гальванотехника./ А.М.Ямпольский – Ленинград: Машиностроение, 1981. – 269с.

Макеева А.И.

Калашникова Д.И.

Угарова Е.М. – научный руководитель

Агапова С.Н. – научный руководитель

«РЯЗАНЬ В МОЕМ СЕРДЦЕ ЗАНИМАЕТ ОСОБОЕ МЕСТО»

(Захар Прилепин о времени и о себе)

2018 год объявлен Президентом Российской Федерации Годом добровольца.

Стране нужны грамотные, думающие специалисты, разбирающиеся в современных событиях, способные переосмысливать историю, делать

правильные выводы; люди с активной жизненной позицией, которые готовы посвятить себя служению обществу. Считаем, что одним из таких людей является Захар Прилепин.



Рисунок 1 – Захар Прилепин

Он очень известный человек, журналист, филолог, публицист, яркая личность, талант его многогранен. Мнения и отзывы о нем самые противоречивые, одни его резко критикуют, другие благодарят и хвалят, а нам захотелось составить свое представление. Захар Прилепин родился на рязанской земле, и мы просто обязаны знать о нем больше, интересоваться его делами, следить за его творчеством. Повышение уровня активности граждан – это ключ к решению если не всех, то многих проблем общества: чем более развита личность в частности, тем более развито общество в целом. Считаем тему нашей работы актуальной и нужной. В век развитых компьютерных технологий человек должен стремиться повышать не только техническую грамотность, но и культурный уровень, а также стараться принести пользу своему Отечеству.

В ходе исследования нам стало известно, что произведения Захара Прилепина переведены на одиннадцать языков: английский, арабский, болгарский, китайский, латышский, польский, румынский, сербский, финский, французский, чешский. Они театрализованы, некоторые из них экранизированы. Автор пробовал себя в роли актера, участвовал в телепередачах «60 минут», «Бесогон», «Судьба человека», «Время покажет», «Вести». Книги его включены в обязательную или рекомендательную программу и экзаменационные вопросы пяти российских университетов, а на родной земле, по результатам опроса, школьники мало о нем знают. Мы решили исправить это досадное недоразумение и познакомить

старшеклассников с результатами своего проекта, который поможет им приобщиться к творчеству Захара Прилепина.

В процессе работы над проектом мы сделали многое:

- изучили информацию о жизни, общественной деятельности и творчестве Прилепина и составили очерк из его высказываний

- посетили областную библиотеку имени Горького и поговорили с сотрудниками

- взяли интервью у зрителей, которые побывали на спектакле «Ты че такой похнюпый?»

- подписались на группы Прилепина в социальных сетях ВКонтакте и ЖЖ (живой журнал)

- проанализировали его авторские передачи на ТВ

- подготовили вопросы анкеты для учащихся, провели урок знакомства и анкетирование

- создали видеоролик для урока-знакомства с личностью Прилепина

Мы узнали, что Евгений Николаевич (Захар Прилепин – псевдоним) родился 7 июля 1975 года в селе Ильинка Скопинского района Рязанской области, в семье школьного учителя истории и медсестры.



Рисунок 2 - Захар Прилепин в детстве с матерью и отцом

В 1986 году семья переехала в Нижегородскую область. С 1994 служил в ОМОНе, параллельно учился на филологическом факультете НГУ им. Лобачевского, однако весной 1996-ого года был отправлен на Кавказ. Прилепина считают одним из основоположников современной русской военной прозы. По итогам 2017 года как «Писатель года в России» Захар Прилепин

разделил первое место с Борисом Акуниным и Дарьей Донцовой и стал самым упоминаемым в российских СМИ писателем

С 2014 года Захар Прилепин лично принимал участие в вооружённом конфликте на востоке Украины. С декабря 2015 года является советником главы ДНР Александра Захарченко. С октября 2016 года — заместитель командира батальона спецназа по работе с личным составом армии ДНР. «За проявленное мужество» Захар Прилепин награждён Крестом Добровольцев Донбасса. *«Донбасс – это зона ответственности не перед жителями Донбасса или Украины, а перед будущим России».*



Рисунок 3 - Захар Прилепин на Донбассе

О времени и о своем отношении к миру музыки мы узнали из передачи «Соль»: *«Я с девяти лет писал стихи, с пятнадцати — когда освоил гитару — песни».* Взгляды Захара Прилепина на происходящее - из его авторского проекта на НТВ «Уроки русского». Публицистические выступления Прилепина никогда не оставляют аудиторию равнодушной, подтверждая известные слова Евгения Евтушенко, что «поэт в России больше, чем поэт».

Захар Прилепин помнит свои корни, бывает в родных местах и проводит встречи с земляками. *«В Рязани я бываю наездами, мы ездим в Константиново, смотрим город – Рязань мне все-таки очень нравится. Мне сложно оторвать Рязань от сердца».*

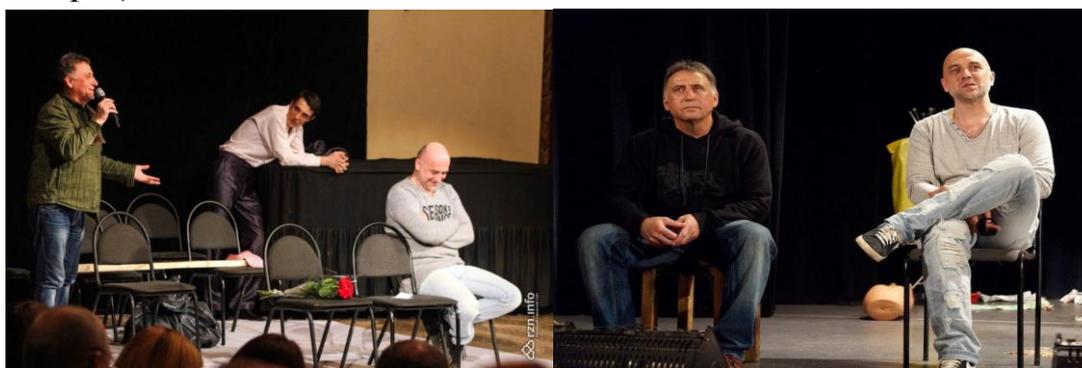


Рисунок 4 - Прилепин на встречах в Рязани

Захар Прилепин часто бывает в Скопине, приезжал в РГУ, выступал на празднике в Спас-Клепиках, в рязанской областной филармонии, в областной библиотеке им. Горького. В память об этой встрече там хранится книга с его дарственной подписью и пожеланиями.

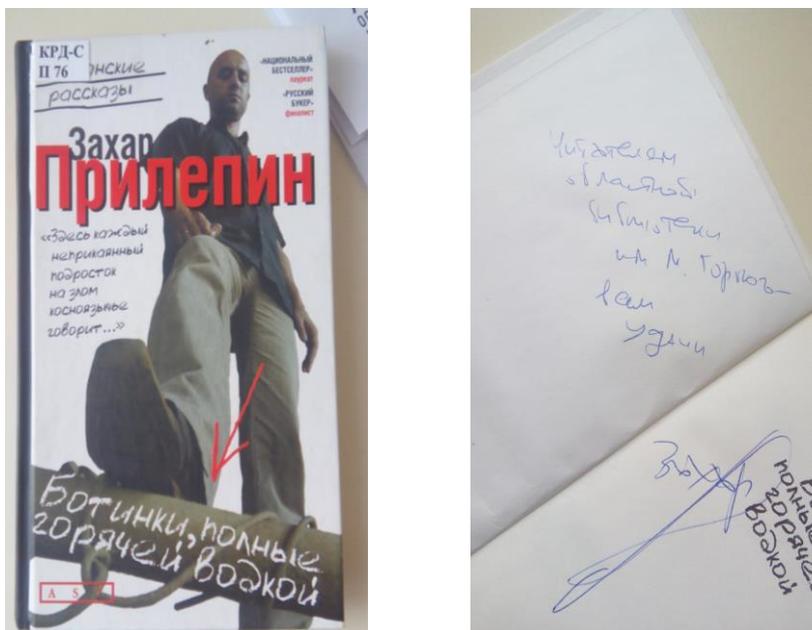


Рисунок 5 - Книга с автографом Захара Прилепина, подаренная читателям Рязани

В отделе абонемента сказали, что произведения писателя пользуются очень большим спросом, особенно «Обитель».

Полученная информация о Захаре Прилепине заставила нас задуматься о том, как мало еще мы знаем о людях родного края. Наверное, много других открытий для себя можно сделать, изучая историю своей малой родины. Во многих справочниках и путеводителях по Рязани можно прочитать такие слова: «Рязань дала миру Павлова, Есенина, Циолковского». Может быть, когда-нибудь в числе знаменитых земляков появится имя и Захара Прилепина. Общеизвестно, что жизнь дана на добрые дела. А Захар Прилепин – человек с активной жизненной позицией, патриот, трудится не только для себя, но и на благо общества: помогает материально жителям Донецкой Республики, которые пострадали от смертоносных обстрелов; своим творчеством способствует росту духовно-нравственного и общественного сознания граждан России. И мы очень рады, что Рязань занимает особое место в его сердце, и гордимся этим.

Андреева Ю.А.
Кузнецова В.А.
Добедина Н.В. – научный руководитель

С.Т. СЛАВУТИНСКИЙ – ГОРЯЧИЙ И ПРАВДИВЫЙ ПОВЕСТВОВАТЕЛЬ



Рисунок 1 - Славутинский Степан Тимофеевич

Степан Тимофеевич Славутинский (23.01.1821–29.09.1884) родился в семье небогатого помещика. С 2-х лет жил в сельце Михееве Егорьевского уезда, затем в Рязани, где учился в первой мужской гимназии. Не окончив курса, в 1839 г. поступает писцом в Рязанскую палату гражданского суда, дослужился до старшего чиновника особых поручений при губернаторе. Эта должность позволила будущему писателю глубоко проникнуть в жизнь и быт крепостных крестьян, наблюдать взаимоотношения их с помещиками. Он присутствовал при усмирении крестьянских волнений, в разборе судебных дел, наказании крестьян. Весь этот жизненный материал лег в основу художественных мемуарных произведений.

Славутинский почти все свои произведения писал на материале крепостной деревни Рязанской губернии. Для критики крепостного права и всей продажной бюрократической системы той поры Славутинский избрал известного богатейшего рязанского и тульского помещика - генерала Льва Дмитриевича Измайлова. Его злодеяния были настолько ужасны, что обратили на себя внимание Екатерины II и Николая I. Образ помещика запечатлен в исторической хронике «Генерал Измайлов и его дворня» (1876).

Из очерка Степана Тимофеевича узнаем, что Измайлов особенно влиял на общество. Многие дворяне составляли постоянную его свиту, сопровождая его толпами на картежную игру, на псовую охоту, на скачки. Но именно со времени ополчения он сделался для них каким-то героем, всякие поступки

которого были недоступны для осуждения. И все же дворяне боялись жестокого и своевольного Измайлова. Они видели, что он делал со своими крестьянами. Они знали, что он мог пойти на любые жестокости ради потехи. Например, привязать человека к ветряной мельнице «для прогулки по воздуху»; зашить дворянина-соседа в медвежью шкуру, чтобы затравить собаками; протащить другого дворянина подо льдом из проруби в прорубь. Впрочем, надо сказать, что те немногие лица, у которых хватало духу не поддаваться ему и даже его припугнуть, становились его хорошими друзьями.

Творчество С.Т. Славутинского нашло отражение в произведениях русской классики.

Известный пушкинист Б.Л. Модзалевский отмечал: «Л.Д. Измайлов, рязанский помещик, выведен Пушкиным в «Дубровском» под именем Троекурова». Троекуров очень любил своих собак, "более пятисот гончих и борзых жили в довольстве и тепле". Псарня Измайлова пользовалась громкою известностью и составляла его гордость. В ней было 700 собак разных пород. Они помещались в особо построенных для них домиках, и каждая имела свое место, ежедневно набивавшееся свежей соломой. Троекуров все свободное время проводил в пьянстве, обжорстве и веселье. Измайлов тоже часто устраивал званые обеды, собирал гостей, любил развлекаться. Оба они осознают свою власть над людьми и любят помыкать ими. Все соседи их побаиваются. И Пушкин, и Славутинский говорят, что дело не в самих помещиках, а в сложившемся на Руси социальном устройстве, которое дает дворянам всесилие, вселяет веру в безнаказанность и унижает крепостных.

Отразились материалы об Измайлове и в комедии Грибоедов "Горе от ума".

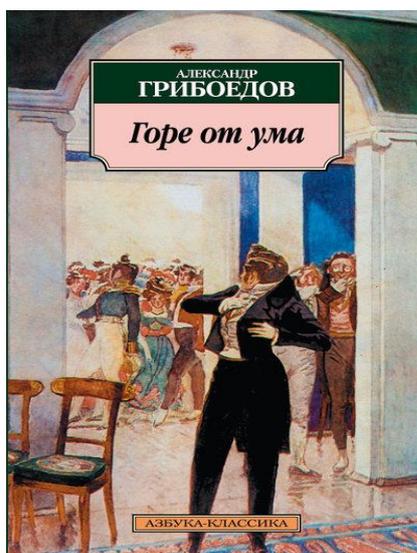


Рисунок 2 - А.С. Грибоедов «Горе от ума»

Общество Фамусова губит свой народ, народ Российской империи. Наделенные властью, они не признают ее ограничения и злоупотребляют ею. Измайлов был жестоким помещиком не от природы, а ввиду плохого образования и недостаточного нравственного воспитания. В известном монологе Чацкого «А судьи кто?..» упоминается дворянин, который на слуг, «и жизнь, и честь его не раз спасавших», «выменял борзые три собаки». Эта фраза описывает реальный случай из жизни Льва Измайлова, который троих крепостных обменял на трех борзых собак.

Таким образом, можно сказать, что Измайлов стал олицетворением помещичьего произвола в русской литературе. Повесть «Генерал Измайлов и его дворня» - исторический памятник русской литературы, очень ценный в наше время. Он помогает человеку 21 века понять, какими жестокими были нравы помещиков, узнать о быте людей Рязанской губернии того времени.

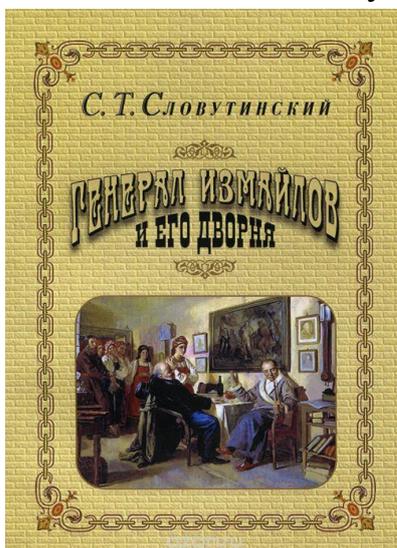


Рисунок 3 - С. Т. Славутинский «Генерал Измайлов и его дворня»

В Рязани сохранилось несколько мест, связанных с именем Славутинского. Это здание Рязанского губернского правления (ныне здание фабрики «РЯЗАНЬВЕСТ» по адресу площадь Соборная, 21), где служил Степан Тимофеевич, Первая рязанская мужская гимназия (теперь Рязанский филиал Московского Политехнического университета). Сюда на учебу поступил Славутинский в 1830-е годы. И наконец, дом, в котором когда-то жил Степан Тимофеевич Славутинский со своей женой (угол улицы Павлова и Первомайского проспекта). Но, к сожалению, имя писателя нигде не запечатлено.



Рисунок 4 - Здание Рязанского губернского правления (ныне здание фабрики «РЯЗАНЬВЕСТ» по адресу площадь Соборная, 21)



Рисунок 5 - Дом, в котором Степан Тимофеевич

Славутинский жил со своей женой (угол ул. Павлового и улицы Первомайский пр.)



Рисунок 6 - Рязанский институт Московского Политехнического университета

Гришина С.С.
Умрихина А. Г.
Добедина Н.В. – научный руководитель
Гришина В.Г. – научный руководитель

ПО СОЛОТЧЕ ВМЕСТЕ С ПАУСТОВСКИМ

Невозможно представить Рязанский край без Мещерской стороны, а Мещеру - без К.Г. Паустовского, писателя, обладающего изумительным умением увидеть прекрасное в простом, великое в малом.

При прочтении очерков К. Паустовского «Мещерская сторона» становится понятным, что Солотча не только живописное место отдыха, любимое многими рязанцами, но и край с богатым культурным наследием. Однако в последнее время Солотча стала утрачивать свой исторический облик, став объектом строительства развлекательных центров и престижного жилья, к этому необходимо добавить и проблему обеднения природы этого края. Автор работы задалась вопросом: «Как сохранить духовную и природную экологию Солотчи, предотвратить развитие потребительского отношения к Мещерскому краю?»

Исследование посвящено жизни и творчеству К.Г. Паустовского «мещерского периода», выяснению истоков вдохновения писателя, его любви к этому «задумчивому лесному краю». Особую ценность работе придает использование материалов из семейного архива Гришиной С.

В первой главе авторы говорят о пребывании К.Г. Паустовского в Рязани, основываясь на личных наблюдениях во время посещения памятных мест, статьи в журнале «Мир Паустовского» и материалах из семейного архива. В главе рассказывается о том, как увековечена на зданиях города, связанных с пребыванием Паустовского, память о нем. Упоминается имя известной рязанской пианистки М. М. Беньяш, на даче у которой гостил писатель. Марианну Моисеевну хорошо знала и семья автора проекта: они были соседями. Однако маловероятно, что Константин Георгиевич бывал в доме на Первомайском проспекте, где и сейчас проживает семья автора проекта. Лично с Паустовским был знаком и брат прадеда Софьи Гришиной, внештатный корреспондент ТАСС Андрей Иванович Князев. Это подтверждают фотоматериалы из семейного архива.

Во второй главе «Певец Мещерской стороны» подробно рассматриваются разные этапы «мещерского периода» жизни и творчества Паустовского. Рассматриваются не только факты биографии писателя, но и анализируются очерки из цикла «Мещерская сторона».

Третья глава повествует о трех этапах жизни «старого дома» и об истории создания музея-усадьбы И.П. Пожалостина Домом с уникальной историей является усадьба И.П. Пожалостина в поселке Солотча. Он как будто «прожил три жизни»: сначала в нем обитала семья знаменитого гравера, затем более двух десятилетий (1930-1940 и 1943-1954) он служил «литературным гнездом» для писателей К.Г. Паустовского и Р.И. Фраермана, сегодня там располагается филиал рязанского областного художественного музея, в котором бережно хранится память обо всех обитателях «мемориального дома». Создание музея стало делом всей жизни для Александры Федоровны Перепелкиной. Она Заслуженный работник культуры РФ, награждена орденом «Знак Почета», медалями: «За доблестный труд» в годы Великой Отечественной войны, «За трудовое отличие», медалью ВДНХ; Почетный гражданин Ухоловского района; включена во Всероссийскую энциклопедию «Лучшие люди России» раздел «Родины славные сыны и дочери». К сожалению, сейчас этого удивительного, неутомимого, преданного своему призванию человека уже нет в живых, но авторам проекта стали доступны материалы о ней, собранные активистами музея школы №17 во время их личной беседы с Александрой Федоровной. В работе помещен фрагмент интервью с ней, взятого в марте 2010.

В четвертой главе Гришина С. и Умрихина А. обозначают проблемы современной Солотчи, основываясь на личных впечатлениях от посещения музея-усадьбы И.П. Пожалостина, прогулки по его окрестностям и беседы с научным сотрудником музея Анатолием Васильевичем Борзенковым, который неоднократно помогал им в работе и ранее. Увиденное вызвало озабоченность и боль. Сейчас интерес к Солотче носит прежде всего коммерческий характер: она превращается в зону строительства престижного жилья. Многие участки леса пребывают в запустении, зарастают берега, сужается и мельчает русло реки Старицы. Пешеходные дорожки в лесу почти исчезли. Авторами выявлены не только экологические проблемы (вырубка лесов, повышенная загазованность, исчезновение флоры и фауны), но и вопросы, так называемой, экологии культуры.

Пятая глава посвящена работе над атласом «Зеленые страницы «Мещерской стороны» Паустовского. Проанализировав цикл очерков «Мещерская сторона», авторы рассмотрели растительный мир Мещеры и подготовили атлас растений. С ним они обратились к выпускнику нашей школы, ныне студенту естественно-географического факультета РГУ, Александру Коряшкину. Проконсультировавшись с доцентом факультета Усковой Н.П., Александр сообщил ей, какие из перечисленных в атласе растений занесены в Красную книгу, а какие находятся на грани занесения.

Полученные сведения отразились в атласе. Для достижения цели работы авторы созвонились с активистом "Экологического Рязанского Альянса ("ЭРА") Константином Фоминым, который отвечает за облагораживание природы Мещеры, восстановление тропы Паустовского, и договорилась о передаче «Атласа растений, упоминаемых в цикле очерков. К.Г. Паустовского «Мещерская сторона».

В «Заключении» авторы подробно описали проделанную работу, подвели итоги и сделали выводы о том, что потребителю отношению к нашей земле мы должны противопоставить любовь, уважение, знание. Конечно, не в наших силах остановить несанкционированную застройку Солотчи, но рассказать о культурно-исторической и природной уникальности этой зоны, обратить внимание сверстников на проблемы современной Солотчи мы можем и должны.

Работа имеет практическую направленность. Создан атлас растений, упоминаемых в цикле очерков К.Г. Паустовского «Мещерская сторона» и содержащий сведения о растениях, находящихся под охраной. Создана и проведена викторина для учащихся 5-ых классов «Зеленые страницы «Мещерской стороны К.Г. Паустовского». На материале произведений Паустовского с одноклассниками проведено занятие по лингвистическому анализу текста в рамках подготовки к школьному туру Всероссийской олимпиады по русскому языку и литературе и подготовки к ГИА.

Бакулина С.А.

Ибрагимова А.К.

Генералова Е.А. – научный руководитель

ПАРК ИМЕНИ ГАГАРИНА. КОСМИЧЕСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ

В статье идет речь о парке имени Гагарина, его развитии. Авторами предлагается концепция благоустройства парка с использованием тематических космических деталей и зон, используемых в качестве спортивных площадок проведения досуга.

Ключевые слова: парк Гагарина, Рязанская земля, благоустройство

Впервые за много лет началось благоустройство парка имени Гагарина в Приокском поселке. Это второй по величине городской парк. Его заложили

рабочие Рязанского Станкостроительного завода, когда строили Дом культуры в середине 1950-х годов (рисунок 1).



Рисунок 1 - Дом культуры Рязанского Станкостроительного завода

Начиная с 1990-х годов в парке перестали гулять: открытую сцену сломали, спортивные турники и качели срезали и сдали на металлолом. Дорожки заросли кустарником, в низинах образовались болотца с мусором (рисунок 2).



Рисунок 2 – Открытая сцена парка им. Гагарина

В середине июля 2017 года жители микрорайона и сотрудники АО «Точинвест» убрали территорию и вывезли мусор, привели в порядок

скамейки. 31 июля в парке открылась площадка для воркаута: несколько турников, брусья и шведская стенка (рисунок 3).



Рисунок 3 – Благоустроенные площадки

Рязанская земля связана с историей покорения космоса. Хорошо всем известны имена Константина Циолковского, Братьев Уткиных, космонавта Владимира Аксёнова, поэтому у нас появилась идея сделать парк с космической тематикой (рисунок 4, 5, 6).

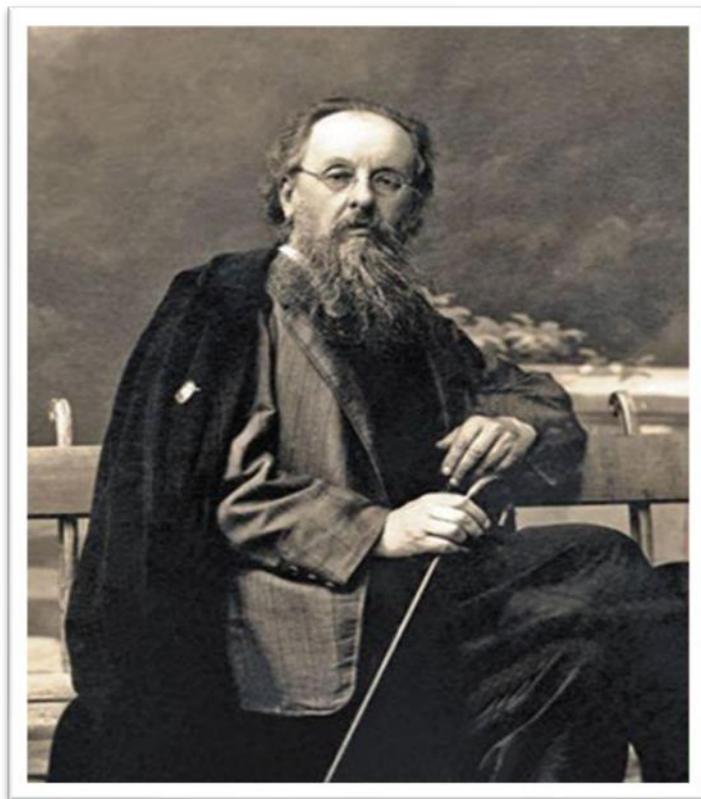


Рисунок 4 - Константин Циолковский – основоположник теоретической космонавтики



Рисунок 5 – Братья Уткины – создатели баллистической ракеты



Рисунок 6 – Владимир Аксёнов - космонавт

Здесь можно расположить различные объекты, которые будут непосредственно отражать и напоминать посетителям парка об этом. Мы

предлагаем установить скульптуру известным собакам, побывавшим в космосе Белке и Стрелке, светящиеся качели, кафе космическим интерьеров внутри. На входах в парк можно установить арки в виде полусфер. Для совсем маленьких посетителей, конечно, необходима горка в виде ракеты. Красивым и ярким зрелищем станет модель солнечной системы, которая будет, в ночное время ярко светится и привлекать для прогулки гостей парка (рисунок 7, 8).

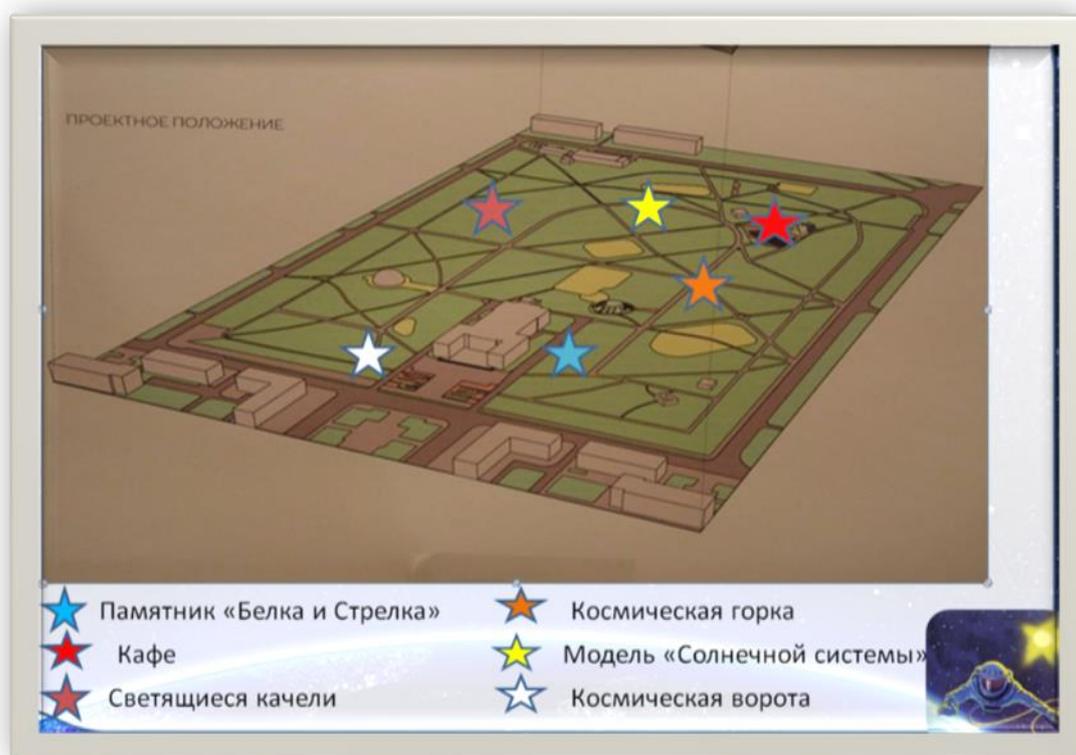


Рисунок 7 – Карта предлагаемого благоустройства



Космическая горка



Модель Солнечной системы



Светящиеся качели



Космические арки

Рисунок 8 – Объекты парка

Нам кажется, что парк можно использовать не только для обустройства в качестве спортивных зон проведения досуга, но и провести работы по созданию тематических космических площадок. Это позволит ещё раз напомнить и обратить внимание рязанцев на историю покорения космоса, причастности к этому событию наших земляков, не зря ведь парк носит имя первого космонавта Юрия Гагарина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Космонавт - <http://scifiart.narod.ru/Kits/2/Picts/2-05.jpg>
2. Звёздное небо - http://www.motto.net.ua/old_site//img/space/1296914719_E7E2E5E7E4EDEEE520EDE5E1EE29.jpg

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абрамов Алексей Евгеньевич** – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Авдюнина Анна Андреевна** – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Аверин Николай Витальевич** – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Аверьянов Александр Олегович**, студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г. Рязань
- Агапова Светлана Николаевна** – учитель, МБОУ «Многопрофильная школа № 17»
- Алексахина Ксения Сергеевна** – студентка 2 курса, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань
- Алексеев Лидия Викторовна** – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Алимпиева Анастасия Николаевна** – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Алпаров Константин Владимирович** - доцент кафедры АиГ, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань.
- Анбазов Ибрагим Махмудович** – учащийся 9 класса МБОУ «Школа №53», Рязань
- Анбазов Равшан Махмудович** – учащийся 10 класса МБОУ «Школа №53», Рязань
- Андреев Константин Петрович** – старший преподаватель, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань
- Андреева Татьяна Андреевна** - студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань.
- Андреева Юлия Андреевна** – ученица 9 класса «А», МБОУ «Многопрофильная школа № 17»
- Антоненко Максим Владимирович** - студент Рязанского государственного университета им. С. Есенина, Рязань
- Антоненко Надежда Александровна** – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г. Рязань
- Антонов Алексей Олегович** – студент 6 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Артамонова Анна Александровна** – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Архипова Алена Игоревна** - студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Архипова Елена Александровна** – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Асаева Татьяна Александровна** – доцент, к.ф.-м.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Афанасов Никита Сергеевич** – студент 4 курса Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, Рязань
- Бакулина Александра Александровна** – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Бакулина София Алексеевна** – ученица 7 класса «Б», МБОУ «Школа №48»
- Батырев Владислав Николаевич** – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань
- Белова Ярослава Сергеевна** – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Биленко Виктор Алексеевич – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) – Московского политехнического университета, Рязань

Бозванов Михаил Игоревич – студент 1 курса Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Бондаренко Наталья Олеговна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Борисов Дмитрий Алексеевич - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Борисова Ирина Алексеевна – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Бравов Владислав Григорьевич - студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Бурмина Елена Николаевна – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Васькина Наталья Алексеевна – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Векилян Михаил Оганесович – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Вербов Артем Викторович – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Виликотская Людмила Александровна – кандидат философских наук, доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Волков Роман Романович – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Волков Степан Николаевич – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Волкова Елизавета Николаевна – студентка 1 курса магистратуры, Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань

Володина Татьяна Андреевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Волченков Дмитрий Юрьевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Воробьев Илья Вадимович – учащийся 11 А класса МБОУ школа № 9, Рязань

Воробьева Елена Владимировна – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Второв Егор Андреевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Гальченко Светлана Васильевна – доцент, к.б.н., Рязанский государственный институт имени С.А. Есенина, Рязань

Генералова Елена Алексеевна – учитель информатики, МБОУ «Школа №48»

Геньба Дмитрий Сергеевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Герасев Андрей Сергеевич – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Гортинский Александр Алексеевич – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Горячкина Ирина Николаевна – к.т.н., доцент, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань

Грачева Татьяна Олеговна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Гретчина Полина Андреевна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Гришина Валерия Георгиевна – учитель, МБОУ «Многопрофильная школа № 17»

Гришина Софья Сергеевна – ученица 9 класса «А», МБОУ «Многопрофильная школа № 17»

Гусева Светлана Анатольевна – студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Гуськова Валерия Александровна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Воробьева Татьяна Александровна – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Данилова Екатерина Вадимовна – студент 3 курса естественно-географического факультета, Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань

Денисов Денис Владиславович – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Джораев Шахруз Умаркулович - студент 2 курса, Рязанский государственный медицинский университет, Туркменистан

Дичков Владислав Юрьевич - студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Добедина Наталья Вячеславовна – учитель, МБОУ «Многопрофильная школа № 17»

Дорохин Михаил Михайлович - студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Дужик Дарья Дмитриевна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Евдокимова Марина Дмитриевна – студент 4 курса Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, Рязань

Евтеева Алина Сергеевна – студентка 2 курса, Рязанский государственный агротехнологический университет, Рязань

Елисеева Анна Михайловна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ерохина Анастасия Геннадьевна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Жаркова Ирина Александровна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Жаров Данила Олегович – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Захарова Ольга Александровна - студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ибрагимова Афина Камаловна – ученица 7 класса «Б», МБОУ «Школа №48»

Иванкина Ольга Петровна – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Иванова Екатерина Константиновна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Иванова Юлия Владимировна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Игнатенко Ольга Николаевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ильчук Игорь Александрович – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Калашикова Дарья Ильинична - ученица 10 класса «Б», МБОУ «Многопрофильная школа № 17»

Калинина Марина Анатольевна - доцент, к.филол.н., Рязанский государственный медицинский университет, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Калинкин Дмитрий Сергеевич – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Каретникова Светлана Вениаминовна – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Каримова Екатерина Игоревна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань;

Карпушина Нина Николаевна – старший преподаватель кафедры ПГС, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кирилина Виктория Юрьевна – студентка 3 курса, Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань

Карькин Евгений Игоревич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Катумина Екатерина Дмитриевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кирюшин Илья Николаевич – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г. Рязань

Климова Мария Николаевна – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ковылин Игорь Игоревич - студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кожнов Алексей Сергеевич – студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Козикова Ирина Николаевна – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Козлов Михаил Сергеевич – студент 4 курса Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, Рязань

Колесник Маргарита Андреевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Колесников Владислав Павлович – кандидат технических наук, г. Рязань

Коломина Кира Николаевна – ученица 10 класса «А», МБОУ «Школа №48»

Копорева Светлана Александровна - студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Королева Анастасия Александровна – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Королев Владимир Владимирович - студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Костина Елена Вячеславовна - студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кострова Юлия Борисовна – доцент, к.э.н., Филиал ЧОУВО «Московский университет имени С.Ю. Витте» в г. Рязани

Костылева Елена Николаевна – доцент, к.и.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Косырева Анастасия Дмитриевна – студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кочеткова Мария Игоревна – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Куджиева Юлия Александровна – студентка 2 курса магистратуры института иностранных языков РГУ им. С.А. Есенина, Рязань

Кузмичева Юлия Сергеевна - студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кузнецова Виктория Александровна – ученица 9 класса «А», МБОУ «Многопрофильная школа № 17»

Купреенко Дмитрий Игоревич - студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета

Куранов Артем Сергеевич - студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Курзина Ирина Алексеевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Кустова Ольга Андреевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Лавриков Александр Андреевич - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Лебедева Дарья Павловна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Левин Владимир Дмитриевич – доцент, к.ф.-м.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Леонов Антон Алексеевич – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Лихов Евгений Юрьевич – студент 4 курса, Рязанский автотранспортный техникум имени С.А. Живаго, Рязань

Лопатин Евгений Игоревич – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Лоцинин Николай Валентинович – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Макаров Владимир Сергеевич – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Макеева Алена Игоревна – ученица 10 класса «А», МБОУ «Многопрофильная школа № 17»

Мамонтова Анна Алексеевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мамушина Софья Павловна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Маношкина Галина Валентиновна - старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Маркова Кристина Игоревна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Марьяшина Софья Алексеевна – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Матюнина Екатерина Алексеевна – студентка 2 курса, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань

Мачихина Евгения Алексеевна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань

Маюшкина Альбина Александровна - студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мелешкин Ярослав Романович, студент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мельник Галина Исааковна – доцент, к.ф.-м.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Михалёв Александр Сергеевич - студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Михейкина Снежана Александровна - Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Мостяев Евгений Иванович - учитель химии, Школа № 53, Рязань

Мурог Игорь Александрович – директор, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Назаренко Андрей Сергеевич - аспирант 4-ого курса, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Москва

Назаркина Анна Олеговна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Назаров Вячеслав Михайлович – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Назаров Андрей Владиславович – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Нечипорук Геннадий Савельевич, к.т.н., доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Никитина Наталья Александровна - студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ольховатский Вячеслав Сергеевич – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Осина Наталья Александровна – кандидат архитектуры, научный сотрудник МБУК «Музей И.П. Павлова»

Павленко Алена Игоревна - студентка 2 курса, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань

Панкратова Анна Алексеевна – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Паршин Николай Сергеевич – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Пашуков Сергей Александрович – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г. Рязань

Пименов Александр Романович - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Плаксин Александр Валерьевич – студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Пономарев Владимир Виссарионович – доцент, к. ф. н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Правдолюбова Светлана Станиславовна - доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Прибылова Маргарита Игоревна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Пронина Елена Павловна, студентка, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Ревич Яков Львович – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Родионова Алёна Дмитриевна - студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Романашенко Дарья Евгеньевна, студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического Университета, Рязань

Рощина Александра Вадимовна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Рудомин Евгений Николаевич – доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Рыкова Евгения Владимировна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Рябов Максим Андреевич - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Самсаков Никита Алексеевич – преподаватель, Рязанский автотранспортный техникум имени С.А. Живаго

Селивёрстова Елизавета Олеговна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Сергиенко Юлия Андреевна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Сигова Анна Алексеевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Силкина Анастасия Алексеевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Синюшин Павел Сергеевич - студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Столбова Дарья Вадимовна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Сторчеус Анастасия Сергеевна – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Стрыгин Сергей Васильевич – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Тараканова Валерия Дмитриевна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Тарасова Елена Вячеславовна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Тарасова Татьяна Андреевна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Терентьев Вячеслав Викторович – доцент, к.т.н., Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань

Терешин Павел Александрович – студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Тесленко Ксения Михайловна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Теслюк Анастасия Павловна – студентка 3 курса, Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

Тинина Елена Валериевна доцент, к.т.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Тихонова Оксана Валентиновна – доцент, к. ф.-м. н, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Тишин Илья Алексеевич – студент II курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического Университета, Рязань

Токмачёва Алина Александровна – студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Трепалин Виталий Андреевич - студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) «Московский политехнический университет», Рязань

Угарова Евгения Михайловна – учитель, МБОУ «Многопрофильная школа № 17»

Умрихина Анастасия Григорьевна – ученица 9 класса «А», МБОУ «Многопрофильная школа № 17»

Федосова Елена Викторовна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Фетисов Вадим Викторович - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Филатова Татьяна Евгеньевна – студентка 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Филюхина Анастасия Владимировна – студент 3 курса, Филиал ЧОУВО «Московский университет имени С.Ю. Витте» в г. Рязани

Фролов Дмитрий Алексеевич - студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) «Московский политехнический университет», Рязань

Харитонова Татьяна Владимировна – студентка 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического Университета, Рязань

Ходушина Мария Андреевна - студентка 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Храпова Татьяна Евгеньевна - старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Худякова Ангелина Николаевна – студентка 2 курса, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань.

Чеканов Олег Сергеевна – студент 2 курса, Рязанский государственный агротехнологический университет, Рязань

Чердакова Алина Сергеевна – старший преподаватель, кандидат биологических наук, РГУ имени С.А. Есенина, Рязань

Чернаков Петр Иванович - студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Чистова Елизавета Алексеевна – студентка 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Чихачева Ольга Александровна – доцент, к.ф.-м.н., Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шабанкин Михаил Павлович - студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шаков Алексей Сергеевич, студент 4 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шалаев Александр Геннадьевич - студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шаилов Андрей Андреевич – студент 5 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шевченко Данил Сергеевич - студент 1 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шемякин Александр Владимирович – д.т.н., доцент, Рязанский государственный агротехнологический университет, Рязань

Шешенев Николай Викторович – ассистент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шибалков Антон Юрьевич, студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Шуваев Максим Романович, студент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета

Научное издание

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ
Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции**

Под редакцией начальника научно-исследовательского отдела Платонова А.А.,
Бакулиной А.А.

Подписано в печать 01.06.2018 г.
Формат 60x84 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