

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Рязанский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский политехнический университет»

Кафедра «Механико-технологических дисциплин»

А.С. Асаев, Н.В. Аверин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»**

Методическое пособие

Рязань
2020

УДК 378
ББК 32.81
A82

Асаев, А.С.

A82 Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем». Методическое пособие / А.С. Асаев, Н.В. Аверин. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2020. – 16 с.

Данное пособие предназначено для студентов направлений подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 27.03.04 «Управление в технических системах», изучающих дисциплину «Проектирование автоматизированных систем». Пособие снабжено большим количеством иллюстраций, которые дополняют текст и помогают в написании курсовой работы.

Печатается по решению Учебно-методического совета Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

УДК 378
ББК 32.81

© Асаев А.С., Аверин Н.В., 2020

©Рязанский институт (филиал) Московского
политехнического университета, 2020

Содержание

Введение	4
1. Объем и содержание курсового проекта.....	5
1.1. Описание объекта и анализ задач управления.....	7
1.2. Проектирование состава и структуры автоматизированной системы.....	8
1.3. Разработка алгоритмического и программного обеспечения.....	9
2. Порядок выполнения курсового проекта.....	9
3. Оформление курсового проекта.....	10
4. Список рекомендуемой литературы.....	14

ВВЕДЕНИЕ

Курсовое проектирование по дисциплинам «Проектирование автоматизированных систем» является важным компонентом подготовки бакалавров, завершающим обучение основам проектирования автоматизированных объектов и систем управления. Технические решения и разработки, принятые в ходе выполнения курсового проекта, могут быть использованы в ходе выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проекта).

Целью выполнения проекта является изучение современных методов проектирования автоматизированных комплексов, линий и технологических процессов производства и испытаний в машиностроении, систем автоматизации и управления, а также приобретение практических навыков разработки соответствующей технической документации.

Задачами проектирования являются освоение студентами принципов и современных методов проектирования автоматизированных систем; овладение методами анализа задач и синтеза структуры и параметров автоматизированных комплексов и их элементов; приобретение практических навыков разработки конструкторской, технологической и программной документации.

Тематика курсового проекта должна быть связана с проектированием или модернизацией автоматизированного оборудования, технологических систем, комплексов, испытательных стендов и систем управления.

Объектами проектирования для студентов направления 27.03.04 «Управление в технических системах» являются системы автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения в промышленной и оборонной отраслях, на транспорте, в сельском хозяйстве и медицине, что соответствует федеральному государственному образовательному стандарту по указанному направлению подготовки бакалавров

В качестве исходных документов для проекта могут быть использованы материалы, полученные студентами при прохождении учебной и

производственной практики на промышленных предприятиях и в проектных организациях. Оптимальным является разработка проекта для решения актуальных производственных задач предприятия. При проектировании необходимо использовать современные методы принятия решений и системы автоматизированного проектирования. Полезно проведение патентных исследований и обзора научно-технической литературы по теме проекта.

В ходе выполнения проекта обучающийся должен показать способность самостоятельно принимать технические решения и разрабатывать графическую и текстовую документацию в соответствии с ГОСТами.

Данные методические указания содержат описание общих требований к выполнению и оформлению проекта. Тема и содержание курсового проекта оформляются в виде задания на курсовой проект, который выдает преподаватель-руководитель курсового проекта перед началом проектирования.

1. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Содержание курсового проекта должно соответствовать утвержденной теме и заданию на курсовой проект.

Примерная тематика курсовых проектов для направления 27.03.04:

1. Проект системы диспетчерского управления электроподстанцией
2. Проект автоматизированной системы управления линейными задвижками на резервной нитке магистрального нефтепровода
3. Проект системы управления мобильным трапом пожарного автомобиля
4. Проект системы управления линией производства молочной продукции
5. Проект системы управления автоматом фасовки сыпучих лекарственных средств

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и графической части. Технологические, эксплуатационные и иные документы оформляются в виде приложений к РПЗ.

Расчетно-пояснительная записка имеет следующую структуру:

- Титульный лист;
- Задание на курсовой проект;
- Аннотация;
- Содержание;
- Введение;
- Основные проектные разделы;
- Заключение;
- Список использованных источников;
- Приложения.

Объем РПЗ 30-40 страниц оригинального текста формата А4.

Оригинальность текста проверяется на объем содержащихся заимствований, который не должен превышать 30%. В РПЗ обязательно должен быть представлен иллюстративный материал (рисунки, графики, схемы и т.д.). Краткое содержание разделов РПЗ приведено ниже.

Аннотация кратко отражает направленность, объем и содержание курсового проекта. В аннотацию включаются сведения об объеме РПЗ, количестве иллюстраций, таблиц, наименований использованных источников. Объем аннотации не более 1 страницы.

Во **Введении** обосновывается актуальность темы курсового проекта для создания систем автоматизации и управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине (для 27.03.04). В этом разделе формулируется цель и задачи работы. Объем введения 2-3 страницы.

В проекте должны быть отражены **три основных проектных раздела:**

Раздел 1 Описание объекта и анализ задач управления;

Раздел 2 Проектирование состава и структуры автоматизированной системы;

Раздел 3 Разработка алгоритмического и программного обеспечения;

Состав и структура разделов 1-3 согласовываются с руководителем при разработке задания на курсовой проект и могут существенно отличаться от

вышеприведенного в зависимости от темы курсового проекта (КП). Объем КП не может существенно отличаться от регламентированного данными методическими указаниями.

В **Заключении** кратко описываются достигнутые результаты по всем разделам проекта, формулируются выводы и практические рекомендации. В разделе необходимо проанализировать результаты проекта и наметить задачи, которые будут решены при прохождении производственной и преддипломной практики и в ходе дипломного проектирования.

Список использованных источников содержит полный перечень учебников, технической литературы, методических указаний, ссылок на сайты, содержание которых было использовано при проектировании.

Состав графической части зависит от темы курсового проекта и определяется руководителями до начала проектирования.

1.1. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА И АНАЛИЗ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ

Данный раздел включает в себя описание оборудования и/или технологического процесса производства, которые нуждаются в автоматизации или модернизации; рассмотрение возможности автоматизации технологического процесса; анализ задач управления и путей совершенствования системы управления; оценку возможности проектирования такой системы. Обоснование принимаемых при проектировании решений должно основываться на обзоре технической литературы и патентного поиска.

Итогом данного раздела является разработка задания на проектирование.

В разделе необходимо остановиться на требованиях к проектируемому объекту и разработать техническое задание на проект, которое включает в себя следующие пункты:

1. Наименование и область применения, в котором приводятся назначение и область применения, краткая характеристика;
2. Основание для разработки, где приводятся все документы, на

основании которых выполняется проект;

3. Цель и назначение разработки;

4. Источники разработки, где указываются все источники разработки, в том числе типовые решения;

5. Режимы работы;

6. Условия эксплуатации;

7. Технические требования;

8. Стадии и этапы разработки;

9. Порядок контроля приемки.

Графическая часть проекта должна включать общий вид объекта (схему размещения оборудования) или технологическую схему.

1.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

Структура раздела определяется в зависимости от темы курсового проекта. В разделе могут быть разработаны и представлены следующие графические документы:

2.1 Декомпозиционная схема формирования структуры объекта (автоматизированного участка, линии, робототехнологического комплекса, системы управления оборудованием или комплексом). Подобная разработка структуры проводится с использованием современных методов проектирования и моделирования: системного подхода, методов декомпозиции или иных методов. Разработанная декомпозиционная схема может быть размещена в приложении к РПЗ.

2.2 Структурная схема (автоматизированного участка, линии, робототехнологического комплекса, системы управления оборудованием или комплексом). Разработка выполняется на листе формата А1 графической части проекта в соответствии с требованиями ГОСТов и сопровождается подробным описанием в РПЗ.

2.3 Функциональная схема автоматизации. Разработка выполняется на листе формата А1 графической части проекта в соответствии с требованиями ГОСТов и сопровождается подробным описанием в РПЗ.

2.4 Циклограммы работы оборудования или иные иллюстративные материалы. Состав и целесообразность разработки иллюстраций определяются совместно студентом и руководителем в зависимости от темы курсового проекта.

В разделе не допускается переписывание учебников и требований нормативных документов к разработке структурных и функциональных схем. иных документов.

1.3. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Содержание раздела состоит из следующих подразделов:

- информационная структура;
- ведомость входных и выходных сигналов;
- выбор языка программирования;
- разработка алгоритма управления.

Алгоритм разрабатывается в соответствии со стандартами ЕСПД, в том числе с ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85). ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием на курсовой проект, которое выдается руководителем КП непосредственно перед началом проектирования. В задании содержится описание состава графической части, перечень основных разделов РПЗ, сроки курсового проектирования.

Графическая часть проекта оформляется на листах формата А1 в

соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Объем графической части 2-3 листа. Технологические и эксплуатационные документы, спецификации, разработанные в ходе проектирования, приводятся в виде приложений к РПЗ.

Объем расчетно-пояснительно записки курсового проекта 30-40 страниц. Пояснительная записка выполняется в печатном виде на листах формата А4 в соответствии с требованиями [3].

Все схемы, рисунки, формулы, таблицы, заимствованные из литературы, обязательно нумеруются и снабжаются указанием источника информации, конце работы формируется список используемых источников. Ссылки на источники информации в тексте являются обязательными.

Проверка на патентную чистоту и патентные исследования проводятся в соответствии с ГОСТ Р15.001-96 «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения» [2]. Информацию о патентах на изобретения и полезные модели можно получить в патентных отделах библиотек или на официальном сайте Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)» <http://www1.fips.ru/>.

Основаниями для недопуска руководителем обучающегося к защите курсового проекта являются:

- несоответствие работы выполненному заданию;
- неполнота, низкое качество, грубые ошибки в разработках;
- выявленная руководителем несамостоятельность обучающегося при выполнении работы.

Текст курсового проекта проверяется на объем заимствований в соответствии с регламентом университета.

3. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Листы текстовой части пояснительной записки рамками не обводятся. Для сплошного текста по всем сторонам листа остаются поля. Размер полей:

левое – не менее 30 мм, правое не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм. При компьютерном наборе рекомендуется шрифт Times New Roman № 12-14, одинарный или полуторный межстрочный интервал.

Большие таблицы, иллюстрации допускается выполнять на листах большего формата, которые оформляются в приложении.

Текст должен быть написан грамотным техническим языком в безличной форме или в третьем лице множественного числа. Названия учреждений, фирм, названия изделий и другие имена собственные в тексте приводят на языке оригинала.

Работа четко структурирована и разбита на части, что отражено в содержании курсового проекта. Первый лист – титульный (не нумеруется, но считается), второй – содержание (с указанием номера страницы – внизу посередине).

Текст курсового проекта разделяют на разделы, подразделы и, при необходимости, на пункты и подпункты.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, которые записывают с абзацного отступа. Переносы в заголовках не допускаются.

Каждый раздел необходимо начинать с нового листа. Разделы нумеруют арабскими цифрами без точки, заголовки записывают прописными буквами, в конце заголовка точка не ставится. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделённых точкой и в конце номера точка не ставится. Заголовок подраздела записывают строчными буквами с первой прописной.

Страницы пояснительной записки следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер на нём не проставляется.

В тексте не допускается:

-сокращение обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в

головках и боковиках таблиц и расшифровках обозначений, входящих в формулу;

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, пунктуации;

- использовать в тексте математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин. Вместе знака (-) следует писать слово («минус»);

- употреблять математические знаки без цифр, например: \leq (меньше или равно), \cdot , \geq (больше или равно), знаки № (номер), % (процент) и т.д.

При записи формул пояснения, входящих в них символов и коэффициентов, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Формулы должны нумероваться арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы в скобках у правого края листа. Нумерация формул может быть сквозной или в пределах раздела.

Таблицы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001. Слово «Таблица» пишется строчными буквами с первой прописной с левой стороны. После номера таблицы ставится дефис, после которого с прописной буквы идет название таблицы.

Если в тексте более одной таблицы, то их нумеруют арабскими цифрами в пределах документа. Допускается нумерация таблиц в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием её номера.

При переносе таблицы на другой лист заголовок помещают только над первой частью, а головку повторяют и в левом верхнем углу пишут: «Продолжение таблицы 1».

Таблицы в тексте размещают сразу после ссылок на них.

В качестве иллюстраций используются графики, рисунки, схемы, диаграммы, эскизы и т.п. Все они называются рисунками и нумеруются в

пределах документа или раздела. В последнем случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой.

Иллюстрации имеют наименование и поясняющие данные (подрисуночный текст). Номер и наименование рисунков размещаются ниже поясняющих данных. Диаграммы и графики должны быть наглядными, четкими и оформляются по Р 50-77-88 «Правила выполнения диаграмм». Единицы измерения следует наносить одним из следующих способов:

- в конце шкалы между последним и предпоследним числами шкалы; при недостатке места допускается не наносить предпоследнее число;
- вместе с наименованием переменной величины после запятой;
- в конце шкалы после последнего числа вместе с обозначением переменной величины в виде дроби, в числителе которой обозначение переменной величины, а в знаменателе обозначение единицы измерения.

Единицы измерения углов (градусы, минуты, секунды) следует наносить один раз – у последнего числа шкалы. При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 2»

Приложения могут быть обязательным и информационными.

Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слово «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовки, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Перед номером рисунка,

таблицы, формулы в приложении пишется обозначение приложения с точкой.

Приложения должны иметь общую с остальной частью записки сквозную нумерацию страниц.

Список литературы составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие для студентов вузов. - М.: Машиностроение, 2005. – 379 с.

2. ГОСТ Р.15.011-96 Патентные исследования.

3. ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

4. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник для студентов вузов. - М.: Академия, 2005. – 365 с.

5. Пухов А.С. Проектирование автоматизированных технологических систем: Учебное пособие – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 192 с

6. Пухов А.С. Синтез решений при создании автоматизированных технических объектов: Учебн. пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – 143 с.: ил.

7. Пухов А.С. Синтез решений при поисковом проектировании автоматизированных систем. Монография – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2009. – 153 с.

8. Шишмарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для студентов вузов. - М.: Академия, 2007. – 364 с.

9. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами .-СПб.: Профессия, 2009.- 592с.

10. Официальный сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)» <http://www1.fips.ru/>

Учебное издание

Асаев Александр Семенович

Аверин Николай Витальевич

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»**

Методическое пособие

Подписано в печать _____. Тираж 20 экз.

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета
390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53