

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.09.2024 09:24:39
Уникальный идентификатор:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
«Тюменский индустриальный университет»
Институт геологии и нефтегазодобычи

Кафедра кибернетических систем

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСУ ТП

Методические указания к курсовому проекту
для обучающихся направления 15.03.04 «Автоматизация технологических
процессов и производств», всех форм обучения

Составители

В.В. Козлов
кандидат технических наук

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 6FA44C50384686A8E7BD5E27735179BC
Владелец: Ефремова Вероника Васильевна
Действителен: с 14.06.2022 до 07.09.2023

Тюмень
ТИУ
2019

Проектирование АСУ ТП - Методические указания к курсовому проекту для обучающихся направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», всех форм обучения [Текст] / сост. В.В. Козлов, Тюменский индустриальный университет. – 1е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ 2016. – 16 с.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры автоматизации и вычислительной техники

«18» октября 2016 года, протокол № 3.

Аннотация

Методические указания по дисциплине «Автоматизация технологических процессов» предназначены для обучающихся направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», всех форм обучения. Дисциплина изучается в двух семестрах.

Приведено основные теоретические сведения из дисциплины. Приведен порядок выполнения лабораторной работы и контрольные вопросы.

Введение

Методические указания по дисциплине «Автоматизация технологических процессов» предназначены для студентов, обучающихся по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, всех форм обучения. Данная дисциплина изучается в двух семестрах, в результате чего формируются следующие компетенции:

- ОПК-4; Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

- ПК-3; Готовность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов; современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий; средства автоматизации технологических процессов и производств.

- ПК-4; Способность участвовать: в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности; в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров; в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых; в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования

- ПК-7; Способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем.

- ПК-8; Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

- ПК-9; Способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать

локальные поверочные схемы и выполнять поверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.

- ПК-10; Способность проводить оценку уровня брака продукции, выполнять анализ причин его появления, разрабатывать мероприятия: по его предупреждению и устранению; по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия; по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления

Цель работы – освоить необходимые навыки по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами нефтегазовой отрасли.

Задачи:

- а) изучить особенности технологического процесса автоматизируемого производства;
- б) разработать структуру и функциональное наполнение АСУ ТП;
- в) разработать функциональную схему автоматизации АСУ ТП;
- г) выбрать комплекс технических средств для разрабатываемой системы;
- д) произвести расчет оптимальных настроек одной из САР.

1 Оформление пояснительной записки к курсовому проекту

Пояснительная записка должна быть оформлена согласно ГОСТ 7.32-2001.

Основные требования данного ГОСТа приведены в приложении Е.

2 Содержание курсового проекта

2.1 Структура пояснительной записки

Структура пояснительной записки дипломного проекта должна быть следующей:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основные разделы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

2.1.1 Титульный лист и бланк задания

Титульный лист и бланк задания выполняются в соответствии с разработанными формами на кафедре “Кибернетических систем”. Примеры титульного листа и бланка задания приведены соответственно в приложениях А и Б.

2.2 Реферат

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме записки проекта, количестве иллюстраций, рисунков, таблиц, использованных библиографических источников;
- перечень ключевых слов. От 5 до 15 ключевых слов приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель дипломного проекта;
- метод или методологию проведения работы;
- область применения полученных результатов;
- степень внедрения;
- экономическую эффективность или значимость работы.

Объем реферата должен быть не более 1 страницы.

Пример составления реферата приведен в приложении Д.

2.2.1 Содержание

Содержание включают введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов, заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц.

В пояснительной записке содержание помещается после реферата.

2.2.2 Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, актуальность и новизну темы, обоснование эффективности решений, предлагаемых в данном проекте.

Объем введения не должен превышать двух страниц машинописного текста.

2.2.3 Основная часть

Основная (специальная) часть дипломного проекта должна содержать разделы, отражающие особенности технологического процесса, задачи и функции разрабатываемой автоматизированной системы управления (АСУ ТП), технические и программные решения, принятые в проекте.

В типовом дипломном проекте должен быть выполнен расчет системы автоматического регулирования технологического параметра, выбираемого по согласованию с руководителем.

Если тематика дипломного проекта носит научно-исследовательский характер, то специальная часть должна отражать основные этапы и результаты исследований.

Кроме того, дипломный проект должен включать оценку безопасности и экологичности проекта, а также обоснование экономической эффективности.

В основной части дипломного проекта целесообразно рассмотреть следующие вопросы.

Описание технологического процесса проектируемого объекта

В этом разделе необходимо:

- дать общую характеристику производства и технологического процесса для рассматриваемого в проекте объекта (установки);
- описать технологическую схему исследуемого объекта автоматизации, назначение технологических аппаратов и агрегатов, используемых для ведения требуемых процессов (подготовки, переработки, транспорта и других), а так же пределы изменения технологических параметров в аппаратах установки;
- привести характеристики технологического оборудования установки (или сделать его выбор), исходного сырья и продуктов производства.

Описание технологического процесса и оборудования исследуемого объекта должно проводиться согласно схеме его автоматизации (функциональной), которая должна быть обязательно приведена в приложении пояснительной записки проекта.

Объем описания технологического процесса не должен превышать пяти страниц машинописного текста.

Автоматизация технологического процесса проектируемого объекта

В данном разделе необходимо:

- привести целевую функцию АСУ ТП рассматриваемого объекта;
- представить структурную схему системы управления технологическим процессом проектируемого объекта. На структурной схеме АСУ ТП (SCADA – системы) отражаются в упрощенном виде все устройства системы управления, распределение функций между устройствами каждого уровня, направления потоков измерительной и управляющей информации, протоколы обмена между устройствами одного уровня и интерфейсы между соседними уровнями;
- определить задачи автоматизации объекта, модернизации или разработки новой системы управления на базе современной техники и сложных алгоритмов управления, функционирование которой заметно улучшит технико-экономические, энергетические, экологические

- показатели и другие факторы, которые имеют место при протекании технологических процессов и эксплуатации данной установки;
- описать схему автоматизации исследуемого объекта с указанием функций АСУ ТП (контроль, регистрация, защита, сигнализация, регулирование и прочие), которые были приняты при реализации системы управления.

Обоснование и выбор технических средств автоматизации

Для построения разработанной схемы автоматизации объекта (установки) провести выбор технических средств автоматизации и необходимой дополнительной аппаратуры на основании сопоставительного анализа технических, метрологических характеристик, конструктивных отличий и достоинств применяемых средств, по сравнению с ранее используемыми при автоматизации данного объекта. При выборе технических средств коротко указывается принцип работы, а основные характеристики приводятся в таблице.

2.2.4 Расчетная часть

В данной части дипломного проекта рассчитывается система автоматического регулирования одного из технологических параметров установки, определяемого в соответствии с заданием.

Используя методы идентификации по переходной характеристике объекта регулирования необходимо получить его математическую модель – передаточную функцию.

Закон регулирования выбирается исходя из характеристик объекта и требуемых показателей качества процесса регулирования.

Параметры настройки регулятора в дискретной САР определяются с помощью аналитических методов (метода расширенных комплексных частотных характеристик или метод максимума амплитудно-частотной характеристики системы и др.). Результаты расчетов, выполнение которых возможно с применением специальных программных пакетов (MATLAB, MatCad и др.), должны быть представлены в данном пункте.

С учетом рассчитанных оптимальных настроек регулятора необходимо получить график переходного процесса в дискретной системе регулирования, а затем по графику определить показатели качества процесса регулирования.

2.2.5 Заключение

В заключении в кратком виде должны делаться обобщения и выводы о научной и прикладной значимости рассмотренных вопросов и методов их решения. Следовательно, заключение должно содержать:

- оценку результатов работы с точки зрения их соответствия требованиям задания;
- краткие выводы (как положительные, так и отрицательные) по

- результатам, полученным при проектировании АСУ ТП и проведенных расчетов;
- оценку технико-экономической эффективности проекта.

2.2.6 Список использованных источников

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении пояснительной записки. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

2.2.7 Приложения

Обязательными приложениями являются:

- функциональная схема автоматизации (1-2 листа);
- блок-схема алгоритма управления (1 лист);
- схема внешних электрических соединений (1 лист);
- таблица КИПиА или таблица RTU.

В приложения могут быть включены:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- распечатка программы для контроллера;
- акты внедрения и др.
-

2.3 Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка брошюруется в книжный переплет. На обложке и торцевой части переплета указывается тема дипломного проекта, Ф.И.О. студента и руководителя, год защиты.

Отзыв руководителя и рецензия в пояснительную записку не подшиваются.

3 Задание и порядок выполнения лабораторной работы

В ходе лабораторной работы требуется выполнить чертеж функциональной схемы автоматизации одного из вариантов печей, приведенных в разделе 1.3 (ГС, ГН, ВС или др.). Вариант выбирается по указанию преподавателя. Также требуется выбрать для разработанной схемы комплекс контрольно-измерительных приборов.

Ход работы:

- 1) Изучите особенности технологического процесса подогревающих печей.

2) Изучите индивидуальные конструктивные и технологические особенности работы одной из печей, описанных в разделе 1.3 (по указанию преподавателя).

3) Выполните в AutoCAD или другой САПР чертеж функциональной схемы автоматизации выбранной типовой печи согласно описанию, данному в разделе 1.4. Схему необходимо выполнить в развернутом виде, соблюдая требования ГОСТ 21.404-85 и ГОСТ 21.408-93.

4) Произведите выбор измерительных приборов (датчиков) для разработанной схемы.

4 Критерии оценки лабораторной работы

Результаты лабораторной работы оцениваются на сумму 15 баллов по системе, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 - Критерии оценки лабораторной работы.

Этап работы	Оценка
Защита теоретической части, охватывающей особенности технологического процесса выбранного варианта подогревающей печи	5 баллов
Разработка и защита функциональной схемы автоматизации печи	5 баллов

5 Контрольные вопросы

- 1) Поясните назначение трубчатых печей
- 2) Что такое настильная стена и для чего она используется?
- 3) Что такое камера радиации?
- 4) Какие процессы происходят в камере радиации?
- 5) От чего зависит эффективность работы камеры радиации?

Список использованных источников

Основной:

1) Автоматизация технологических процессов и производств / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко, - Москва : Абрис, 2012. - 565 с.

Дополнительный:

1) Процессы и аппараты нефтяной и газовой промышленности/ И. А. Каменских, В. А. Ведерников, В. А., - Тюмень : ТюмГНГУ 2002. - 192 с

2) Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А. С. Ключев [и др], - М. : Альянс, 2008. - 464 с.

Приложение А
Образец титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт геологии и нефтегазодобычи

Кафедра
кибернетических
систем

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ НА ТЕМУ:
**МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УСТАНОВКИ
ПОДГОТОВКИ НЕФТИ САМОТЛОРСКОГО НЕФТЯНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Выполнил студент гр.АТПзс-06 И.И. Иванов 16.05.19

(группа, инициалы, фамилия, дата, подпись)

Руководитель к.т.н., доцент В.В. Козлов 16.05.19

(должность, звание, инициалы фамилия, , дата, подпись)

Тюмень
2019

Приложение Д
Пример составления реферата на курсовой проект

Реферат

Пояснительная записка 95 с., 28 рис., 25 табл., 25 источников, 6 прил.

УСТАНОВКА ПОДГОТОВКИ НЕФТИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ, ДАТЧИКИ НИЖНЕГО УРОВНЯ, КОНТРОЛЛЕР, ОПЕРАТОРСКИЙ ИНТЕРФЕЙС, РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СРОК ОКУПАЕМОСТИ, РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ

Объектом исследования является установка подготовки нефти Северо-Демьянского нефтяного месторождения.

Цель работы - модернизация системы автоматизации установки подготовки нефти Северо-Демьянского нефтяного месторождения.

Разработанная система позволит сократить число аварий, увеличить производительность установки, повысить точность и надежность измерений.

Приложение Е

Требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка к курсовому проекту (работе) выполняется машинописным способом с помощью компьютера через полтора межстрочных интервала на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Высота букв и цифр должна быть не менее 1.8 мм (шрифт Times New Roman, размер шрифта - 14 пт). Рекомендуемый объем текстовой части до 100 страниц. Объем разделов пояснительной записки устанавливается совместно с руководителем.

Текст пояснительной записки оформляется с соблюдением полей страницы: расстояние от кромки листа до границы текста сверху и снизу должно быть соответственно 20 и 20 мм, слева оставляются поля 20 мм, справа - 10 мм, расстояние между заголовками и текстом на страницах - 10÷15 мм.

Текстовая часть пояснительной записки делится на разделы, подразделы, пункты и подпункты, которые должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Например: 1 - первый раздел, 1.2 - второй подраздел первого раздела; 1.2.3 - третий пункт второго подраздела из первого раздела и т.д.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая, шрифт жирный. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Реферат, содержание, введение, разделы текста проекта, заключение, список использованных источников, приложения следует начинать с новой страницы.

Содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления обозначают знаком дефис (-).

Пример

-.....;
-.....

При необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчной буквой (за исключением ё, з, о, ч, ь, й, ы, ъ), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры со скобкой с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

а);
б);
 1);
 2);
в).....

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте пояснительной записки и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. В тексте записки ссылки на источники следует приводить в квадратных скобках ([]).

Все расчеты должны быть выполнены с использованием Международной Системы Единиц (СИ).

Формулы и уравнения должны иметь сквозную нумерацию. Допускается нумерация формул в пределах раздела. Нумерация формул дается арабскими цифрами в круглых скобках и размещается справа от формулы на одном с ней уровне в конце строки.

Пример обозначения формулы, нумерация которой производится в пределах раздела:

$$Q = k\sqrt{\Delta p},$$

(1.2)

где: k – коэффициент пропорциональности;

Δp – перепад давления.

(1 – номер раздела, 2 – порядковый номер в разделе).

В тексте перед обозначением какого-либо параметра дается его пояснение с учетом буквы обозначения, например: давление (P), температура (T) и т.д.

Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+) или минус (–), умножения ($\times$), деления ($:$), причём знак в начале следующей строки повторяют.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Пример —... в формуле (3.2).

Применяемые формулы и справочные данные обязательно должны иметь ссылки на источники их получения.

Проведенные расчеты иллюстрируются схемами, графиками, выполненными с помощью компьютерной графики, в том числе допускается и в цветном исполнении. Схемы, рисунки, графики и т.п. должны быть единообразными по оформлению и размещаться по тексту сразу же после ссылки на них.

Таблицы и рисунки имеют сквозную нумерацию и сопровождаются краткой надписью. Допускается нумерация таблиц и рисунков в пределах раздела.

Нумерация таблиц размещается в левом верхнем углу в одну строку через тире с названием таблицы. Заголовки граф и строк следует писать с прописной буквы.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа.

Пример обозначения таблицы, нумерация которой производится в пределах раздела:

Таблица 1.2 – Название таблицы

№	Наименование и размерность параметра	Шифр параметра	Пределы измерения датчика	Примечание
1	Уровень жидкости, м	LT	0-12	ДУУЗ
2	Раздел фаз, м	LT	0-12	ДУУЗ

При переносе части таблицы на другую страницу пишут слово “Продолжение”.с правой стороны.

Пример

Продолжение таблицы 1.2

№	Наименование и размерность параметра	Шифр параметра	Пределы измерения датчика	Примечание
1	Уровень жидкости, м	LT	0-12	ДУУЗ
2	Раздел фаз, м	LT	0-12	ДУУЗ

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Рисунки следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте документа.

Рисунки должны иметь название, которое помещают под рисунком, ниже помещают поясняющие данные (подрисуночный текст).

Рисунок обозначается словом «Рисунок», которое ставится перед поясняющими данными. Если нумерация производится в пределах раздела, например, Рисунок 1.2 , то цифра 1 - номер раздела, цифра 2 - порядковый номер рисунка.

Страницы в пояснительной записке должны иметь сквозную нумерацию, начиная с титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится), включая все страницы с рисунками, таблицами, приложениями. Нумерация страниц указывается внизу страницы в центре без точки в конце.

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки на последующих страницах. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху по центру страницы слова «Приложение»,

обозначенное буквами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М (за исключением букв Ё, Ѕ, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь). Например, «Приложение А».

Каждое приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

Если в приложение помещается таблица, то она должна быть обозначена с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Таблица В. 1», если она приведена в приложении В.

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

Учебное издание

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСУ ТП

Методические указания к курсовому проекту
для обучающихся направления 15.03.04 «Автоматизация технологических
процессов и производств», всех форм обучения

Составители
КОЗЛОВ Василий Владимирович

В авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60х90 1/16. Усл. печ. л. .
Тираж экз. Заказ № .

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.