

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ МАДИ**

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ИиТТП
Петрова А.В.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
УПРАВЛЕНИЯ»**

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль)
***Автоматизированные системы обработки информации и
управления в отраслях транспортно-дорожного комплекса***

Квалификация
Бакалавр

Кафедра: ИиТТП

Чебоксары

Оглавление

Введение.....	3
Тематика курсовых проектов.....	4
Оформление пояснительной записки к выполненному курсовому проекту, ее сдача и подготовка к защите	4
Список литературы	12
 Приложение 1	 17
<i>Функциональная модель АСУ ТП.....</i>	<i>17</i>
<i>Организационная структура предприятия</i>	<i>19</i>
<i>Структурная схема АСУ ТП</i>	<i>21</i>
<i>ПО АРМ оператора</i>	<i>21</i>

Введение

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» является формирование умений и навыков в области теоретических основ автоматизированных систем, воспитании у студентов творческого подхода к процессу разработки систем автоматизации, ответственности, необходимой при принятии инженерных решений в современных условиях производства.

Дисциплина является одной из теоретических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки бакалавра.

Выполнение курсовой работы по выданному студенту варианту индивидуального задания состоит из разработки программного приложения для АСУ ТП и оформления расчетно-пояснительной записки к ней.

Тематика курсовых проектов

Курсовые проекты выполняются в 8-м семестре с целью практического использования приобретенных навыков по разработке авторизированной системы управления технологическим процессом.

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Автоматизированная система мониторинга состояния оборудования предприятия
2. Разработка автоматизированной системы учета продаж
3. Разработка программного комплекса «Автоматизированная система входного контроля доступа на предприятие».
4. Автоматизированная система управления внутренним электроснабжением помещения
5. Автоматизированная система диагностики пневматических шин
6. Автоматизированная система управления процессом калибровки стрелочных приборов
7. Автоматизированная система диагностики печатных плат
8. Разработка автоматизированной системы управления видеонаблюдения на предприятии
9. Автоматизированная система управления наружным освещением автодорог
10. Автоматизированная система управления блочно-модульных котельных автопредприятия
11. Автоматизированная система управления климат-контролем торгового центра
12. Автоматизированная система управления технологическим процессом производства бетона
13. Автоматизированная система управления технологическим процессом производства бетона (бордюры)
14. Автоматизированная система управления печью обжига кирпича-сырца
15. Разработка программного обеспечения автоматизированного рабочего места производственного участка

Оформление пояснительной записки к выполненному курсовому проекту, ее сдача и подготовка к защите

Пояснительная записка курсового проекта должна содержать следующие структурные элементы:

1. Титульный лист;
2. Содержание;

3. Введение;
4. Теоретическая часть;
5. Практическая часть;
6. Заключение;
7. Список использованной литературы;
8. Приложения.

Объем пояснительной записки должен составлять до 40 страниц.

В *содержании* указываются все разделы пояснительной записки с указанием страниц.

Во *введении* отражаются: изучение документов, содержащих информацию о работе, цель, задачи курсового проекта, обосновывается актуальность выбранной темы, необходимость решения проблемы в современных условиях.

В разделе *«теоретической части»* представляется изучение, выбор и обоснование методов решения задач проекта. Данный раздел должен содержать:

- основные понятия автоматизированной системы управления (понятие SCADA-систем);
- анализ предметной области (изучение технологического процесса).

В разделе *«практической части»* представляется разработка проекта АИС, основными пунктами которого являются:

- разработка функциональной (физической) модели;
- разработка организационной структуры предприятия;
- разработка структурной схемы АСУ ТП;
- разработка ПО АРМ оператора.

В *заключении* излагаются основные результаты курсового проекта, выводы, оценивается степень достижения целей проекта.

Список использованных источников должен включать в себя перечень законодательных и нормативных правовых актов, литературных и других

источников, действительно использованных при подготовке и написании пояснительной записки, и состоять не менее чем из 4 позиций.

Приложения помещаются в пояснительную записку при необходимости. В качестве приложений могут быть представлены тексты программ, различные нормативные документы и законодательные акты (либо их фрагменты), которые, по мнению автора необходимы для иллюстрации или аргументации положений отчета, а также другие материалы.

При оформлении пояснительной записки должны быть соблюдены следующие требования:

а) пояснительная записка печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4;

б) поля:

1) правое – 10 мм;

2) левое – 30 мм;

3) верхнее – 20 мм;

4) нижнее – 20 мм;

в) размер букв:

1) основной текст: кегль – 14;

2) для *приложений* допускается: кегль – 12;

г) цвет шрифта - черный;

д) интервал между строками – 1.5;

е) опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской с нанесением на том же месте исправленного текста (графики) черной пастой рукописным способом.

Наименования структурных элементов «Содержание», «Введение», «Наименование разделов», «Заключение», «Список использованных источников» и «Приложения» являются заголовками соответствующих элементов Пояснительной записки и записываются посередине страницы (строки), строчными буквами без точки в конце, не подчеркивая.

Рубрикация

Основная часть (теоретическая и практическая) Пояснительной записки делится на разделы, подразделы, пункты и подпункты.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой.

После номеров раздела, подраздела, пункта и подпункта перед их заголовками или текстом точку не ставят.

Заголовки

Заголовки имеют только разделы и подразделы. Пункты и подпункты заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Печать заголовков разделов и подразделов – с абзацного отступа (7 пробелов), строчными буквами, начиная с прописной, без точки в конце.

Запрещаются в заголовках:

- а) перенос слов;
- б) сокращения слов;
- в) применение аббревиатур.

Заголовок из двух предложений разделяют точкой.

Если заголовок состоит из двух и более строк, вторую и последующие строки начинают под заглавной буквой первой строки заголовка. Заголовки разделов и подразделов следует выделять полужирным шрифтом.

Если заголовок размещается в нижней части страницы, то после него должно быть не менее трех строк текста. В противном случае, заголовок и текст переносятся на следующую страницу.

Перечисления

Перед перечислением ставится двоеточие.

Каждое перечисление записывается с абзацного отступа со строчной буквы.

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или строчную букву русского алфавита, после которой ставится скобка.

Для второго уровня перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а печать начинается со второго абзацного отступа (14 пробелов).

Если текст перечисления содержит две и более строк, то вторая и последующие строки начинаются без абзацного отступа соответствующего уровня.

Нумерация страниц

Страницы Пояснительной записки следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер на титульном листе не ставится.

Каждый структурный элемент Пояснительной записки (Введение, Заключение, Список использованных источников, Приложения, а также разделы основной части) следует начинать с нового листа (страницы).

Иллюстрации

Иллюстрации (блок-схемы алгоритмов, чертежи, графики, схемы, диаграммы, в т.ч. компьютерные распечатки) располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте.

Иллюстрации (вне приложений) нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерации.

Порядковый номер рисунка и его название проставляются под рисунком посередине строки с указанием слова «Рисунок 1.1 – ...», номера и

наименования рисунка.

Таблицы

Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, с абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире, например, «Таблица 1 – Структура ИЭТР». Вторая строка названия таблицы начинается под заглавной буквой первой строки.

Расположение таблицы – непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Ссылка на таблицу в тексте – слово «таблица» с указанием ее номера, например, «...показано в таблице 2». Нумерация таблиц в основном тексте – арабскими цифрами сквозной нумерации. Перенос таблиц. Слово «Таблица» и ее номер указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями с абзацного отступа следует писать, например, «Продолжение таблицы 1».

В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Список использованных источников

Библиографическое описание использованных источников следует выполнять в соответствии с ГОСТ 7.1-2003, с указанием только обязательных элементов. Сведения об источниках в Списке использованных источников следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте Пояснительной записки, нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Ссылки на использованные источники следует приводить в тексте Пояснительной записке в квадратных скобках, например: «в соответствии с [7, с.99]».

Примеры библиографического описания. ГОСТ 7.1-2003:

Книги:

а) один автор:

Герасимова В.Д. Анализ и диагностика производственной деятельности предприятий (теория, методика, ситуации, задания): Учеб. пособие для вузов/ В.Д.Герасимова.- 4-е изд., перераб. и доп..- М.: КНОРУС, 2008.-256с.

б) коллектив авторов:

Любушин Н.П. Экономический анализ. Контрольно-тестирующий комплекс: Учеб. пособие для вузов / Н.П.Любушин, Н.Э.Бабичева.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.- 159с.

Приложения

Приложение оформляют как продолжение Пояснительной записки на последующих ее листах или в виде самостоятельного документа.

В тексте Пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки, например, «...приведены в Приложении А». Приложения обозначают и располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и вида.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения.

Защита курсовой работы

Защита проекта осуществляется в установленные сроки. На защите студент докладывает цель проекта, результаты выполнения, рассказывает о поставленных задачах, методах и способах их решения. Дополнительно преподаватель задает вопросы по выполненному проекту. Защита считается успешной в случае правильного выполнения задания к курсовой работы, корректного оформления пояснительной записки, соответствующего

требованиям, приведенным в предыдущем разделе, и полного ответа на задаваемые преподавателем вопросы.

Список литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, в том числе:

а) основная литература

- Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте: учебник / под ред. А.Б. Николаева. - М.: Изд-во "Академия", 2012. - 288с.
2. Илюшечкин В.М. Основы использования и проектирования базы данных: Учеб. пособие / В.М. Илюшечкин. -М.: Изд-во Юрайт, ИД Юрайт, 2010. - 213 с.
3. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для бакалавриата / В. М. Илюшечкин. – М.: Издательство Юрайт, 2015. -213 с.
4. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие / Б. И. Коновалов. - 3-е изд., доп. и перераб. - СПб. : Издательство "Лань", 2010. - 224 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления [Текст] : учебное пособие / А. А. Первозванский. - 2-е изд., стер. - СПб. : Издательство "Лань", 2010. - 624 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
6. Ким, Д. П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким. – М.: Издательство Юрайт, 2016. -276с.
7. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов [Текст] / С. Е. Душин, Н. С. Зотов, Д. Х. Имаев ; ред. В. Б. Яковлев. - 2-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2005. - 567 с. : ил.
8. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления». Направление подготовки 230100 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Сост.: Т. А Изосимова, Н. Г. Игошкина, А. П. Максимова ; Волжский филиал МАДИ. - Чебоксары, 2015. – 70 с.
9. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : Учебное пособие/АкуловичЛ.М., ШелегВ.К. - М.: ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2016. - 488 с. - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=461911>

б) дополнительная литература

1. Щагин, А. В. Основы автоматизации технологических процессов : учеб. пособие для академического бакалавриата / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. – М.: Издательство Юрайт,

2016. – 163с.
2. Илюшечкин В.Н. Основы использования и проектирования баз данных: учебное пособие / В.М. Илюшечкин. - М.: Изд-во Юрайт, 2011. - 213с.
 3. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: : учебник для бакалавриата / В. М. Илюшечкин. – М.: Издательство Юрайт, 2015. -213 с.
 4. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для бакалавриата / В. М. Илюшечкин. – М.: Издательство Юрайт, 2015. -213 с.
 5. Кузин А.В. Базы данных. - М.: Издат. центр «Академия», 2005. - 320 с.
 6. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств: учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. – М.: Высшая школа, 2010. – 589с.: ил.
 7. Советов, Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – 2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2013. – 463 с.
 8. Советов, Б. Я. Базы данных: учебник для бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. -2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 436с.
 9. Схиртладзе, А.Г. Технологические процессы автоматизированного производства: учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов. - М.: Изд-во "Академия, 2011. - 400с.
 10. Ярушин, С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров / С.Г. Ярушин. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 564 с.
 11. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Изд-во Юрайт, 2012. - 463с.
 12. Советов, Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров/ Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 463 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.
 13. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=449810>
 14. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368454>

15. Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429113>
16. Современные технологии и технические средства информатизации [Электронный ресурс] : Учебник / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 462 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=543015>
17. Шишов О.В. Современные технологии и технические средства информатизации [Электронный ресурс] : Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 462 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=653093>
18. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с. - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424277>

а) основная литература:

1. Советов, Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров/ Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 463 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Проектирование и эксплуатация АСОИиУ» для направления подготовки бакалавра 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Сост.: Изосимова Т. А., Ксенофонтова И. В. ; Волжский филиал МАДИ. - Чебоксары, 2015. – 63 с.
3. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В. Коваленко. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473097>
4. Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) [Электронный ресурс]: Я.А. Хетагуров. – Издательство Лаборатория знаний, 2015. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66298#book_name
5. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 331 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование:

Бакалавриат).

Режим

доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371912>

6. Ковалева В.Д., Хисамудинов В.В. Автоматизированное рабочее место экономиста. - М.: Издательский дом "ИНФРА-М", "Финансы и статистика", 2010. - 336 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/1016/page185/>

б) дополнительная литература:

1. Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте: учебник / под ред. А.Б. Николаева. - М.: Изд-во "Академия", 2012. - 288с.
2. Илюшечкин В.М. Основы использования и проектирования базы данных: Учеб. пособие / В.М. Илюшечкин. -М.: Изд-во Юрайт, ИД Юрайт, 2010. - 213 с.
3. Илюшечкин В.Н. Основы использования и проектирования баз данных: учебное пособие / В.М. Илюшечкин. - М.: Изд-во Юрайт, 2011. - 213с.
4. Кулаичев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика: учебное пособие / А.П. Кулаичев. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 640с.: ил.
5. Советов,Б. Я. Базы данных: учебник для бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. -2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 436с.
6. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Изд-во Юрайт, 2012. - 463с.
7. Советов, Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – 2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2013. – 463 с.
8. Советов,Б. Я. Базы данных: учебник для бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. -2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 436с.
9. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для бакалавриата / В. М. Илюшечкин. – М.: Издательство Юрайт, 2015. -213 с.
10. Корпоративные информационные системы управления [Электронный ресурс]: Учебник / Под науч. ред. Н.М. Абдикеева, О.В. Китовой. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 464 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (ВО: Магистратура). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=389940>
11. Информационные системы в экономике [Электронный ресурс]: Учебное пособие / К.В. Балдин. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 218 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование; Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=397677>

12. Информационные системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 448 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435900>

13. Инструментальные средства информационных систем: Учебное пособие / Вичугова А.А. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 136 с. - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673016>

в) ресурсы сети «Интернет», программное обеспечение и информационно-справочные системы:

1. <http://bigor.bmstu.ru> - База и Генератор Образовательных Ресурсов
2. [//twirpx.com](http://twirpx.com) - Библиотека
3. Используемое ПО: Ramus, TRACEMODE 6.

Функциональная модель АСУ ТП

Функциональная модель строится на основе проведенного анализа предметной области автоматизированной системы управления технологическим процессом в нотации IDEF0 с помощью платформы Ramus, включает в себя:

- контекстную диаграмму;
- диаграмму декомпозиции первого уровня;
- диаграмму декомпозиции второго уровня.

Пример: АСУ ТП переработки нефтепродуктов разработана
Контекстная диаграмма (рис. 1).



Рисунок 1 – Контекстная диаграмма

Входные и выходные потоки, механизмы и управления представлены в таблице 1.

Таблица 2.1 – Таблица потоков и данных

Потоки	Данные
Входные	Нефть
Выходные	Бензин Дизельное топливо Керосин Масляные фракции Гудрон
Механизмы	Поставщик Персонал
Управления	ГОСТ и ТУ Правила технической эксплуатации трубчатых печей

Диаграмма декомпозиции первого уровня (рис.2), включает в себя следующие блоки: «Прием нефти на склад»; «Подготовка нефти для переработки»; «Подача нефти в АВТ».

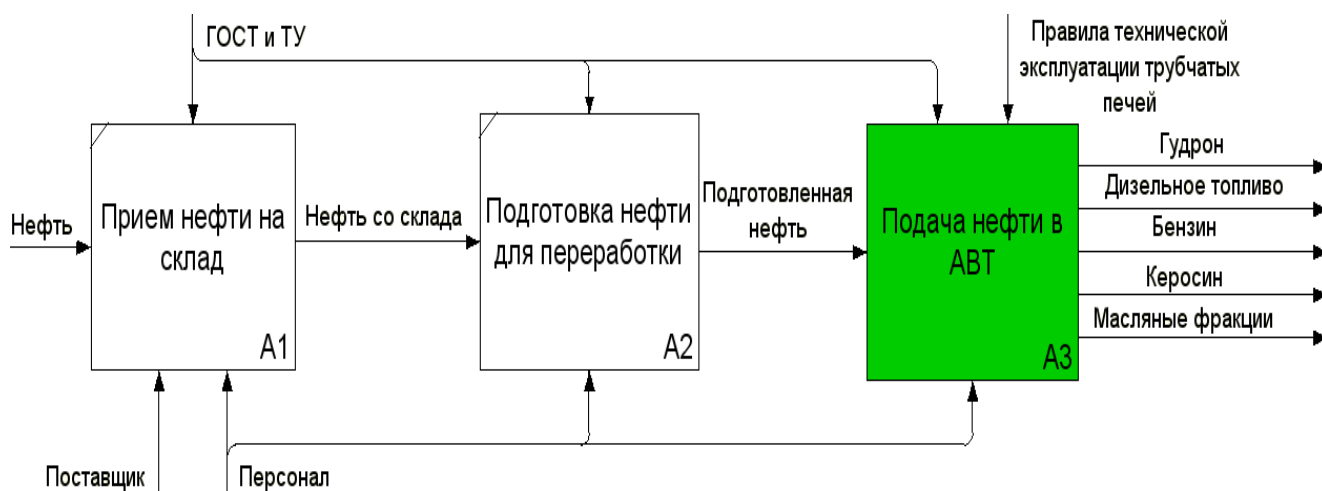


Рисунок 2 – Диаграмма декомпозиции первого уровня

Диаграмма декомпозиции второго уровня (2.3), включает в себя следующие блоки:

- Предварительный нагрев нефтепродукта;
- Нагрев нефтепродукта в атмосферном блоке от 50°C до 450°C;
- Нагрев мазута в вакуумном блоке до 500°C;
- Сбор и отвод пара по фракциям;

- Охлаждение гудрона;
- Охлаждение пара в холодильнике-конденсаторе и сбор конденсата по фракциям.

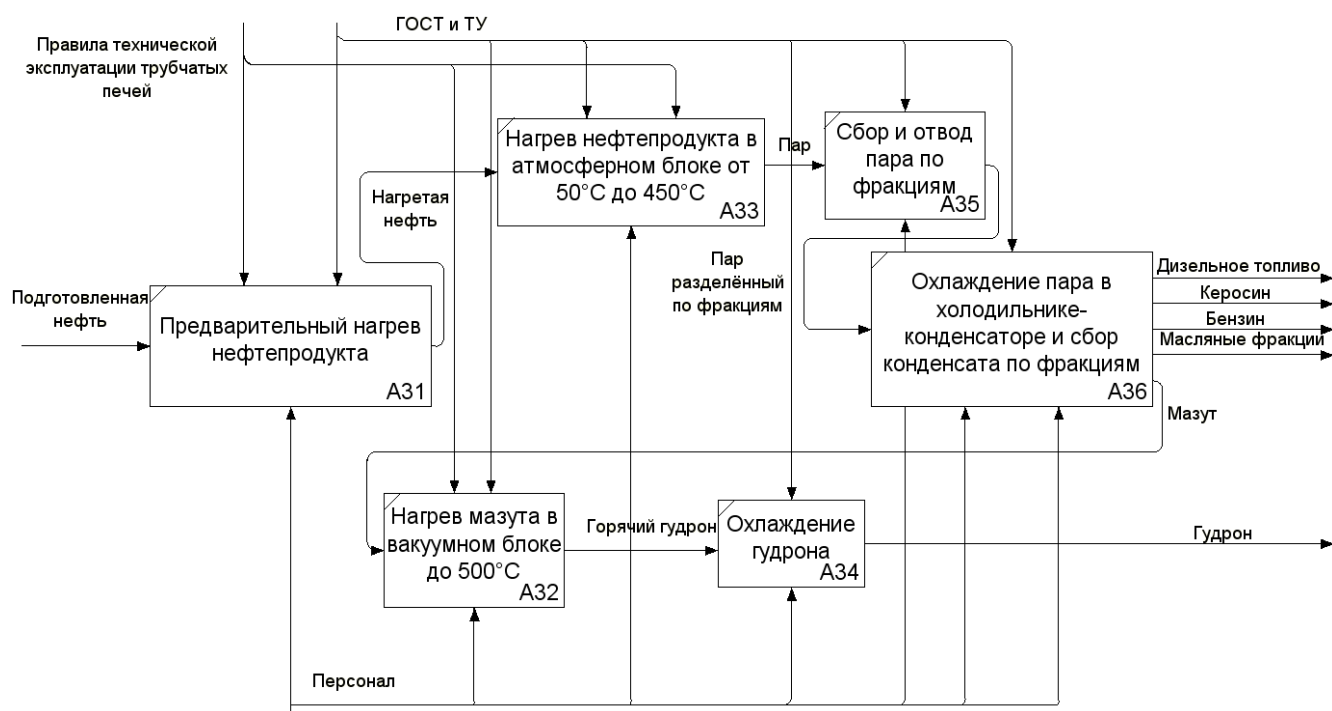


Рисунок 3 – Диаграмма декомпозиции второго уровня

Организационная структура предприятия

Организационная структура предприятия представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Организационная структура предприятия

Структурная схема АСУ ТП

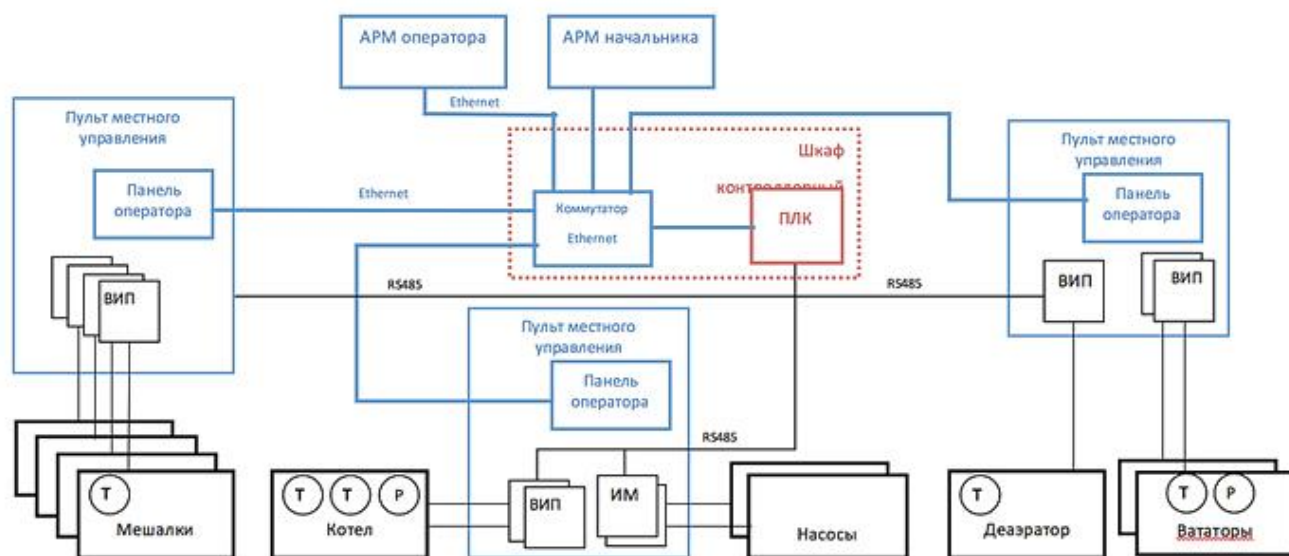


Рисунок 5 – Структурная схема АСУ ТП переработки нефтепродуктов

ПО АРМ оператора

ПО АРМ оператора разрабатывается в инструментальной среде TRACEMODE 6. Данный раздел должен включать экранную форму ПО АРМ и блок-схему управления.

Пример

Интерфейс ПО АСУ ТП процессом переработки нефтепродуктов представлен на рисунке 6.

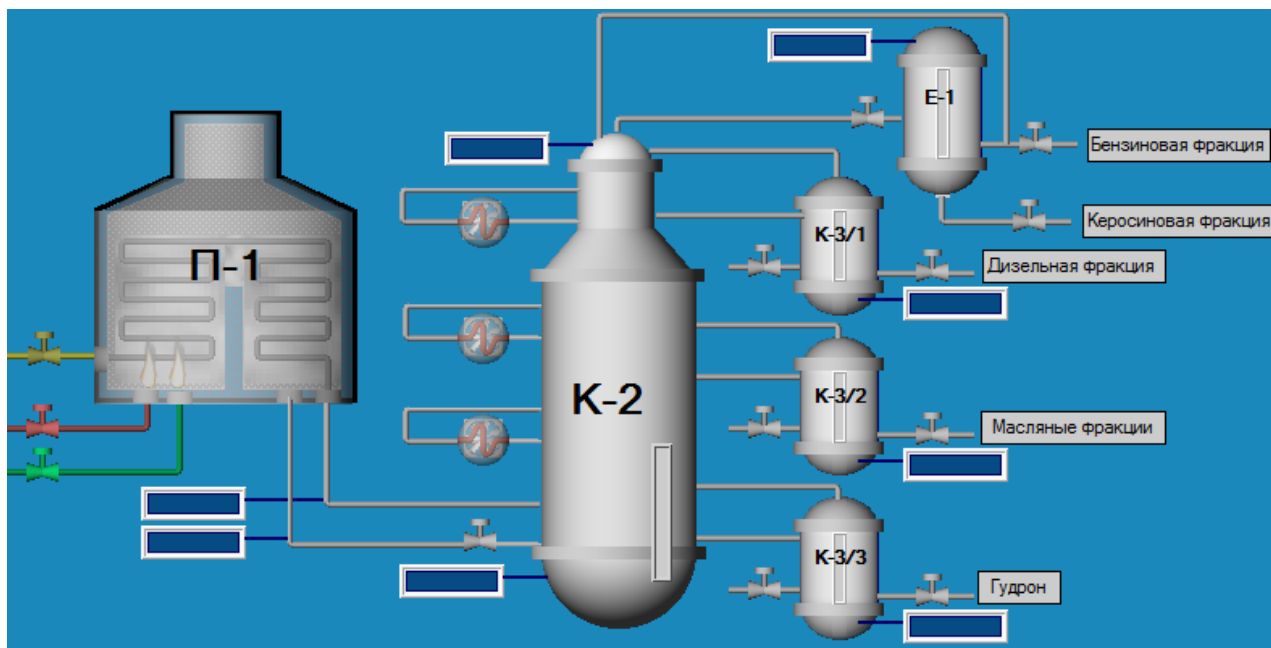


Рисунок 6 – Интерфейс ПО АСУ ТП

Он состоит из следующих установок:

- П-1 – печь предварительного нагрева нефтепродукта;
- К-2 – ректификационная колонна;
- К-3/1, К-3/2, К-3/3, Е-1 – стриппинг колонна.

На вход поступает нефтепродукт, на выходе получается:

- Бензиновая фракция;
- Керосиновая фракция;
- Дизельная фракция;
- Масляные фракции;
- Гудрон.

Циклограммы и элементы управления автоматизированной системы управления технологическим процессом для переработки нефтепродуктов представлены на рисунке 7.

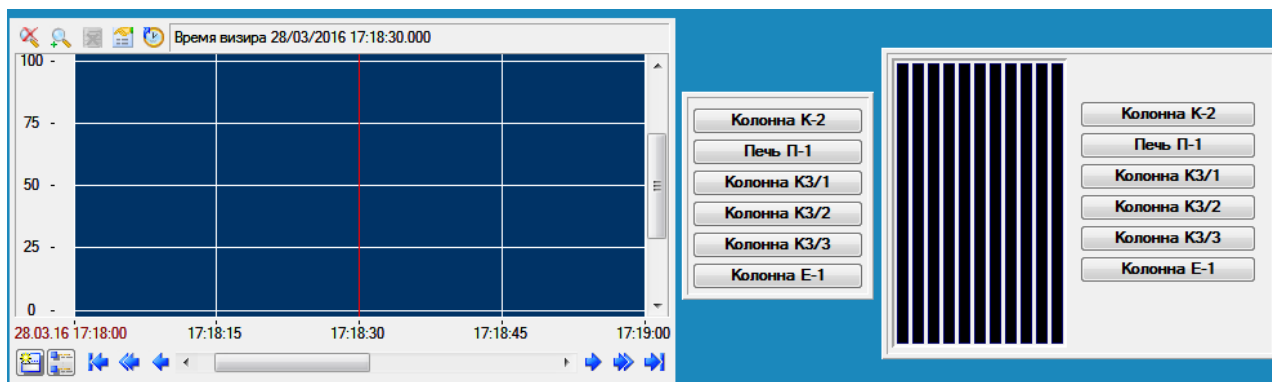


Рисунок 7 – Циклограммы и элементы управления АСУТП

Программа циклограммы представляет из себя ST программу, написанную на PASCAL:

PROGRAM

```

VAR_INOUT cnt : UINT := 0; END_VAR
VAR_INPUT MAX : UINT := 10; END_VAR
VAR_OUTPUT Клапан1 : BOOL; END_VAR
VAR_OUTPUT Клапан2 : BOOL; END_VAR
VAR_OUTPUT Клапан3 : BOOL; END_VAR
VAR_OUTPUT Клапан4 : BOOL; END_VAR
VAR_OUTPUT Клапан5 : BOOL; END_VAR
VAR_OUTPUT Клапан6 : BOOL; END_VAR
VAR_OUTPUT Клапан7 : BOOL; END_VAR
VAR_OUTPUT Клапан8 : BOOL; END_VAR
VAR_OUTPUT Клапан9 : BOOL; END_VAR
VAR Цикл1 : ARRAY OF BOOL[ 0 .. 9 ] :=
0,0,0,1,1,0,0,0,1,0; END_VAR
VAR Цикл2 : ARRAY OF BOOL[ 0 .. 9 ] :=
0,1,0,0,1,0,0,0,0,0; END_VAR
VAR Цикл3 : ARRAY OF BOOL[ 0 .. 9 ] :=
0,0,0,0,0,0,0,1,1,1; END_VAR
VAR Цикл4 : ARRAY OF BOOL[ 0 .. 9 ] :=
1,0,0,0,0,0,0,0,0,0; END_VAR
VAR Цикл5 : ARRAY OF BOOL[ 0 .. 9 ] :=
0,0,0,0,1,0,0,0,0,0; END_VAR

```

```

VAR    Цикл6    :    ARRAY    OF    BOOL[    0    ..    9    ]    :=
1,0,0,1,0,0,0,0,0,0; END_VAR
VAR    Цикл7    :    ARRAY    OF    BOOL[    0    ..    9    ]    :=
0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0; END_VAR
VAR    Цикл8    :    ARRAY    OF    BOOL[    0    ..    9    ]    :=
0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0; END_VAR
VAR    Цикл9    :    ARRAY    OF    BOOL[    0    ..    9    ]    :=
0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0; END_VAR

```

```

Клапан1 = Цикл1 [ cnt ];
Клапан2 = Цикл2 [ cnt ];
Клапан3 = Цикл3 [ cnt ];
Клапан4 = Цикл4 [ cnt ];
Клапан5 = Цикл5 [ cnt ];
Клапан6 = Цикл6 [ cnt ];
Клапан7 = Цикл7 [ cnt ];
Клапан8 = Цикл8 [ cnt ];
Клапан9 = Цикл9 [ cnt ];
cnt = cnt + 1;
if cnt >= MAX then cnt = 0; end_if;

```

```

END_PROGRAM

```

Программа показаний ректификационной колонны представляет из себя FBD диаграмму, состоящую из блоков (рис.8).

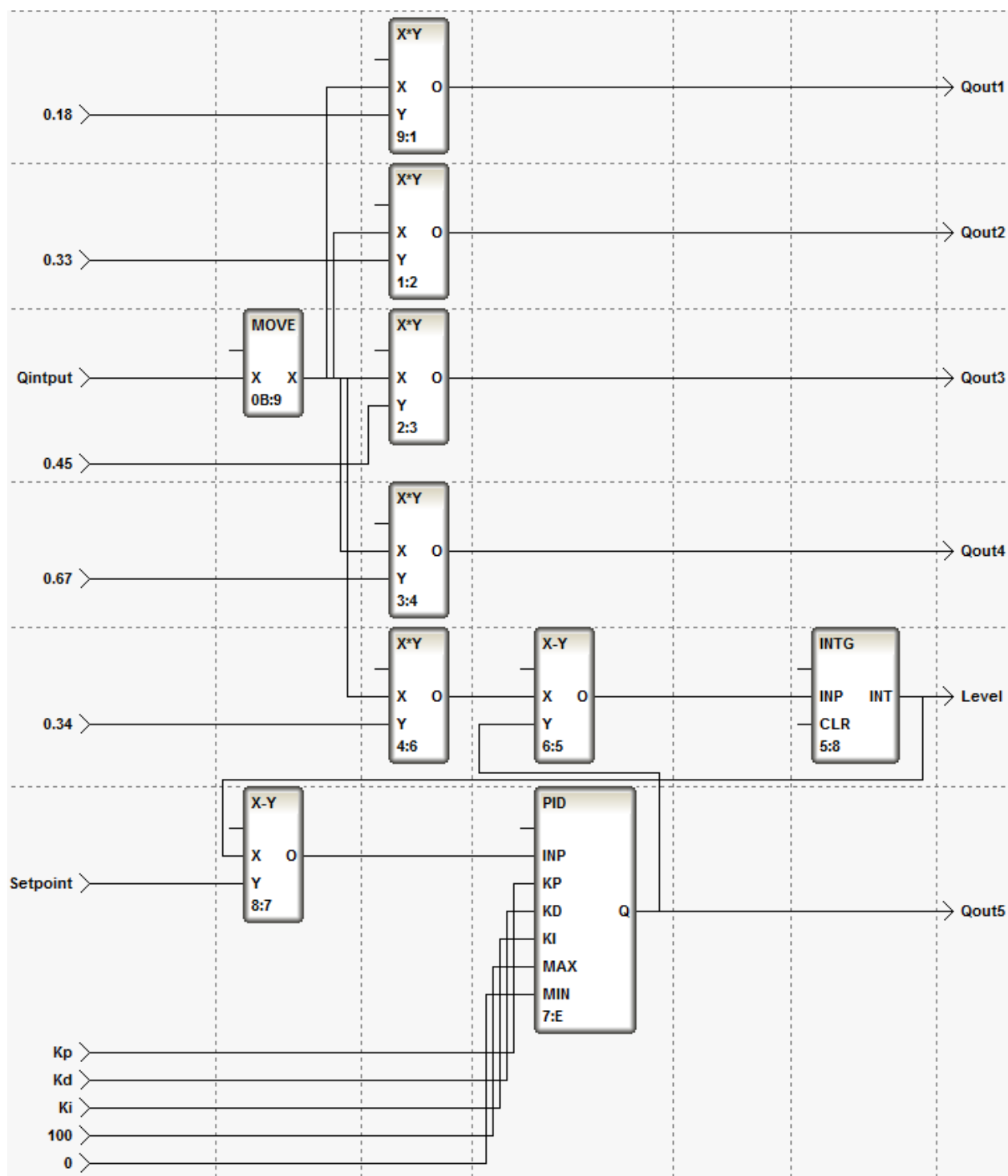


Рисунок 8 – Блок–схема управления ректификационной колонны