

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

В.В. Тугов

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»
в качестве методических указаний для студентов, обучающихся по программам
высшего образования по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и
управление

Оренбург
2016

УДК 378.06:681.5(076.5)

ББК 32.965я7+74.58я7

Т 81

Рецензент – кандидат технических наук, доцент А.И. Сергеев

- Т 81 **Тугов В.В.**
Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом: методические указания / В.В. Тугов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 28 с.

Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» предназначены для студентов направления: 27.04.03 – Системный анализ и управление. Составлены на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Содержат описание цели и задач курсовой работы, рекомендации по структуре и содержанию, требования по подготовке и защите курсовой работы. Представлена примерная тематика курсовых работ.

УДК 378.06:681.5(076.5)

ББК 32.965я7+74.58я7

© Тугов В.В., 2016

© ОГУ, 2016

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 4 |
| 1 Общие теоретические сведения..... | 6 |
| 2 Основные положения по курсовой работе..... | 11 |
| 3 Порядок работ по выполнению курсовой работы..... | 14 |
| 4 Рекомендации по структуре и содержанию курсовой работы..... | 16 |
| 5 Требования к подготовке и защите курсовой работы..... | 24 |
| 6 Примерная тематика курсовых работ..... | 25 |
| 7 Рекомендуемая литература..... | 26 |
| Приложение А..... | 28 |

Введение

Использование автоматизированных систем управления (АСУ) является одним из главных направлений повышения эффективности эксплуатации оборудования на предприятиях [1].

Особенностью современных АСУ является то, что они строятся как единые интегрированные системы, охватывающие всю хозяйственную деятельность предприятия. Наиболее часто в этой роли выступают интегрированные корпоративные системы (ERP-системы), осуществляющие планирование и управление ресурсами предприятия (Enterprise Resource Planning).

Информация в ERP-системах поступает от систем нижнего уровня, среди которых выделяются следующие автоматизированные системы: система по разработке конструкторской документации (САПР-К), система автоматизированного технологического проектирования производства (САПР-Т), автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) и автоматизированная система контроля и диагностики (АСКиД).

В курсовой работе рассматриваются АСУ ТП, которые предназначены для выработки и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления.

Целью курсовой работы является систематизация и углубление теоретических и практических знаний, получаемых по дисциплине, развитие навыков их практического применения при решении задач, связанных с автоматизированным управлением технологическим процессом.

Для достижения поставленной цели в курсовой работе должны найти отражение следующие задачи обучения:

1. научиться владеть терминологией автоматики и автоматизации технологических процессов;
2. изучить основные элементы технических средств автоматизации;
3. научиться разрабатывать схемы автоматизации;

4. уметь составлять техническое задание на автоматизацию машины, участка.

Приобретение компетенций:

– ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

– ОПК-1 способность определить математическую, естественнонаучную и техническую сущность задач управления техническими объектами, возникающих в профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ;

– ОПК-3 способность оформить презентации, представить и доложить результаты системного анализа выполненной работы в области управления техническими объектами;

– ОПК-4 способность разработать практические рекомендации по использованию качественных и количественных результатов научных исследований;

– ПК-2 способность разрабатывать новые методы и адаптировать существующие методы системного анализа вариантов эффективного управления техническими объектами.

1 Общие теоретические сведения

Современный этап развития техники обуславливается сложностью проектируемых объектов, высоким требованием к качеству и цене, сокращению сроков выпуска новой продукции. Поэтому при разработке и управлению такими объектами необходимо использовать автоматизированные системы управления как комплекс взаимосвязанных внутренних элементов с определенной структурой, широким набором свойств и разнообразными внутренними и внешними связями. В тоже время, исследуя опыт развития современных предприятий, можно сделать вывод о том, что высокую эффективность внедрения результатов разработок можно достигнуть за счет совместного практического использования знаний, полученных на основе фундаментальных и прикладных исследований, подчинение всей деятельности удовлетворению интересов, прежде всего, человека (покупателя, производителя, разработчика) [2, 3].

Автоматизированная система управления технологическим процессом – человеко-машинная система управления, которая обеспечивает автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическим объектом в соответствии с принятым критерием.

Данное определение АСУ ТП показывает, что в ее состав входят современные автоматизированные средства сбора и обработки информации и в первую очередь это вычислительная техника. Человек в такой системе выступает как субъект труда, который принимает косвенное участие в выработке решений по управлению. АСУ ТП занимается обработкой технологической и технико-экономической информации. Основной целью функционирования АСУ ТП является оптимизация работы технологического процесса по заданному критерию (критериям) за счет выбора управляющих воздействий (рисунок 1).

Так как АСУ ТП входит в состав общей системы управления промышленным предприятием, то поэтому она предназначена для целенаправленного веде-

ния технологического процесса и обеспечения смежных и вышестоящих систем управления оперативной и достоверной технико-экономической информацией.

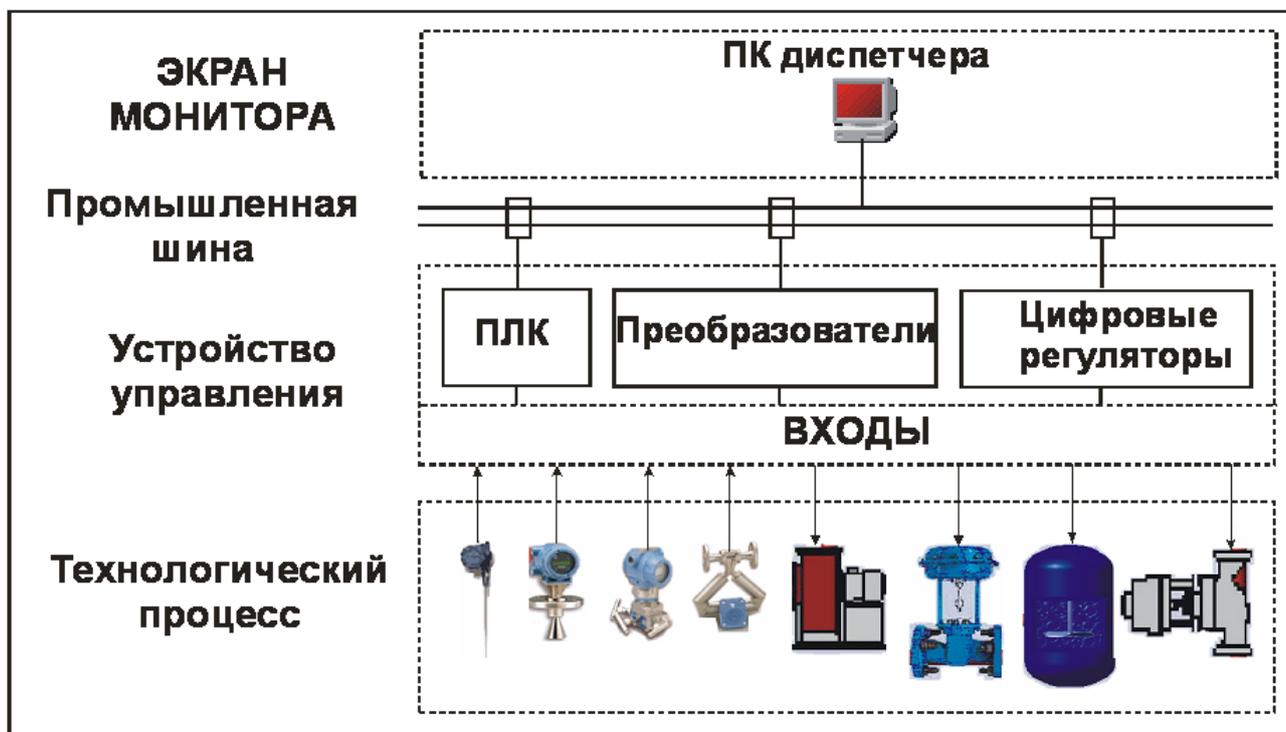


Рисунок 1 – Общий вид АСУ ТП

При разработке АСУ ТП определяются конкретные цели функционирования системы и ее назначение в общей структуре управления предприятием. В качестве таких целей могут быть:

- экономия тепловой и электрической энергии, материалов и других производственных ресурсов;
- уменьшение аварийности и количества аварий на предприятии;
- повышение качества выходного продукта (изделия) или обеспечение заданных значений параметров выходных продуктов (изделий);
- улучшение качества работ;
- достижение оптимальной загрузки (использования) оборудования;
- оптимизация режимов работы технологического оборудования (в том числе, маршрутов обработки в дискретных производствах).

Функция АСУ ТП – это совокупность действий системы, направленных на достижение частной цели управления. Совокупность действий системы представляет собой определенную и описанную в эксплуатационной документации последовательность операций и процедур, выполняемых частями системы. Следует отличать функции АСУ ТП в целом от функций, выполняемых всем комплексом технических средств системы или его отдельными устройствами [4].

Функции АСУ ТП делятся на управляющие, информационные и вспомогательные.

Управляющая функция – это функция, в результате которой вырабатываются и реализуются управляющие воздействия на технологический объект управления (ТОУ).

К таким функциям относятся процессы, связанные:

- с регулированием или стабилизацией технологических параметров;
- с однократным логическим управлением операциями или аппаратами;
- с программным логическим управлением группой оборудования;
- с оптимальным управлением установившимися или переходными технологическими режимами или отдельными составляющими процесса;
- с адаптивным управлением объектом в целом (например, самонастраивающимся комплексно-автоматизированным участком станков с числовым программным управлением).

Информационная функция – это функция системы, в основе которой лежит сбор, обработка и представление информации о состоянии технологического процесса оперативному персоналу или передача этой информации для последующей обработки на вышестоящие уровни управления.

Эта функция связана:

- с централизованным контролем и измерением различных параметров;
- с косвенным измерением (вычислением) параметров технологических процессов (технико-экономических показателей, внутренних переменных);
- с формированием и выдачей данных оперативному персоналу;
- с подготовкой и передачей информации в смежные системы управления;

– с обобщенной оценкой и прогнозом состояния автоматизированного технологического комплекса (АТК).

Отличительной особенностью управляющих и информационных функций АСУ ТП является их направленность на конкретного потребителя (объект управления, оперативный персонал, смежные системы управления).

Вспомогательные функции – это функции, связанные с обеспечением решения внутрисистемных задач.

Вспомогательные функции не имеют потребителя вне системы и обеспечивают качественное функционирование АСУ ТП (функционирование технических средств системы, контроль за их состоянием, хранением информации).

В зависимости от степени участия людей в выполнении функций системы различаются два режима реализации функций: автоматизированный и автоматический.

Автоматизированный режим реализации управляющих функций характеризуется участием человека в выработке (принятии) решений и (или) их реализации. При этом возможны следующие варианты:

– режим ручного управления, при котором комплекс технических средств представляет оперативному персоналу контрольно-измерительную информацию о состоянии ТООУ, а выбор и осуществление управляющих воздействий производит человек-оператор;

– режим советчика, при котором комплекс технических средств вырабатывает рекомендации по управлению, а решение об их использовании принимается и реализуется оперативным персоналом;

– диалоговый режим, при котором оперативный персонал имеет возможность корректировать постановку и условия задачи, решаемой комплексом технических средств системы при выработке рекомендаций по управлению объектом.

Автоматический режим реализации управляющих функций предусматривает автоматическую выработку и реализацию управляющих воздействий. При этом различаются:

– режим косвенного управления, когда средства вычислительной техники автоматически изменяют уставки и (или) параметры настройки локальных систем автоматического управления (регулирования);

– режим прямого (непосредственного) цифрового (или аналого-цифрового) управления, когда управляющее вычислительное устройство формирует воздействие на исполнительные механизмы.

Автоматизированный режим реализации информационных функций АСУ ТП предусматривает участие людей в операциях по получению и обработке информации. В автоматическом режиме все необходимые процедуры обработки информации реализуются без участия человека.

2 Основные положения по курсовой работе

По дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» предусмотрена курсовая работа в соответствии с действующим учебным планом по направлению 27.04.03 – Системный анализ и управление.

Курсовая работа является индивидуальной, самостоятельной работой, выполняемой в течении учебного семестра обучающимся под руководством преподавателя, которая включает проектирование комплекса мероприятий, используемых для решения сформулированных задач с четко определенной целью.

При выполнении курсовой работы решаются следующие задачи: выполнение работ на стадиях технического и рабочего проектирования, освоение методов инженерного выбора и расчета технических приборов и средств автоматизации.

В ходе выполнения курсовой работы студенты обучаются работе со специализированной литературой фундаментального и прикладного характера, с интернет источниками, со справочными и методическими материалами, патентами, а также проектными материалами, так как обучающиеся должны выбрать и систематизировать материалы теоретического плана и фактические данные, обобщить и проанализировать их, сделать определенные заключения и сформулировать предложения.

В результате выполнения курсовой работы обучающийся готовится к самостоятельному решению более сложной проблемы – выполнению выпускной квалификационной работы. Наряду с этим курсовая работа развивает навыки использования обучающимся приобретенных общенаучных знаний, научной и справочной литературы, ГОСТ, единых норм и требований, типовых проектов и справочников, современных информационных технологий для проектирования.

Обучающийся в процессе проектирования должен изучить достижения в теории и практике разработки и принятии решений, зарубежные разработки и по мере возможности использовать их в своей работе.

Курсовая работа должна базироваться на использовании проверенных практикой программных средств, применяемых в существующих системах управления, и определения возможностей их совершенствования и рационализации.

Курсовая работа, кроме текстового, включает также иллюстративный материал: рисунки, схемы, графики, диаграммы, которые выполняются в соответствии с требованиями к оформлению студенческих работ в соответствии с СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления [5].

Объем курсовой работы должен содержать 25-30 страниц на листах формата А4, не считая приложения.

При выполнении курсовой работы обучающийся проходит все этапы, свойственные выполнению этой работы: составляет план, производит подбор и анализ литературных и других источников, проводит необходимые исследования, обрабатывает результаты проведенного исследования, подготавливает выводы, разрабатывает проектные предложения.

Темы курсовых работ разрабатываются и утверждаются кафедрой, а также могут быть предложены обучающимися, с необходимым обоснованием целесообразности их разработки.

На начальном этапе обучающимся объясняются требования, которые предъявляются к работе, характеризуются основные вопросы работы, рассматриваются их альтернативные решения, составляется план организации работ, представленный в 3 разделе.

Практическое руководство курсовой работы начинается с выдачи задания (Приложение А). В процессе выполнения работы с обучающимися проводятся индивидуальные консультации руководителя курсовой работы.

Курсовая работа защищается на кафедре у руководителя в присутствии учебной группы. Защита включает в себя доклад обучающегося по содержанию работы, ее презентацию и ответы на вопросы. В результате защиты обучающийся получает оценку. Лучшие курсовые работы могут быть рекомендованы к опубликованию в сборнике студенческих научных работ или в журналах, к применению

в конкретных организациях.

Тематика курсовой работы выбирается обучающимся, исходя из личного опыта и интереса к какому-либо из направлений деятельности, выполняемой научно-исследовательской работы. Выбранная тема согласуется с руководителем и закрепляется за обучающимся.

Тематика курсовой работы может быть предложена организацией, в которой обучающийся проходил научно-исследовательскую практику.

Обучающийся должен в течении первой недели с момента выдачи тем курсовой работы самостоятельно определиться с темой работы из предложенного перечня. Если он этого не сделал и не согласовал ее с руководителем, то в этом случае руководитель закрепляет за этим обучающимся тему по своему усмотрению.

3 Порядок работ по выполнению курсовой работы

Для выполнения работы обучающемуся назначается руководитель. Тематику обучающийся выбирает самостоятельно, руководствуясь прилагаемым перечнем направлений работы, представленных в разделе 6. Темы индивидуальны для каждого обучающегося и повторять их нельзя. Так как тематика курсовых работ не может разрабатываться как некий шаблон и быть применимой для всех технологических процессов при их автоматизации, поэтому приведенные в разделе 6 формулировки следует рассматривать как примерные тематические направления. Они могут служить ориентиром в поиске темы курсовой работы.

Если обучающийся в работе рассматривает функционирующую АСУ, то он должен предложить пути повышения эффективности от ее использования за счет применения современных средств автоматизации. В этом случае тема курсовой работы может быть сформулирована следующим образом: «Модернизация автоматизированной системы управления технологическим процессом...».

Если на исследуемом объекте еще не внедрена АСУ или ее отдельные модули, обучающийся в своей курсовой работе должен описать основные функции разрабатываемой системы и спроектировать одну из функциональных подсистем. В этом случае тема курсовой работы может быть сформулирована следующим образом: «Проектирование автоматизированной системы управления...».

В соответствии с научными интересами, опытом работы, исходными материалами, обучающийся может предложить свою тему работы, не включенную в перечень, обосновав при этом актуальность и целесообразность ее разработки.

Обучающийся разрабатывает план (содержание) курсовой работы после утверждения темы и представляет его на согласование руководителю. После утверждения плана обучающийся приступает к процессу выполнения курсовой работы.

Примерный план работ над курсовой представлен в таблице 1. В ней указаны примерные сроки в неделях (подразумевается, что курсовая работа выполняет-

ся в течение одного семестра длительностью 16 недель).

Таблица 1 - Примерный план работ над курсовой

| | Вид работ | Сроки |
|---|---|----------------|
| 1 | Выбор темы и согласование ее с руководителем | 1-ая неделя |
| 2 | Разработка плана курсовой работы и согласование его с руководителем | 2-3ая недели |
| 3 | Составление предварительного перечня литературы, необходимой для выполнения курсовой работы | 2-3ая недели |
| 4 | Работа над «Основной частью» курсовой работы | 4-10ая недели |
| 5 | Представление руководителю «Основной части» курсовой работы | 11-12ая недели |
| 6 | Исправление «Основной части» в соответствии с замечаниями руководителя | 13-14ая недели |
| 7 | Работа над заключением и оформлением курсовой работы | 13-14ая недели |
| 8 | Сдача оформленной курсовой работы руководителю для ознакомления | 15ая неделя |
| 9 | Защита курсовой работы | 16ая неделя |

4 Рекомендации по структуре и содержанию курсовой работы

Типовая структура курсовой работы включает:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- техническое задание (ТЗ);
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников.

Графические материалы представляются по тексту в виде схем, графиков, рисунков, а также выносятся на чертежи стандартного формата.

Работу над курсовой работой необходимо начать с обзора и изучения различных источников по исследуемой теме. На первом этапе изучить учебные издания, затем перейти к научным публикациям, патентам, а также к периодическим изданиям (журналам) и статьям, опубликованным в сети Интернет.

При систематизированном изучении различных источников информации произойдет отсеивание несущественного материала, усвоятся основные понятия, термины, сформируются общие представления об объекте исследования. Одновременно выявляются недостатки и нерешенные проблемы, требующие дополнительного изучения. На основе этого определяются цель и задачи курсовой работы, составляется список используемых источников.

4.1 Введение

Назначение введения – обоснованно пояснить, какую проблему решает курсовая работа. Во введении необходимо:

- раскрыть актуальность темы;
- описать кратко проблему, к которой относится тема, дать оценку современного состояния теории и практики;
- привести краткую характеристику предприятия или технологического процесса;
- сформулировать цель и задачи курсовой работы;
- перечислить методы и средства, с помощью которых будут решаться поставленные задачи;
- кратко изложить ожидаемые результаты.

Рекомендуемый объем введения 1-3 страницы.

4.2 Техническое задание

Техническое задание разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ 34.602-89 - ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ [6] и оформляется отдельным разделом. Оно включает такие пункты как: назначение проектируемой автоматизируемой системы (АС); задачи которые решает система; описание требований по обеспечению реализации функций; описание требований, которые устанавливаются для таких видов обеспечения как: техническое, программное, информационное, алгоритмическое, лингвистическое, метрологическое; описание требований по безопасности (как информационной, так и противоаварийной). Объем ТЗ не должен быть не более 10 страниц. Требования, которые устанавливаются в ТЗ, в дальнейшем проверяются решениями, представленными в пояснительной записке (ПЗ) курсовой работы. Если требования ТЗ не подтверждены решениями, представленными в ПЗ, то

они считаются не выполненными. В таком случае преподаватель имеет право снизить оценку работы или не разрешить ее защиту.

4.3 Основная часть

Содержание основной части работы должно отвечать заданию на курсовую работу. Названия под разделов основной части должны отражать выполнение задания. Содержание и объем основной части студент разрабатывает совместно с руководителем, которое должно соответствовать уровню технического предложения (эскизного проекта). В основной части необходимо представить следующие подразделы.

4.3.1 Подраздел описания технологического процесса как объекта автоматизированного управления и разработки структуры автоматизируемой системы. В нем описывают общую структуру и особенности технологического процесса, подлежащего автоматизации. Также необходимо обосновать выбор нормативных документов, определяющих требования к функциональному обеспечению АС.

4.3.2 Подраздел разработки перечня контролируемых величин. В этом подразделе необходимо стремиться к тому, чтобы при минимальном числе измерительных каналов обеспечивалась наибольшая наблюдаемость и управляемость технологическим процессом. В ПЗ определяют и описывают: принцип организации контроля и управления технологическим процессом; технологическое оборудование, управляемое автоматически, дистанционно или в обоих режимах по заданию оператора; перечень и значения контролируемых и регулируемых параметров; пределы измерения и регулирования технологических параметров; методы контроля, места размещения контрольно-измерительных приборов и автоматики на технологическом оборудовании, на щитах и пультах управления. Контролировать необходимо такие параметры, которые обеспечивают высокое качество пуска, наладки и эксплуатации (управление) технологическим процессом, а также в случае необходимости противоаварийную защиту.

4.3.3 Подраздел разработки схем автоматизированной системы управления технологическим процессом. В этом подразделе описывают следующие типовые схемы: структурную, функциональную схему автоматизации, принципиальную электрическую, сигнализации и блокировки, монтажные и др.

При проектировании АСУ все основные технические решения по автоматизации установок, агрегатов или отдельных узлов отображаются на функциональных схемах автоматизации [7].

Функциональная схема представляет собой документ, на котором при помощи условных графических обозначений или контуров представляют технологическое оборудование и трубопроводы, а также условно-графическое обозначение средств автоматизации. Она является основанием для выполнения всех других схем автоматизации (электрических, монтажных, обвязки и др.) и выполняется в соответствии с ГОСТ 21.404-85. СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах [8].

Функциональная схема автоматизации (ФСА) представляет собой графически две зоны, верхняя зона, которая заполняет 2/3 формата чертежа, на ней располагается технологическое оборудование и некоторые средства автоматизации, и нижняя зона, 1/3 часть графического документа, на ней представляются прямоугольники средств автоматизации.

Разработка таких схем необходима для решения следующих задач:

- получение первичной информации о ходе технологического процесса и состоянии технологического оборудования;
- непосредственное воздействие на технологический процесс для оптимального управления им;
- стабилизация отдельных технологических параметров процесса;
- контроль и регистрация технологических параметров процесса и состояния оборудования.

Функциональные задачи автоматизации, как правило, реализуются с помощью технических средств, включающих в себя: отборные устройства, датчики,

средства преобразования и переработки информации, отображения и выдачи информации обслуживающему персоналу.

Результатом составления функциональных схем являются:

- выбор методов измерения технологических параметров;
- выбор основных технических средств контроля и автоматизации (в том числе вычислительной техники);
- определение приводов исполнительных механизмов, регулирующих и запорных органов;
- размещение средств контроля и автоматизации на щитах, пультах, технологическом оборудовании и трубопроводах;
- определение способов и технических средств для представления информации о состоянии технологического оборудования.

При разработке функциональной схемы АСУ необходимо учитывать следующее:

1. Учитывать вид и характер технологического процесса, условия пожаро- и взрывоопасности, агрессивность и токсичность рабочей и окружающей сред, требуемая точность и быстродействие средств автоматизации.

2. АСУ должна строиться, как правило, на базе серийно выпускаемых средств автоматизации и вычислительной техники.

3. В качестве локальных средств сбора данных (датчиков), вторичных приборов, регулирующих органов, средств централизованного сбора, передачи и обработки информации на ЭВМ следует использовать преимущественно приборы и средства автоматизации Государственной системы промышленных приборов (ГСПИ).

4. Классы точности выбираемой аппаратуры определяются требованиями автоматизируемого технического процесса.

5. Должны быть решены вопросы о взаимной связи этих систем с АСУ предприятием. Технические средства АСУ должны выбираться с учетом возможности их использования для обмена информацией с техническими средствами АСУП.

6. Применение вычислительной техники позволяет существенно сократить размеры щитов для отображения информации о ходе технологического процесса, повысить надежность и эффективность АСУ ТП. Выбор системы централизованного управления с применением управляющей ЭВМ либо распределенной системы управления с применением микропроцессоров и микроЭВМ производится, исходя из экономической целесообразности того или иного варианта технического решения.

Пример ФСА представлен на рисунке 3.

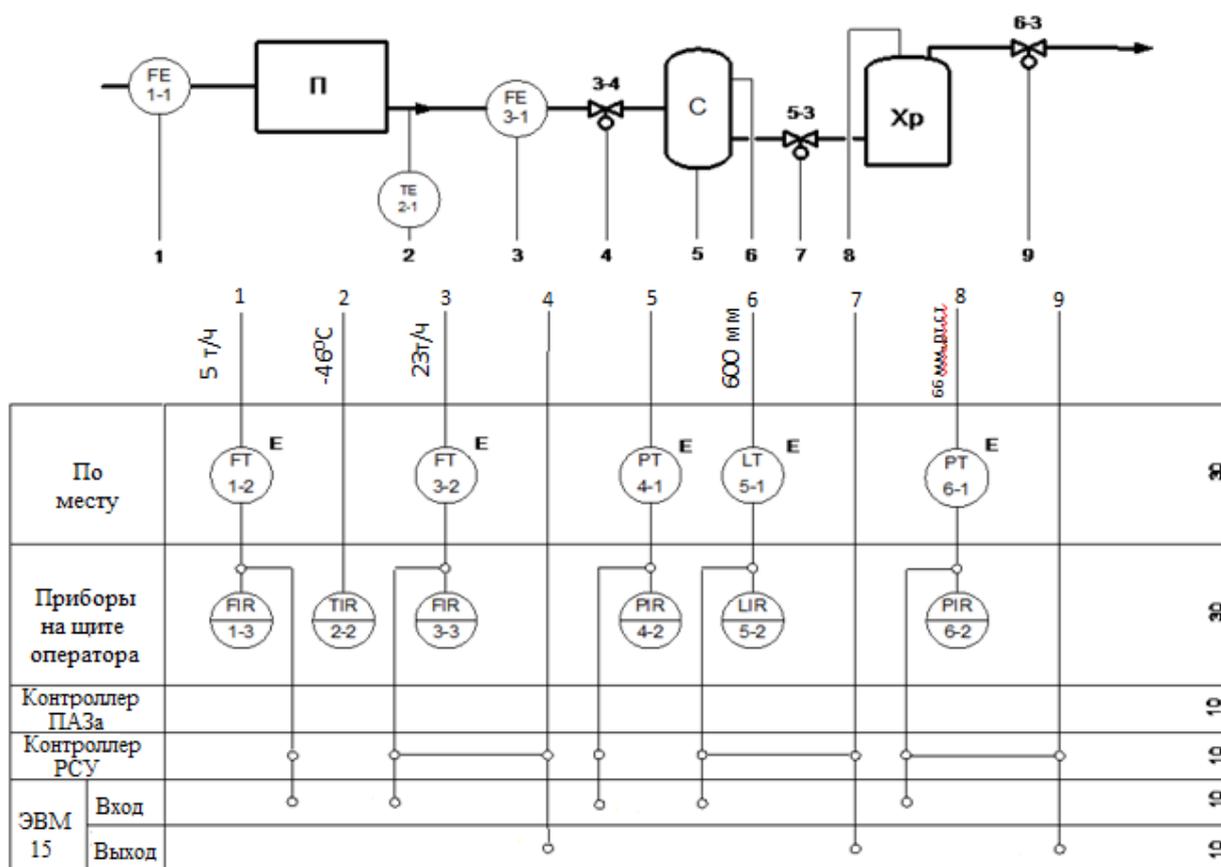


Рисунок 2 – Пример типовой ФСА

4.3.4 Подраздел выбора компонентов автоматизированной системы управления технологическим процессом. В этом подразделе необходимо обосновать выбор измерительного, исполнительного и контроллерного оборудования, обосновать выбор системы управления базой данных и АСУ ТП. Должны быть приняты во внимание такие факторы как взрыво- и пожароопасность объекта, по-

вышенное давление, температура. При выборе измерительных приборов следует обосновать погрешность каналов измерений (не только датчиков).

4.3.5 Подраздел выбора алгоритмов управления. В этом подразделе необходимо описать алгоритм работы АСУ ТП в целом и (или) отдельных его технологических узлов в словесной форме с использованием конструкции «Если..., то..., иначе...» и (или) в виде формализованной логики в графическом виде. Примерами такого описания являются алгоритмы управления пуском (остановом) технологического оборудования, управление технологическим параметром, сбор данных, структурной схемы контурного (многоконтурного) регулирования параметрами технологического оборудования. Алгоритмы автоматического регулирования могут выбираться либо в классе релейных алгоритмов, либо в классе пропорционально-интегрально-дифференциальных алгоритмов.

4.4 Заключение

Заключение должно быть кратким (не более 2 страниц текста). Оно должно отражать:

- оценку общего состояния объекта исследования и/или оценку изученности исследуемой проблемы;
- итоги анализа организации АСУ;
- краткое описание предлагаемых действий по устранению недостатков.

4.5 Список использованных источников

Список использованных источников помещают после заключения. На каждый источник должна быть ссылка в тексте.

4.6 Приложения

В приложения выносятся все материалы вспомогательного или дополнительного характера, необходимые для понимания решения задач курсовой работы. Это могут быть таблицы, схемы технологических процессов, листинг программ, экранные формы, копии подлинных документов и др.

5 Требования к подготовке и защите курсовой работы

Оформленная курсовая работа представляется студентом руководителю в электронном виде для просмотра не позднее двух недель до начала сессии.

Если в результате проверки обнаружатся ошибки, неполный объем или низкое качество оформления, либо несоответствие уровня работы предъявляемым требованиям, то работа возвращается для доработки.

После внесения студентом всех исправлений руководитель ставит на титульном листе свою подпись, что означает допуск к защите.

К защите курсовой работы студент готовит доклад, рассчитанный на выступление до 5 минут, и презентацию. Доклад строится в той же последовательности, в какой написана работа. Во время защиты студент должен кратко сформулировать цель работы, изложить содержание, акцентируя внимание на наиболее важных и интересных с его точки зрения решениях, в первую очередь, принятых студентом самостоятельно.

Защита курсовой работы, как правило, проводится публично, в присутствии студенческой группы.

Оценка работы производится с учетом: актуальности темы, глубины анализа системы управления исследуемого объекта, правильности выбранных методов исследования, правильности выполнения иллюстративного материала и соблюдения требований государственных стандартов к оформлению пояснительной записки, умение логично и аргументировано излагать материал.

Студент, не представивший в установленный срок полностью выполненную курсовую работу по дисциплине учебного плана или не защитивший ее, кроме случая неявки студента по уважительной причине, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной учебной дисциплине.

6 Примерная тематика курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» следующая:

- 1) АСУТП подготовки нефти и газа к транспортировке;
- 2) Автоматизация процесса сепарации нефти;
- 3) АСУ газомотокомпрессором;
- 4) Автоматизация газораспределительной станции;
- 5) Автоматизация осушки газа;
- 6) Автоматизация комплекса сушильной печи обжигового участка брикетной фабрики;
- 7) Автоматизация процесса сепарации природного газа;
- 8) Автоматизация процессов управления микроклиматом в здании кинотеатра;
- 9) Автоматизация процесса очистки газа от серосодержащих соединений;
- 10) Автоматизации установки по резке стекла;
- 11) Автоматизация хлебопекарного производства;
- 12) АСУ электропотреблением;
- 13) Автоматизация сушильной установки с одnogорелочной газовой топкой низкого давления;
- 14) Автоматизация процесса нейтрализации азотной кислоты;
- 15) Автоматизация групповой замерной установки;
- 16) Автоматизация процесса ультрафильтрации обезжиривающего раствора;
- 17) Автоматизация процесса покраски;
- 18) Автоматизация линии вакуумной пропитки
- 19) АРМ лаборатории химического анализа.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1 Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления [Комплект] : учеб. пособие / О. В. Шишов. – М. : ИНФРА-М, 2012. – 397 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – (Высшее образование). – Прил.: с. 389-390. – Библиогр.: с. 391-394. – ISBN 978-5-16-005130-7.

2 Схиртладзе, А. Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений/ А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин. – Старый Оскол : ТНТ, 2013, 2012. – 600 с. : ил. – Библиогр.: с. 583-590. – ISBN 978-5-94178-195-9.

3 Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А.А. Иванов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 224 с.: 60x90 1/16. – (Высшее образование). (переплет). – ISBN 978-5-91134-948-6. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=473074>

4 Фурсенко, Е.С. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. – 377 с.: ил.; 60x90 1/16. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-010309-9. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=483246>

5 СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления. – Введ. 2016-02-08. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 89 с.

6 ГОСТ 34.602-89. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Введ. 1990-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 11 с.

7 Конюх, В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: учебное пособие / В.Л. Конюх. – М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 312 с.: 60x90 1/16. (переплет). – ISBN 978-5-905554-53-7. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=449810>

8 ГОСТ 21.404-85. СПДС. Автоматизация технологических процессов. Си-

стема проектной документации для строительства. – Введ. 1986-01-01. – М: М.: Изд-во стандартов, 1985. – 17 с.

7.2 Дополнительная литература

1 Кузьмин, А. В. Теория систем автоматического управления: учеб. для вузов / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. – Старый Оскол : ТНТ, 2009. – 224 с.

2 Основы расчета и проектирования систем автоматического управления в машиностроении: учеб. пособие для вузов/ О.И. Драчев [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 168 с.

3 Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации: учебник для вузов / Б. В. Шандров. А. Д. Чудаков . – Москва : Академия, 2007. – 368 с.

7.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии;
- Автоматика и вычислительная техника;
- Автоматика и телемеханика;
- Информатика и системы управления;
- Мехатроника, автоматизация, управление.

7.4 Интернет-ресурсы

<http://www.novtex.ru/> – теоретические и прикладные научно-технические журналы, обеспечивающие научной, производственной, обзорно-аналитической и образовательной информацией руководящих работников и специалистов промышленных предприятий, научных академических и отраслевых организаций, а также учебных заведений в области приоритетных направлений развития науки и технологий.

Приложение А
(обязательное)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой УиИТС

«__» _____ 20__

ЗАДАНИЕ
на выполнение курсовой работы

Студенту _____ курса гр.

по направлению подготовки _____

по дисциплине _____

1 Тема работы: _____

2 Срок сдачи студентом работы «__» «_____» 20__ г.

3 Цель и задачи работы _____

4 Исходные данные к работе _____

5 Содержание расчетно-пояснительной записки:

- техническое задание на проект;
- введение;
- характеристика объекта автоматизации и задачи управления;
- обоснование необходимой структуры автоматизации;
- описание разработанной функциональной схемы автоматизации;
- выбор средств автоматизации, математические модели;
- заключение.

6 Перечень обязательного графического материала:

- функциональная схема автоматизации _____

Дата выдачи и получения задания

Руководитель «__» _____ 20__ г. _____

Студент «__» _____ 20__ г. _____