

Министерство образования и науки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Учебное пособие

Казань
Издательство КНИТУ
2013

**Владимир Александрович Садофьев
Валентина Ахметовна Валиуллина**
**Разработка функциональных
схем автоматизации
технологических процессов**

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=16935783

*Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов. Учебное пособие : Изд-во КНИТУ; Казань; 2013
ISBN 978-5-7882-1473-3*

Аннотация

Изложены вопросы проектирования систем автоматизации, приведены сведения о нормативных документах, используемых при проектировании систем автоматизации химико-технологических и других технологических процессов. Даны рекомендации по содержанию, разработке и оформлению раздела «Автоматизация технологических процессов» дипломного проекта по специальностям 240125 и 260103. Изложены требования к графической части и структурным элементам данного раздела пояснительной записки. Приведен пример выполнения ФСА «Автоматизация технологических процессов» дипломного проекта.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	6
1. РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	11
1.1. Назначение функциональных схем	11
1.2. Общие принципы разработки функциональных схем автоматизации	13
Конец ознакомительного фрагмента.	14

**Валиулина В. А.,
Садофьев В. А.
Разработка
функциональных
схем автоматизации
технологических процессов**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель данного издания – оказать помощь студентам СПО технологических специальностей 240125 «Технология производства и переработки пластических масс и эластомеров» и 260103 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» всех форм обучения при выполнении раздела «Автоматизация технологических процессов» дипломного проекта.

Пособие содержит:

- теоретические положения и конкретные примеры выполнения поставленной задачи автоматизации;
- вопросы проектирования систем автоматизации;

- требования к изображению технологического оборудования и коммуникаций, приборов и средств автоматизации;
- сведения о нормативных документах, используемых при проектировании систем автоматизации химико-технологических и других технологических процессов, а также принципы и правила построения ФСА;

- рекомендации по содержанию, разработке и оформлению раздела «Автоматизация технологических процессов» дипломного проекта по специальностям 240125 и 260103;

- требования к графической части и структурным элементам данного раздела пояснительной записки;

- вопросы проектирования систем автоматизации.

Используя данное пособие, студенты могут самостоятельно решать вопросы, связанные с проектированием систем автоматизации.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе уровень развития химической промышленности определяется в основном степенью автоматизации производства. Система автоматического контроля, включающая в себя контрольно-измерительные приборы, позволяет оценивать состояние химико-технологического процесса, а с помощью введения системы автоматического управления удастся повысить производительность труда и качество продукции. Кроме того, автоматизация химического производства позволяет улучшить санитарно-гигиенические условия работы, повысить социальную эффективность труда, уменьшить отрицательное воздействие на окружающую среду и улучшить экологическую обстановку.

Сегодня технологические процессы постоянно усложняются, а агрегаты, реализующие их, делаются все более мощными. Например, в энергетике действуют энергоблоки мощностью 1000-1500 МВт, установки первичной переработки нефти пропускают до 6 млн. т. сырья в год, работают доменные печи объемом 3.5-5 тыс. кубометров, создаются гибко перестраиваемые производственные системы в машиностроении.

Человек не может уследить за работой таких агрегатов и технологических комплексов, и тогда на помощь ему приходят автоматизированные системы управления технологиче-

скими процессами (АСУТП). В АСУТП за работой технологического комплекса следят многочисленные датчики-приборы, изменяющие параметры технологического процесса (например, температуру и толщину прокатываемого металлического листа), контролирующие состояние оборудования (температуру подшипников турбины) или определяющие состав исходных материалов и готового продукта. Таких приборов в одной системе может быть от нескольких десятков до нескольких тысяч.

В свою очередь, при разработке автоматизированной системы управления именно специалист-технолог определяет постановку задачи для специалиста по автоматике, определяет параметры процесса, которые необходимо поддерживать на нужном уровне, а также допуски на возможные отклонения в процессе управления, указывает возможные каналы управления.

Однако правильная постановка задачи на управление невозможна без необходимых знаний химика-технолога о структурах и функциях систем управления, основах их анализа и синтеза.

Основной целью проектирования являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, полученных студентами при изучении курса "Автоматизация технологических процессов";
- получение практических навыков подхода к выбору автоматического регулятора и определению его параметров на-

стройки, решения конкретных задач автоматизации производства на современном уровне достижения науки и техники;

- развитие творческого подхода к проектированию систем автоматизации технологических процессов.

Студенты при выполнении раздела «Автоматизация технологических процессов» дипломного проекта должны:

- уметь читать и составлять функциональные схемы автоматизации;
- правильно выбирать контролируемые и регулируемые параметры;
- приборы и средства автоматизации;
- знать их принцип действия и область применения.

Заданием предусматривается разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса, изучаемого в рамках специальностей 240125 и 260103, на уровне полной автоматизации при условии использования только серийно выпускаемых приборов и средств автоматизации.

Это обязывает студента изучать учебную и научнотехническую литературу, пользоваться стандартами и другими нормативными документами, периодическими изданиями и другими источниками, содержащими информацию о современных достижениях науки и техники в данной отрасли.

Важной частью задания является технически обоснованный выбор приборов и средств автоматизации, необходимых для построения функциональной схемы автоматизации.

Данным проектом завершается обучение студентов методам, приборам и средствам автоматического контроля и регулирования технологических процессов.

Данное учебное пособие состоит из предисловия, введения, четырех разделов, заключения, списка рекомендуемой литературы и приложения.

Раздел 1 посвящен разработке функциональной схемы автоматизации. Рассматривается назначение ФСА, общие принципы их разработки, условные обозначения приборов и средств автоматизации.

Раздел 2 содержит перечень обязательных материалов, которые должны входить в дипломный проект, а именно в раздел АТП дипломного проекта. Дано описание составления задания на проектирование системы автоматизации. Изложены требования, предъявляемые к оформлению ФСА. Приводятся рекомендации по составлению спецификации на приборы и средства автоматизации.

Раздел 3 посвящен использованию микропроцессорной техники и ЭВМ в автоматизации технологических процессов. Дана схема АСУТП. Приведен пример выполнения функциональной схемы автоматизации процесса литья под давлением (фрагмент).

В разделе 4 рассмотрено содержание пояснительной записки.

В заключении даны обобщающие выводы по проектированию функциональной схемы автоматизации с учетом осо-

бенностей планирования образовательного процесса в средних специальных учебных заведениях.

В приложении приведен список производителей и дистрибьюторов технических средств автоматизации.

1. РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

1.1. Назначение функциональных схем

При проектировании систем автоматизации технологических процессов все технические решения по автоматизации агрегатов или отдельных участков технологического процесса отображаются на функциональных схемах автоматизации.

Функциональная схема автоматизации является основным техническим документом, который определяет структуру и функциональные связи между технологическим процессом, приборами, средствами контроля и управления и отражает характер автоматизации технологических процессов.

Схему выполняют в виде чертежа, на котором схематически, условными изображениями показывают технологическое оборудование, коммуникации и, согласно ГОСТ

21.404-85, первичные измерительные преобразователи и устройства, вторичные приборы и регуляторы, исполнительные механизмы, регулирующие органы, щиты и пульты, а также связи между технологическим оборудованием, приборами и средствами автоматизации.

При разработке функциональных схем автоматизации технологических процессов необходимо, чтобы схема автоматизации обеспечивала решение следующих основных задач:

- сбор и первичная обработка информации о процессе;
- контроль технико-экономических показателей процесса;
- представление информации диспетчеру;
- контроль состояния оборудования;
- контроль отклонений технологических параметров;
- программное и дистанционное управление;
- учет технологических параметров;
- учет технико-экономических показателей;
- учет состояния оборудования.

Эти задачи решаются на основании анализа условий работы технологического оборудования, выявленных законов и критериев управления объектом, а также требований, предъявляемых к точности стабилизации, контроля и регистрации технологических параметров, к качеству регулирования и надежности.

1.2. Общие принципы разработки функциональных схем автоматизации

Разработку функциональной схемы автоматизации процесса начинают с всестороннего анализа объекта управления. В ходе анализа должно быть установлено назначение, устройство, принцип работы автоматизируемого объекта и определены его входные, режимные и выходные параметры. Особое внимание необходимо уделить выявлению возмущающих воздействий и помех, чтобы устранить их действие, и возможных управляющих воздействий, изменением которых можно *регулировать выходные и режимные параметры*

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.