

D6153

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**Кафедра автоматики и автоматизации
производственных процессов**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Методические указания
к выполнению курсового проекта
для студентов специальности 220301
направления 220200
очной и заочной форм обучения



Санкт-Петербург
2009

УДК 658.512

Лаврищев И.Б., Кириков А.Ю. Проектирование систем управления: Метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 220301 направления 220200 очной и заочной форм обучения. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. – 11 с.

Даны рекомендации к составлению пояснительной записки, оформлению графического раздела проекта и основных технических чертежей.

Предназначены для выполнения курсового проекта студентами специальности 220301 дневного и заочного отделений и направления 220200.

Рецензент

Канд. техн. наук, доц. В.А.Нелеп

Рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

© Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий, 2009

ЦЕЛЬ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта по дисциплине «Проектирование систем управления» является закреплением знаний студентов по данной дисциплине и развитием у них навыков проектирования систем автоматизации.

При выполнении курсового проекта студент должен подробно изучить технологический процесс, обоснованно выбрать основные параметры контроля и регулирования, разработать основные чертежи проекта автоматизации, используя данные новейшей литературы и проектной документации.

Основной задачей курсового проекта является развитие у студентов самостоятельности в работе с технической литературой и данными Интернета: государственными и отраслевыми стандартами, каталогами заводов-изготовителей, справочной литературой, базами данных сайтов заводов-изготовителей и фирм поставщиков.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

С темой курсового проекта студент определяется в результате прохождения производственно-технологической практики на производстве. Тема проекта обязательно согласовывается с руководителем проекта.

Курсовой проект состоит из текстовой (пояснительная записка и заказная спецификация на оборудование систем контроля и управления) и графической части. Объем текстовой части 10-15 страниц, графической – 3 листа необходимого формата А1...А4.

При выполнении курсового проекта необходимо.

1. Тщательно изучить технологический процесс и конструкцию аппаратов и оборудования, используя имеющуюся по данной теме техническую литературу. Описать необходимость существующей системы контроля и управления.
2. Обосновать выбор параметров контроля и регулирования и обеспечивающих их технических средств автоматизации.
3. На основе анализа существующих систем контроля и регулирования с учетом их достоинств и недостатков определить направ-

ление на улучшение качества производства за счет совершенствования систем контроля и управления параметров технологических процессов; предложить самостоятельное решение по модернизации, дополнению или изменению системы контроля и управления на основе применения современных приборов контроля и средств автоматизации.

4. Разработать или модернизировать функциональную схему автоматизации всего технологического процесса или наиболее ответственного за качество продукции участка производства.
5. Разработать схемы электрические принципиальные системы автоматизации.
6. Выбрать щит управления и разработать чертеж общего вида щита или операторского пункта контроля и управления (ОПКУ) для усовершенствованной или для вновь разработанной системы контроля и управления.
7. Заполнить заказную спецификацию на приборы и средства автоматизации, используя современные данные о средствах контроля и управления.

СОСТАВ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Пояснительная записка

Пояснительная записка состоит из следующих частей:

- этикетка, на которой указывается обозначение проекта, тема, фамилия и инициалы студента, группа, год выполнения проекта;
- бланк задания;
- содержание;
- основная часть;
- список использованных источников, который содержит библиографические данные по всем использованным справочникам и оформляется в порядке ссылки на литературные источники по тексту пояснительной записки;
- приложение, где содержится заказная спецификация на приборы и средства автоматизации, относящиеся к функциональной схеме автоматизации.

В основную часть пояснительной записки включаются следующие разделы.

Введение.

1. Анализ технологического процесса и. если есть, существующей системы контроля и управления.
2. Описание новых решений в области контроля и управления и обоснование выбора параметров контроля и регулирования.
3. Описание функциональной схемы автоматизации.
4. Описание схем электрических принципиальных.
5. Описание внешнего вида щита контроля и управления.

Заключение.

Во *введении* обосновывается актуальность и целесообразность совершенствования существующих и введения новых систем автоматизации, создания автоматизированных систем управления технологическими процессами, применение микропроцессорной техники и ЭВМ. Приводится краткое содержание проекта.

Анализ технологического процесса содержит подробное изложение последовательности отдельных стадий технологического процесса в объеме, необходимом для постановки задачи автоматизации.

Во *втором разделе* дается обоснованный выбор технологических параметров, подвергающихся измерению, регулированию и сигнализации. Исходя из особенностей данного технологического процесса выбираются современные приборы и средства автоматизации (СА) для реализации перечисленных функций. Определяется целесообразный уровень автоматизации и производится выбор типа системы (локальная, комплексная, АСУТП)

В *третьем разделе* указывается месторасположение датчиков и исполнительных механизмов, их соединение со щитом контроля и управления, приводится перечень приборов и средств автоматизации.

В *четвертом разделе* определяется полный состав элементов системы (электрических или пневматических), показывается способ их соединения, приводится перечень элементов.

В *пятом разделе* приводится перечень приборов и аппаратуры, расположенных на передней стенке щита, таблицы надписей в рамках.

2.1. Функциональная схема автоматизации (ФСА)

Функциональная схема автоматизации (ФСА) является основным техническим документом, определяющим структуру и функциональные связи между технологическим процессом и средствами контроля и управления.

На ФСА показывают с помощью условных обозначений:

- основное технологическое оборудование;
- коммуникации жидкостей, газов и пара по ГОСТ 2.784 – 96 «Условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов»;
- приборы и средства автоматизации по ГОСТ 21.404 – 85 «Обозначения условные в схемах автоматизации технологических процессов».

Изображение технологического оборудования на ФСА должно соответствовать его действительной конфигурации, оно изображается упрощенно, без масштаба и второстепенных конструкций.

ФСА выполняют с изображением щитов и пультов контроля и управления в нижней части чертежа при помощи условных прямоугольников, располагая их сверху вниз в следующем порядке: приборы местных, местных щиты, центральные щиты и т.д. В них, с помощью условных изображений, показывают все приборы и СА, расположенные на соответствующих щитах. Датчики, отборные устройства, исполнительные механизмы и регулирующие органы показываются в непосредственной близости технологического оборудования и технических трубопроводов.

Существует два способа выполнения ФСА: развернутый и упрощенный.

При выполнении ФСА упрощенным способом на схемах показывают отборные устройства, первичные приборы, регулирующие устройства, исполнительные механизмы и одно условное изображение устройства контроля и управления независимо от того, сколько блоков и устройств в него входят. На этих схемах обычно не показывают щиты контроля, операторские пункты ЭВМ. Такие схемы создаются на начальных стадиях проектирования.

Рекомендации и примеры ФСА приводятся в [1].

Основным назначением принципиальных схем является отражение с достаточной полнотой и наглядностью взаимной связи отдельных приборов, средств автоматизации и вспомогательной аппаратуры, входящих в состав функциональных узлов систем автоматизации, с учетом последовательности их работы и принципа действия. Эти схемы служат для изучения принципа действия системы автоматизации, они необходимы при производстве наладочных работ и в эксплуатации.

При разработке систем автоматизации технологических процессов обычно выполняют принципиальные схемы самостоятельных элементов, установок или участков автоматизируемой системы, например схему управления задвижкой, схему автоматического и дистанционного управления насосом, схему сигнализации уровня в резервуаре и т.п.

Принципиальные схемы составляют на основании схем автоматизации, исходя из заданных алгоритмов функционирования отдельных узлов контроля, сигнализации, автоматического регулирования и управления и общих технических требований, предъявляемых к автоматизируемому объекту.

На принципиальных схемах в условном виде (см. гл.3) изображают приборы, аппараты, линии связи между отдельными элементами, блоками и модулями этих устройств.

В общем случае принципиальные схемы содержат:

- 1) условные изображения принципа действия того или иного функционального узла системы автоматизации;
- 2) поясняющие надписи;
- 3) части отдельных элементов (приборов, СА, электрических аппаратов) данной схемы, используемые в других схемах, а также элементы устройств из других схем;
- 4) диаграммы переключений контактов многопозиционных устройств;
- 5) перечень используемых в данной схеме приборов, СА, аппаратуры;
- 6) перечень чертежей, относящихся к данной схеме, общие пояснения и примечания.

2.3. Чертеж общего вида щита контроля и управления

Все щиты и пульты в промышленности выпускаются в соответствии с ОСТ 36.13–90 «Щиты и пульты систем автоматизации технологических процессов».

Исходным материалом для выполнения этого чертежа являются:

- функциональная схема автоматизации;
- типовые монтажные чертежи на приборы и щитовые средства автоматизации с указанием принципов крепления, габаритных размеров и монтажных областей;
- заказная спецификация на приборы и СА;
- строительный чертеж помещения, в котором будет установлен щит.

По конструктивным особенностям щиты делятся на шкафные, шкафные малогабаритные, панельные с каркасом, панельные плоские, панельные малогабаритные.

Основная высота полногабаритного щита – 2200 (1800) мм, малогабаритного – 1000 мм; ширина: 600, 800, 1000, 1200 мм; глубина: 600, 800, 1000, 1200 мм [2].

На чертеже изображают фронтальную плоскость щита с нанесенными контурами приборов и СА; спецификацию и перечень приборов и аппаратуры, расположенных на щите; таблицу надписей в рамках.

Фронтальная плоскость щита выполняется в масштабе 1:10 (единичный щит) или 1:25 (многосекционный щит).

На чертеже проставляют габариты щита и размеры, координирующую установку всех приборов и СА, расположенных на щите.

Всем элементам щита (приборам и СА) присваиваются позиционные номера начиная с цифры 1 (сам щит) и далее в порядке упоминания в перечне элементов. Позиционные номера ставятся на полках линий – выносок. Однотипные приборы и приборы одной марки на чертеже имеют один и тот же позиционный номер.

Рекомендации и примеры построения чертежа общего вида щита контроля приводятся в [3].

1. Лаврищев И.Б., Кириков А.Ю. Разработка функциональных схем автоматизации при проектировании автоматизированных систем управления процессами пищевых производств: Метод. указания к практическим занятиям и курсовому проектированию. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2004.

2. Лаврищев И.Б., Кириков А.Ю., Добряков В.А. Разработка принципиальных электрических схем управления процессами пищевых производств: Метод. указания к практическим занятиям и курсовому проектированию. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2004.

3. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справ. пособие / Под ред. А.С. Клюева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.

Лаврищев Илья Борисович
Кириков Алексей Юрьевич

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Методические указания
к выполнению курсового проекта
для студентов специальности 220301
направления 220200
очной и заочной форм обучения

Титульный редактор
Р.А. Сафарова

Корректор
Н.И. Михайлова

Печатается
в авторской редакции

Подписано в печать 30.10.2009. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 0,7. Печ. л. 0,75. Уч.-изд. л. 0,56

Тираж 100 экз. Заказ № 394 С 150а

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИИК СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9