

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
«23» марта 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.04 РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСЛОЖНЫХ
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
МДК.04.01 Теоретические основы разработки и моделирования
несложных систем автоматизации с учетом специфики
технологических процессов
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
Автоматизации технологических
процессов

Председатель: Е.В. Менщикова
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией

Протокол №4 от 23 марта 2017 г.

Разработчик:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный
колледж Евгения Владимировна Менщикова

Методические указания разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.04 Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	6
Практическое занятие 1	6
Практическое занятие 2	9
Практическое занятие 3	20
Практическое занятие 4	23
Практическое занятие 5	26
Практическое занятие 6	31
Практическое занятие 7	34
Практическое занятие 8	36

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия и лабораторные работы.

Состав и содержание практических работ направлены на реализацию действующего федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений строить схемы автоматического регулирования), необходимых в последующей учебной деятельности по профессиональным модулям.

В соответствии с рабочей программой ПМ.04 Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов, МДК.04.01 Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов предусмотрено проведение практических работ.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
- составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;
- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;
- составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

- ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.
- ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.
- ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.
- ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.
- ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

А также формированию **общих компетенций:**

- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
- ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

- ОК 6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий
- ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
- ОК 9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

Выполнение студентами *практических работ* по ПМ.04 Разработка и моделирование сложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов, МДК.04.01 Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проективных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Продолжительность выполнения практической работы составляет не менее двух академических часов и проводится после соответствующего занятия, которое обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.2 Моделирование систем автоматического регулирования

Практическое занятие № 1 – 10

- Составление САР аглофабрики
- Составление САР доменного процесса
- Составление САР конвертера
- Составление САР дуговой сталеплавильной печи
- Составление САР МНЛЗ
- Составление ФСА МНЛЗ
- Составление САР АНГЦ
- Составление ФСА АНГЦ
- Составление САР АПП
- Составление ФСА АПП

Формируемая компетенция:

ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов

ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств

Цель работы: научиться составлять типовые САР с учетом специфики технологических процессов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем.

Материальное обеспечение:

Индивидуальный раздаточный материал регулируемым величинам объекта регулирования

Задание:

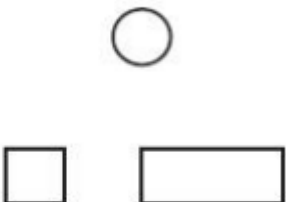
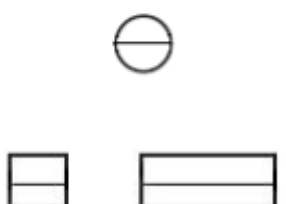

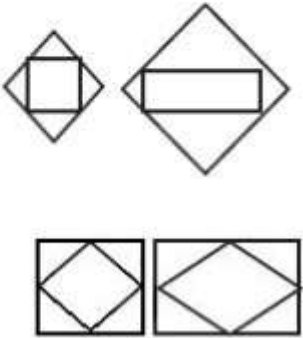
1. Изучить технологический процесс объекта регулирования.
2. Составить типовую САР

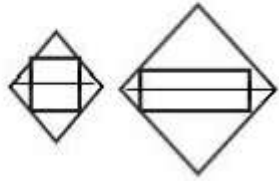
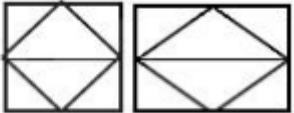



Краткие теоретические сведения:

ГОСТ 21.208-2013 Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах

Условные графические обозначения приборов, средств автоматизации должны соответствовать ГОСТ 2.721 и обозначениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение
<p>1 Прибор, аппарат, устанавливаемый вне щита (по месту):</p> <p>а) основное обозначение</p> <p>б) допускаемое обозначение</p>	
<p>2 Прибор, аппарат, устанавливаемый на щите, пульте:</p> <p>а) основное обозначение</p> <p>б) допускаемое обозначение</p>	
<p>3 Функциональные блоки цифровой техники (контроллер, системный блок, монитор, устройство сопряжения и др.)</p>	
<p>4 Прибор, устройство ПАЗ, установленный вне щита</p> <p>а) основное обозначение</p> <p>б) допускаемое обозначение</p>	

<p>4*** Прибор (устройство) ПАЗ, установленный на щите*</p> <p>а) основное обозначение</p>	
<p>б) допускаемое обозначение</p>	
<p>5 Исполнительный механизм. Общее обозначение</p>	
<p>6 Исполнительный механизм, который при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала:</p> <p>а) открывает регулирующий орган</p> <p>б) закрывает регулирующий орган</p> <p>в) оставляет регулирующий орган в неизменном положении</p>	
<p>7 Исполнительный механизм с дополнительным ручным приводом**</p>	

* При размещении оборудования ПАЗ в шкафах, стойках и станинах, предназначенных для размещения только систем ПАЗ, на схемах допускается не обозначать это оборудование ромбами.

** Обозначение может применяться с любым из дополнительных знаков, характеризующих положение регулирующего органа при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала.

*** Нумерация соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

Основные буквенные обозначения измеряемых величин и функциональных признаков приборов должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
A	Анализ Величина, характеризующая качество: состав, концентрация, детектор дыма и т.п. (5.13)	-	Сигнализация	-	-
B	Пламя, горение	-	-	-	-
C	+	-	-	Автоматическое регулирование, управление	-
D		Разность, перепад	-	-	Величина отклонения от заданной измеряемой величины (5.11.8)
E	Напряжение	-	+	-	Чувствительный элемент (5.11.3)
F	Расход	Соотношение, доля, дробь	-	-	-
G	+	-	Первичный показывающий прибор	-	-
H	Ручное воздействие	-	-	-	Верхний предел измеряемой величины (5.11.7)
I	Ток	-	Вторичный показывающий прибор	-	-
J	Мощность	Автоматическое переключение, обегание	-	-	-
K	Время, временная программа	-	-	Станция управления (5.11.2)	-
L	Уровень	-	-	-	Нижний предел измеряемой величины (5.11.7)
M	+	-	-	-	Величина или среднее положение (между верхним H и нижним L)
N	+	-	-	-	-
O	+	-	-	-	-
P	Давление, вакуум	-	-	-	-
Q	Количество	Интегрирование, суммирование по времени	-	+	-
R	Радиоактивность (5.13)	-	Регистрация	-	-
S	Скорость, частота	Самосрабатывающее устройство безопасности (5.8)	-	Включение, отключение, переключение,	-

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
				блокировка (5.11.4)	
T	Температура	-	-	Преобразование (5.11.5)	-
U	Несколько разнородных измеряемых величин	-	-	-	-
V	Вибрации	-	+	-	-
W	Вес, сила, масса	-	-	-	-
X	Не рекомендуемая резервная буква	-	Вспомогательные компьютерные устройства	-	-
Y	Событие, состояние (5.7)	-	-	Вспомогательное вычислительное устройство (5.11.6)	-
Z	Размер, положение, перемещение	Система инструментальной безопасности, ПАЗ (5.9)	-	+	-

Правила построения условных обозначений приборов и средств автоматизации в схемах

5.1 Настоящий стандарт устанавливает два метода построения условных обозначений: - упрощенный; - развернутый.

5.2 При упрощенном методе построения приборы и средства автоматизации, осуществляющие сложные функции, например, контроль, регулирование, сигнализацию и выполнение в виде отдельных блоков, изображают одним условным обозначением. При этом первичные измерительные преобразователи и всю вспомогательную аппаратуру не изображают.

5.3 При развернутом методе построения каждый прибор или блок, входящий в единый измерительный, регулирующий или управляющий комплект средств автоматизации, указывают отдельным условным обозначением.

5.4 Условные обозначения приборов и средств автоматизации, применяемые в схемах, включают в себя графические, буквенные и цифровые обозначения. В верхней части графического обозначения наносят буквенные обозначения измеряемой величины и функционального признака прибора, определяющего его назначение. В нижней части графического обозначения наносят цифровое (позиционное) обозначение прибора или комплекта средств автоматизации.

5.5 При построении обозначений комплектов средств автоматизации первая буква в обозначении каждого входящего в комплект прибора или устройства (кроме устройств ручного управления и параметра "событие, состояние") является обозначением измеряемой комплектом величины.

5.6 Буквенные обозначения устройств, выполненных в виде отдельных блоков и предназначенных для ручных операций, независимо от того, в состав какого комплекта они входят, должны начинаться с буквы Н.

5.7 Первая буква Y показывает состояние или событие, которое определяет реакцию устройства.

5.8 Символ S применяется в качестве дополнительного обозначения измеряемой величины F, P, T и указывает на самосрабатывающие устройства безопасности, - предохранительный или отсечной клапан, термореле. Символ S не должен использоваться для обозначения устройств, входящих в систему инструментальной безопасности - ПАЗ.

5.9 Символ Z применяется в качестве дополнительного обозначения измеряемой величины для устройств системы инструментальной безопасности - ПАЗ.

5.10 Порядок расположения буквенных обозначений принимают с соблюдением последовательности обозначений, приведенной на рисунке.

Функциональные признаки приборов

5.11.1 Букву А применяют для обозначения функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор.

5.11.2 Букву К применяют для обозначения станции управления, имеющей переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления.

5.11.3 Букву Е применяют для обозначения чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.

5.11.4 Букву S применяют для обозначения контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки. При применении контактного устройства прибора, для включения, отключения и одновременно для сигнализации в обозначении прибора используют обе буквы: S и А.

5.11.5 Букву Т применяют для обозначения первичного прибора бесшкального с дистанционной передачей сигнала: манометры, дифманометры, манометрические термометры.

5.11.6 Букву У применяют для обозначения вспомогательного устройства, выполняющего функцию вычислительного устройства.

5.11.7 Предельные значения измеряемых величин, по которым осуществляют, например, включение, отключение, блокировка, сигнализация, допускается конкретизировать добавлением букв Н и L. Комбинацию букв НН и LL используют для указания двух величин. Буквы наносят справа от графического обозначения.

5.11.8 Отклонение функции D при объединении с функцией А (тревога) указывает, что измеренная переменная отклонилась от задания или другой контрольной точки больше, чем на предопределенное число.

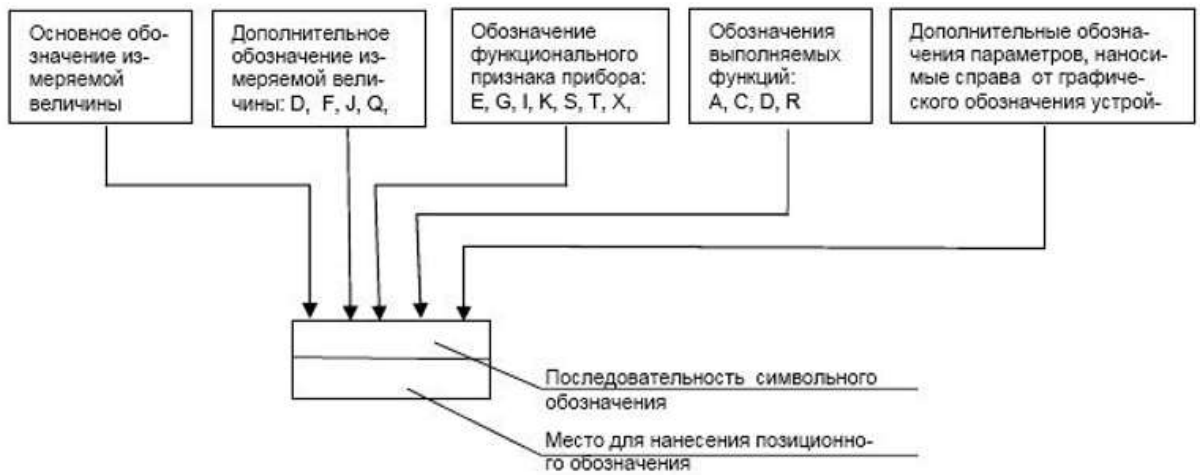
5.12 При построении буквенных обозначений указывают не все функциональные признаки прибора, а лишь те, которые используют в данной схеме.

5.13 При необходимости конкретизации измеряемой величины справа от графического обозначения прибора допускается указывать наименование, символ этой величины или ее значение, для измеряемой величины А указывают тип анализатора, обозначение анализируемой величины и интервал значений измеряемого параметра.

5.14 Для обозначения величин, не предусмотренных настоящим стандартом, допускается использовать резервные буквы. Применение резервных букв должно быть расшифровано на схеме.

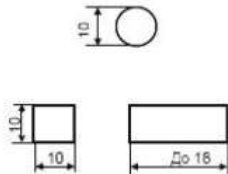

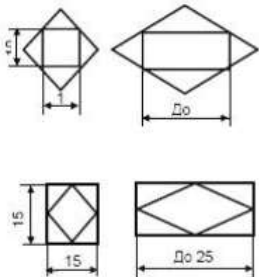

5.15 Подвод линий связи к прибору изображают в любой точке графического обозначения (сверху, снизу, сбоку). При необходимости указания направления передачи сигнала на линиях связи наносят стрелки.

Принцип построения условного обозначения прибора



Размеры условных графических обозначений приборов и средств автоматизации в схемах приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение
<p>1 Прибор, аппарат:</p> <p>а) основное обозначение</p> <p>б) допускаемое обозначение</p>	
<p>2 Функциональные блоки цифровой техники (контроллер, системный блок, устройство сопряжения и др.)</p>	 <p>Размеры по усмотрению разработчика, применительно к удобству оформления схемы</p>
<p>1* Прибор (устройство, входящее в контур) ПАЗ</p> <p>а) основное обозначение;</p> <p>б) допускаемое обозначение</p>	
<p>4 Исполнительный механизм</p>	

Порядок выполнения работы:

1. Изучить технологический процесс объекта регулирования.
2. Составить типовую САР
3. Начертить САР на миллиметровке и затем в САПР.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания в раздаточном материале.