Приложение 2.29.1 к ОПОП-П по специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

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

Многопрофильный колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.07 САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

для обучающихся специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение 30

2 Методические указания 31
Лабораторное занятие 1 31
Лабораторное занятие 2 36
Лабораторное занятие 3 43
Лабораторное занятие 4 46
Лабораторное занятие 5 48
Лабораторное занятие 6 50
Лабораторное занятие 7 51
Лабораторное занятие 8 54

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют лабораторные занятия.

Состав и содержание лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «САПР технологических процессов и информационные технологии в профессиональной деятельности» предусмотрено проведение лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

Уд 1 оформлять конструкторскую и технологическую документацию посредством CAD и CAM систем;

Уд 2 проектировать технологические процессы с использованием CAD и CAM систем;

Уо 02.07 использовать современное программное обеспечение;

Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;

Содержание лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального (-ых) модуля (-лей) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению ***профессиональными компетенциями:***

ПК 1.3.3 Применяет специализированное ПО при разработке технической документации

А также формированию *общих компетенций*:

ОК 02.3 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач

Выполнение обучающихся лабораторных работ по учебной дисциплине «САПР технологических процессов и информационные технологии в профессиональной деятельности» направлено на:

- *обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;*

- *формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;*

- *формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;*

- *развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;*

- *выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.*

Лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1 Панели инструментов 2D чертежа

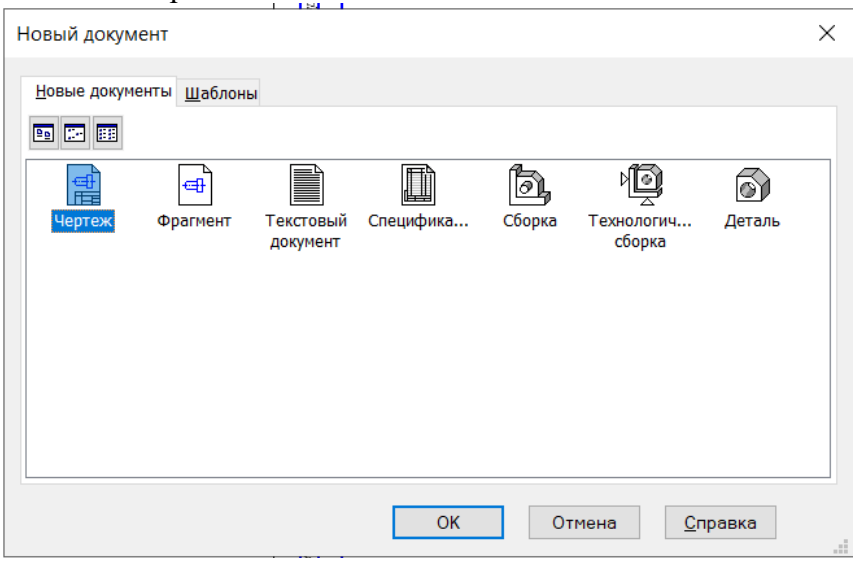
Лабораторное занятие №1
Создание чертежа, заполнение штампа. Основные элементы схемы автоматизации

Цель: 1) научиться создавать чертежи в системе Компас, заполнять штамп.
2) изучить основные элементы схемы автоматизации, научиться выполнять их в Компас.

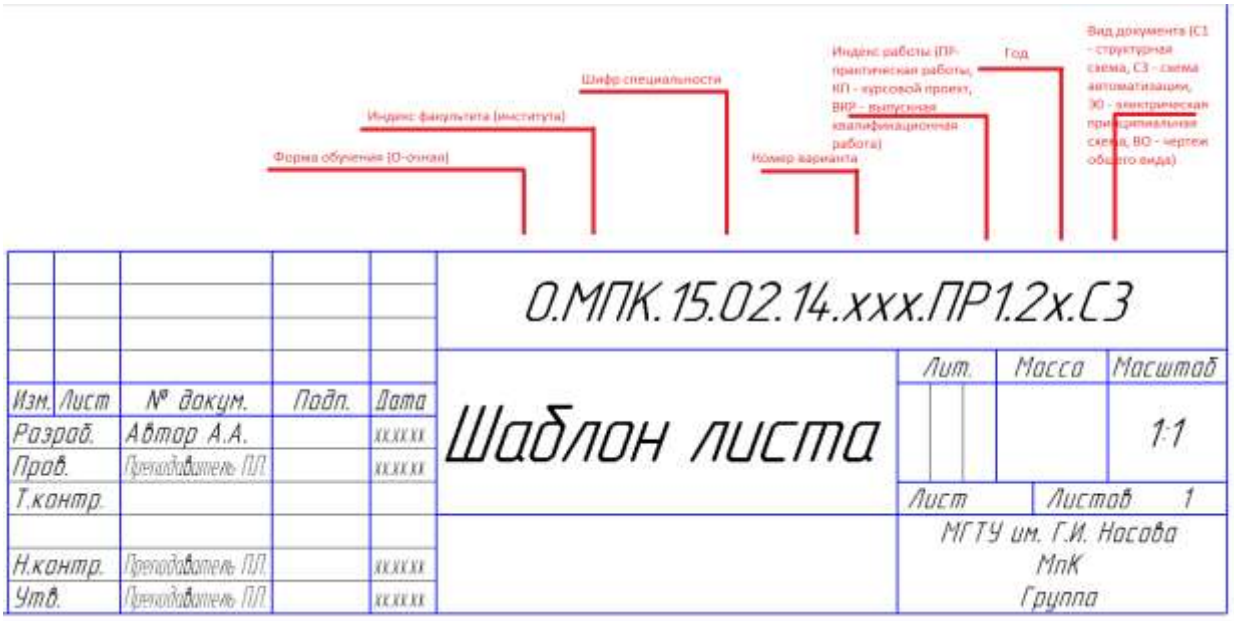
Выполнив работу, вы будете уметь:
Уд 1
Уо 02.07
Уо 02.08
Выполнение лабораторной работы способствует формированию:
ПК 1.3.3
ОК 02.3
Материальное обеспечение:
Персональные компьютеры Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb;
Монитор Lime модель : z238 24”;
Программное обеспечение:
MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;
MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно;
Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;
КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-22-00456, бессрочно

Задание:
1. Создать чертеж и заполнить штамп
2. Выполнить чертеж со всеми основными элементами схемы автоматизации

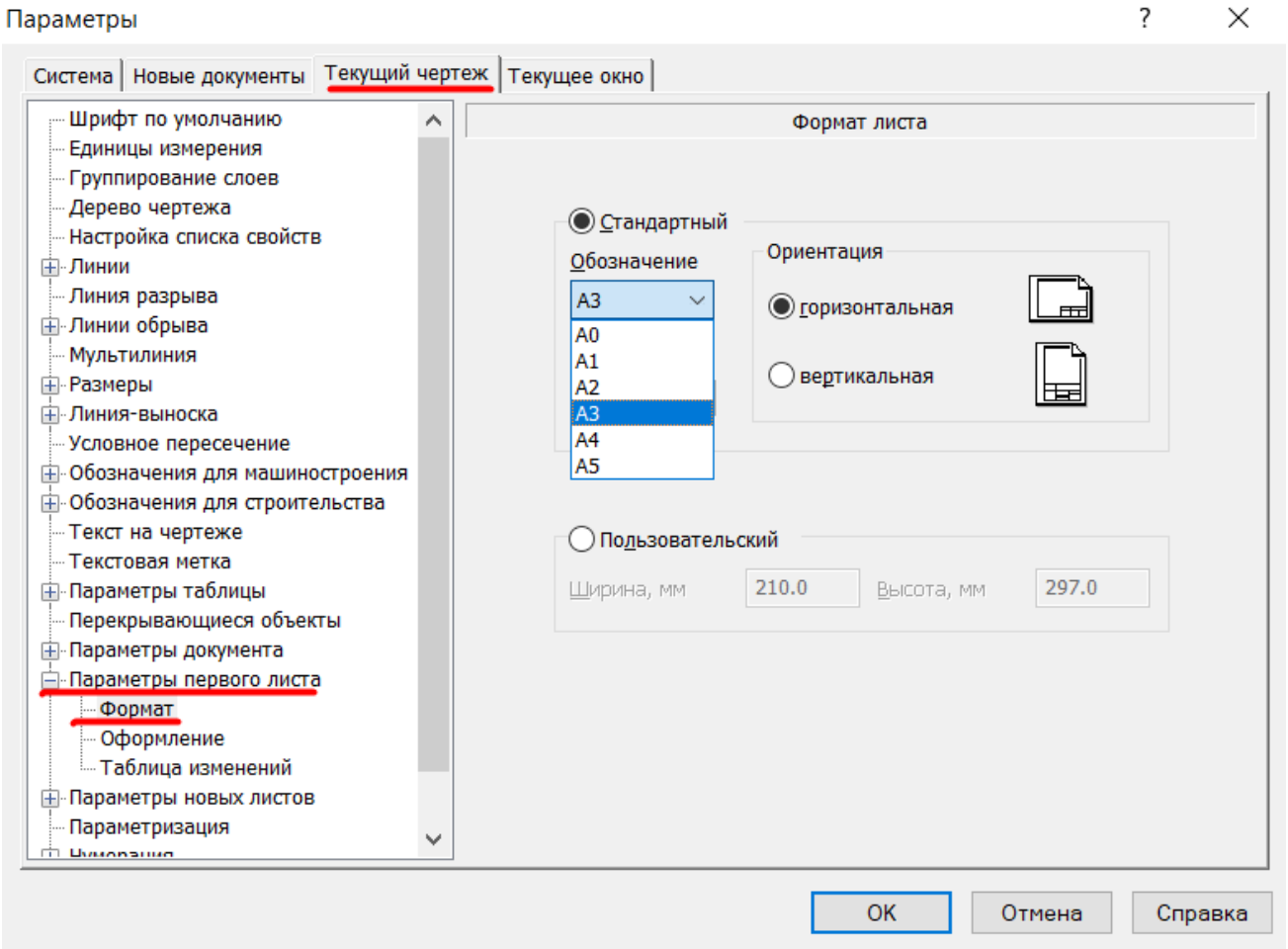
Порядок выполнения работы:
1 Создать чертеж



2 Заполнить штамп чертежа.



3 Создать шаблоны листа различных форматов: А4 вертикальный, А3 горизонтальный, А2 горизонтальный, А1 горизонтальный.

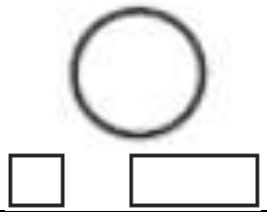
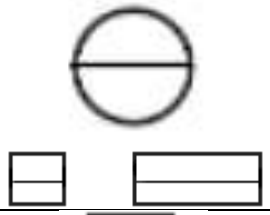
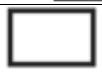
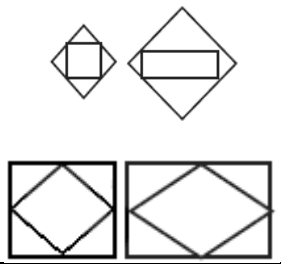
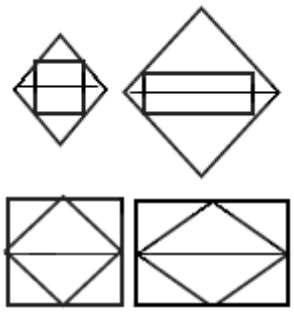
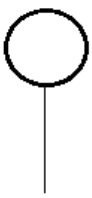


4 Изучить правила построения основных элементов схемы автоматизации (ГОСТ 21.208-2013)

Условные графические обозначения

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

Таблица 1

Наименование	Обозначение
1 Прибор, аппарат, устанавливаемый вне щита (по месту): а) основное обозначение б) допускаемое обозначение	
2 Прибор, аппарат, устанавливаемый на щите, пульте: а) основное обозначение б) допускаемое обозначение	
3 Функциональные блоки цифровой техники (контроллер, системный блок, монитор, устройство сопряжения и др.)	
4 Прибор, устройство ПАЗ, установленный вне щита а) основное обозначение б) допускаемое обозначение	
4*** Прибор (устройство) ПАЗ, установленный на щите* а) основное обозначение б) допускаемое обозначение	
5 Исполнительный механизм. Общее обозначение	
6 Исполнительный механизм, который при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала: а) открывает регулирующий орган	

б) закрывает регулирующий орган в) оставляет регулирующий орган в неизменном положении	
7 Исполнительный механизм с дополнительным ручным приводом**	

* При размещении оборудования ПАЗ в шкафах, стойках и стативах, 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.

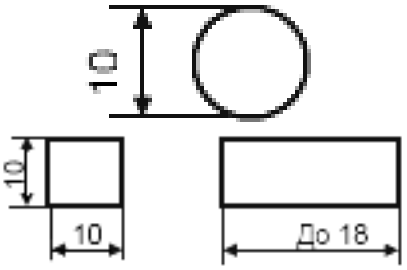
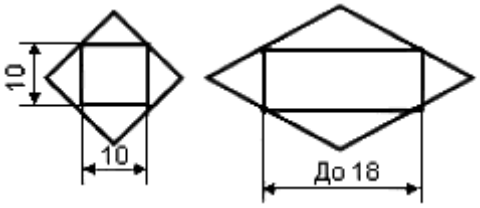
*** Нумерация соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

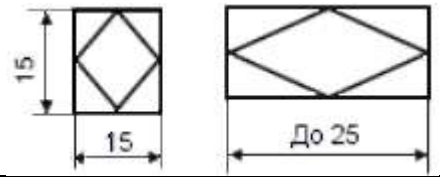
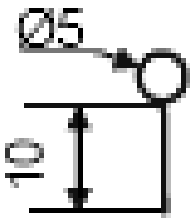
Размеры условных обозначений

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

2 Условные графические обозначения на схемах выполняют сплошной толстой основной линией, а горизонтальную разделительную черту внутри графического обозначения и линии связи - сплошной тонкой линией по ГОСТ 2.303.

Таблица 3

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

б) допускаемое обозначение	
4 Исполнительный механизм	

Форма представления результата:
Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, чертеж оформлен без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторное занятие №2

Работа с текстом. Условные буквенные обозначения приборов и средств автоматизации. Размеры шрифта для цифр и букв позиций, позиционных обозначений и надписей. Создание стилей. Толщины линий для разных элементов схемы автоматизации

Цель: 1) изучить правила заполнения условных буквенных обозначений приборов и средств автоматизации;

2) научиться создавать шаблоны стилей на чертеже с разными толщинами линий для элементов схемы автоматизации.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1

Уо 02.07

Уо 02.08

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.3.3

ОК 02.3

Материальное обеспечение:

Персональные компьютеры Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb;

Монитор Lime модель : z238 24”;

Программное обеспечение:

MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;

MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно;

Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;

КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-22-00456, бессрочно

Задание:

1 Создать шаблоны стилей на чертеже и начертить основные элементы автоматизации с выбранным стилем

2 Изучить условные буквенные обозначения приборов и средств автоматизации, построить на чертеже обозначения различных датчиков, заданных преподавателем по варианту.

3 Расставить позиционные обозначения

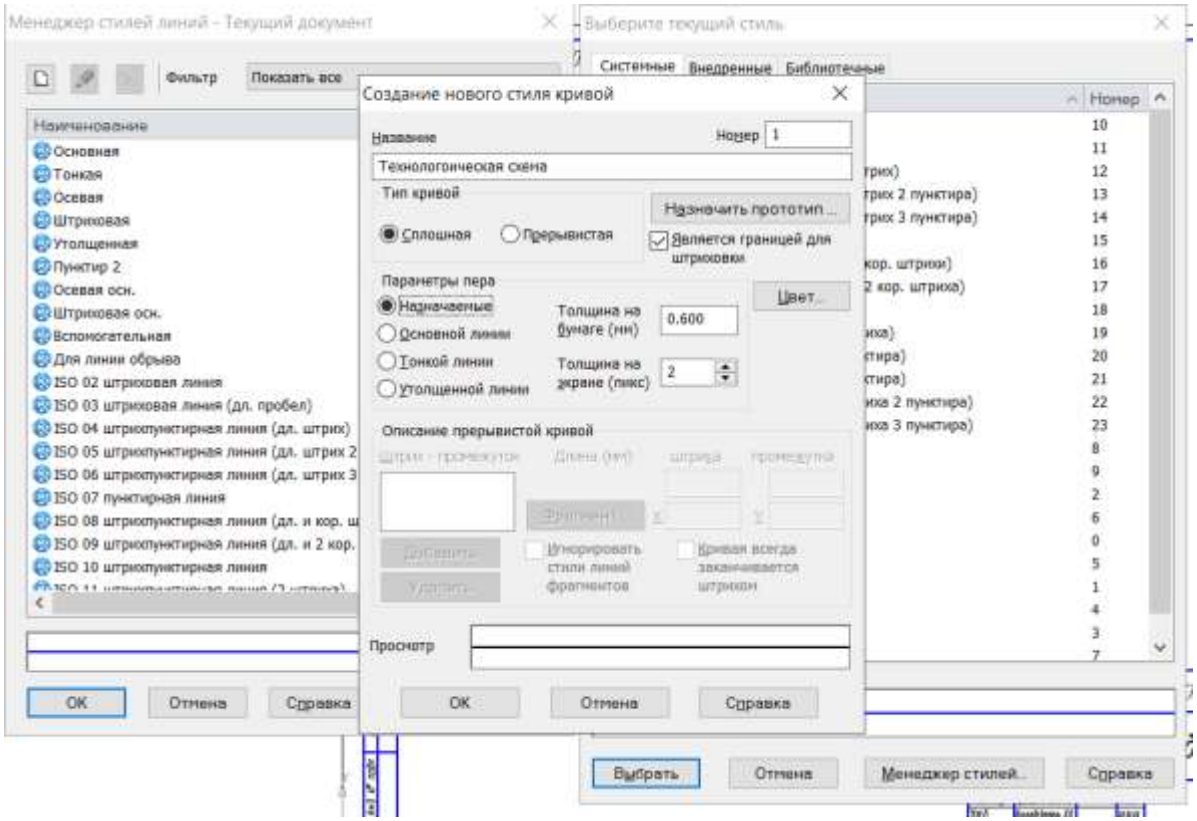
Порядок выполнения работы:

1 Создать чертеж формата А3 горизонтальный, заполнить штамп

2 Выбрать отрезок и зайти в менеджер стилей



3 Создать стиль «Технологическая схема» с заданными параметрами:



4 По аналогии создать стиль для каждого элемента из таблицы 1.

Таблица 1

Технологическая схема	0,2-0,5 мм
Трубопроводы	0,5-1,5 мм
Обозначения приборов и средств автоматизации	0,5-0,6 мм
Линии связи и горизонтальной разделительной черты внутри обозначений приборов	0,2-0,3 мм
Прямоугольники, изображающие щиты, пульты и т.п.	0,5-1,0 мм
Выноски	0,2-0,3 мм

При одинаковой толщине линий различного назначения для выделения их вычерчивают в противоположных (большем и меньшем) пределах толщины линии.

5 Начертить основные элементы схемы автоматизации, используя созданные стили.

6 Изучить условные буквенные обозначения приборов и средств автоматизации

7 Заполнить условные обозначения для заданных преподавателей датчиков

8 Расставить позиционные обозначения, используя правильный размер шрифта

Символьные обозначения

Основные символьные обозначения измеряемых величин и функциональных признаков приборов должны соответствовать обозначениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 1

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 и нижним)
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, блокировка (5.11.4)	-
T	Температура	-	-	Преобразование (5.11.5)	-
U	Несколько разнородных измеряемых величин	-	-	-	-
V	Вибрация	-	+	-	-
W	Вес, сила, масса	-	-	-	-
X	Нерекомендуемая 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)			

Примечания.
1 Буквенные обозначения, отмеченные знаком "+", назначаются по выбору пользователя, а отмеченные знаком "-" не используются.
2 В круглых скобках приведены номера пунктов пояснения.

Правила построения условных обозначений приборов и средств автоматизации в схемах

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

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.

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

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 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.

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 H.

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

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.

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

10 Порядок расположения буквенных обозначений принимают с соблюдением последовательности обозначений, приведенной на рисунке 1.



Рисунок 1 - Принцип построения условного обозначения прибора

Функциональные признаки приборов

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.

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

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

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 A.

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

6 Букву Y применяют для обозначения вспомогательного устройства, выполняющего функцию вычислительного устройства.

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

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.

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

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.

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

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.

Для цифр и букв позиций, позиционных обозначений и надписей применяют следующие размеры шрифта:

Позиции	
цифры	3,5 мм
буквы (строчные)	2,5 мм
Позиционные обозначения (буквы и цифры)	3,5 мм
Буквенные обозначения измеряемых величин и функций, выполняемых приборами	2,5 мм
Пояснительный текст и надписи	3,5-5 мм

Расстояния между параллельными линиями связи должно быть не менее 3 мм. В надписях и текстах применяют только общепринятые сокращения слов.

Форма представления результата:
Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, чертеж оформлен без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторное занятие №3
Построение связей между элементами на функциональной схеме автоматизации, позиционные обозначения. Заполнение спецификации

Цель: 1) научиться выстраивать связи между элементами на функциональной схеме автоматизации, расставлять позиционные обозначения;

2) научиться заполнять спецификацию для функциональных схем автоматизации.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1

Уо 02.07

Уо 02.08

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.3.3

ОК 02.3

Материальное обеспечение:

Персональные компьютеры Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb;

Монитор Lime модель : z238 24”;

Программное обеспечение:

MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;

MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно;

Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;

КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-22-00456, бессрочно

Задание:

1 Для заданной функциональной схемы автоматизации расставить позиционные обозначения.

2 Для заданной функциональной схемы автоматизации заполнить спецификацию

Порядок выполнения работы:

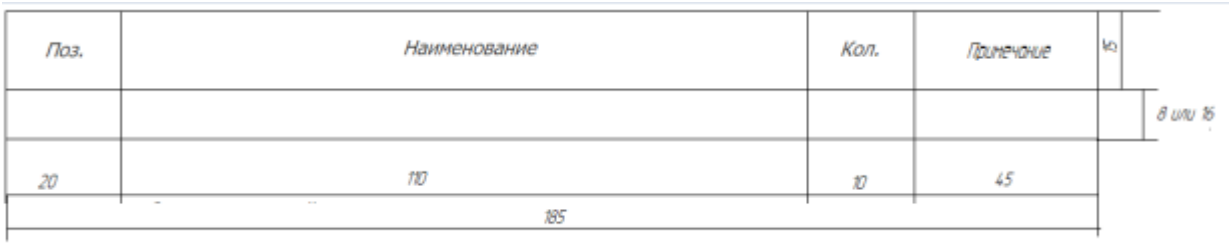
1 Изучить схему автоматизации рисунок 1;

2 Определить назначение каждого элемента на схеме рисунок 1;

3 Расставить связи между элементами;

4 Расставить позиционные обозначения;

5 Изучить правила заполнения спецификации:



Спецификация заполняется сверху вниз в порядке нарастания позиционного обозначения.

Если ширина строки 8 мм, то в строке записывается однострочный текст; если 16 мм - двустрочный текст.

6 Выбрать элементы автоматизации для работы системы автоматизации по заданной функциональной схеме

7 Заполнить спецификацию

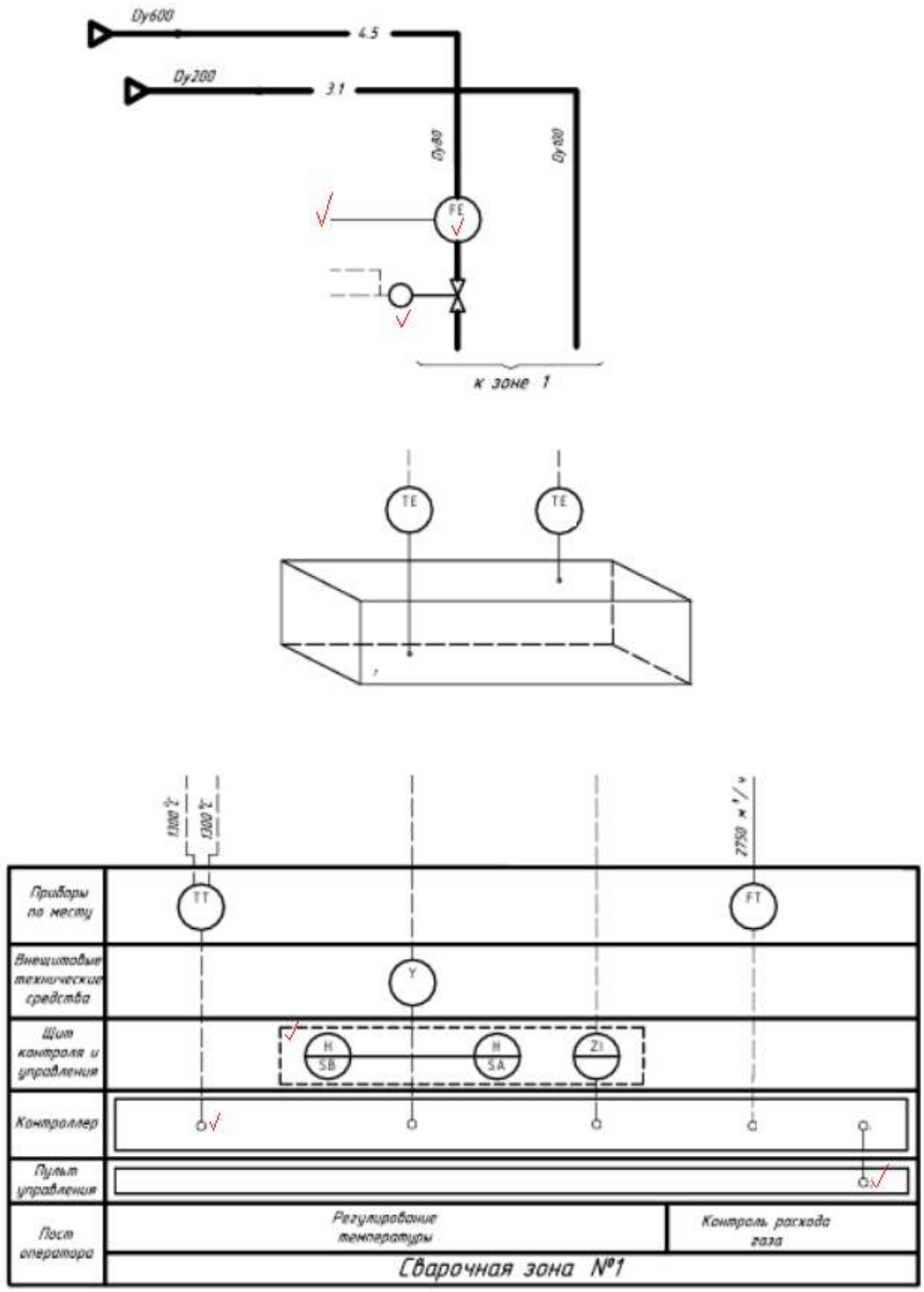


Рисунок 1 – Функциональная схема автоматизации регулирования температуры в первой сварочной зоне печи

Форма представления результата:
Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, чертеж оформлен без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Проектирование функциональной схемы автоматизации контура регулирования в Компасе

Лабораторное занятие №4

Разработка функциональной схемы автоматизации простейшего контура регулирования расхода

Цель: разработать функциональную схему автоматического регулирования расхода

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1

Уо 02.07

Уо 02.08

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.3.3

ОК 02.3

Материальное обеспечение:

Персональные компьютеры Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb;

Монитор Lime модель : z238 24”;

Программное обеспечение:

MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;

MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно;

Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;

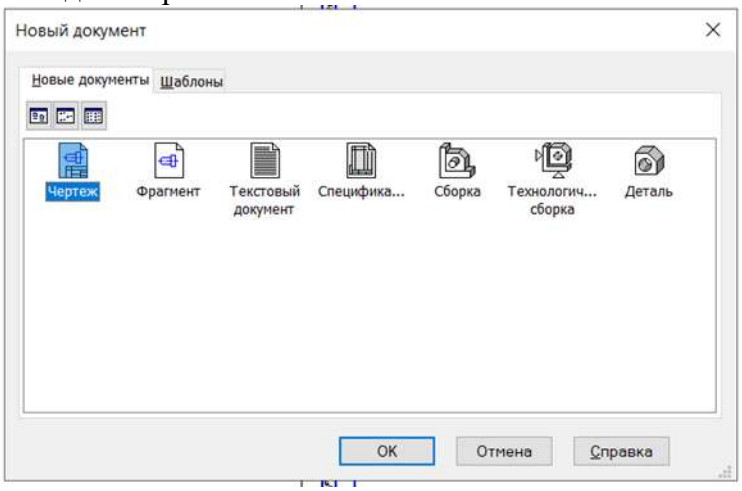
КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-22-00456, бессрочно

Задание:

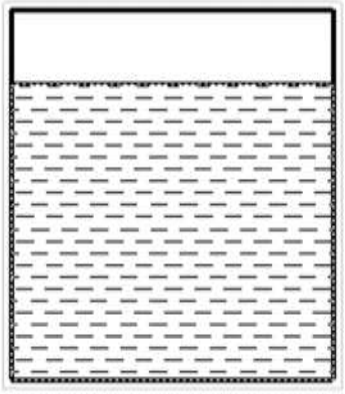
1 Разработать ФСА контура регулирования расхода воды в бак при следующих технологических условиях: температура воды около 20 °С, давление не превышает 5 бар = 0,5 МПа, диаметр трубопровода 65 мм.

Порядок выполнения работы:

1 Создать чертеж.



2 Начертить объект управления. Структурно изобразить бак с водой. Указать заполненность бака штриховкой.



3 Начертить трубопровод. Указать диаметр условный трубопровода. Указать обозначение среды, протекающей по трубопроводу.

4 Начертить прямоугольник автоматизации

5 Выбрать средства автоматизации и начертить их на схеме. Самостоятельно выбрать датчик измерения расхода, учитывая особенности технологического процесса. Если необходимо, выбрать преобразователь. Выбрать контроллер, ЭВМ, исполнительный механизм.

6 Расставить позиционные обозначения

7 Заполнить спецификацию

8 Заполнить штамп

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, чертеж оформлен без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторное занятие №5
Разработка функциональной схемы автоматизации простейшего контура регулирования температуры и давления

Цель: разработать функциональную схему автоматического регулирования температуры и давления

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1
Уо 02.07
Уо 02.08

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.3.3
ОК 02.3

Материальное обеспечение:

Персональные компьютеры Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb;
Монитор Lime модель : z238 24";
Программное обеспечение:
MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;
MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно;
Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;
КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-22-00456, бессрочно

Задание:

1 Разработать ФСА контура регулирования температуры рабочего пространства в печи при следующих технологических условиях: температура рабочего пространства изменяется в диапазоне от 500 до 800 °С, температура регулируется подачей газа, диаметр трубопровода газа 150 мм.

2 Разработать ФСА контура регулирования давления рабочего пространства в печи при следующих технологических условиях: давление рабочего пространства в печи 35 Па, давление регулируется сбросом воздуха из печи, трубопровод имеет диаметр 200 мм.

Порядок выполнения работы:

1 Создать чертеж.
2 Начертить объект управления. Структурно изобразить печь в виде прямоугольника.
3 Начертить трубопровод. Указать диаметр условный трубопровода. Указать обозначение среды, протекающей по трубопроводу.
4 Начертить прямоугольник автоматизации.
5 Выбрать средства автоматизации и начертить их на схеме. Самостоятельно выбрать датчик измерения температуры, учитывая особенности технологического процесса. Если необходимо, выбрать преобразователь. Выбрать контроллер, ЭВМ, исполнительный механизм.
6 Выбрать средства автоматизации и начертить их на схеме. Самостоятельно выбрать датчик измерения давления, учитывая особенности технологического процесса. Если необходимо, выбрать преобразователь. Выбрать контроллер, ЭВМ, исполнительный механизм.
7 Расставить позиционные обозначения.
8 Заполнить спецификацию, согласно выбранным средствам автоматизации.
9 Заполнить штамп.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, чертеж оформлен без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторное занятие №6
Разработка функциональной схемы автоматизации простейшего контура регулирования уровня

Цель: разработать функциональную схему автоматического регулирования уровня

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1

Уо 02.07

Уо 02.08

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.3.3

ОК 02.3

Материальное обеспечение:

Персональные компьютеры Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb;

Монитор Lime модель : z238 24";

Программное обеспечение:

MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;

MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно;

Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;

КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-22-00456, бессрочно

Задание:

1 Разработать ФСА контура регулирования уровня воды в баке при следующих технологических условиях: температура воды около 25 °С, давление не превышает 3 бар = 0,3 МПа, диаметр трубопровода подачи и слива воды 80 мм.

Порядок выполнения работы:

1 Создать чертеж.

2 Начертить объект управления. Структурно изобразить бак с водой. Указать заполненность бака штриховкой.

3 Начертить трубопроводы подачи и слива воды. Указать диаметр условный трубопровода. Указать обозначение среды, протекающей по трубопроводу.

4 Начертить прямоугольник автоматизации.

5 Выбрать средства автоматизации и начертить их на схеме. Самостоятельно выбрать датчик измерения уровня, учитывая особенности технологического процесса. Если необходимо, выбрать преобразователь. Выбрать контроллер, ЭВМ, исполнительный механизм.

6 Расставить позиционные обозначения.

7 Заполнить спецификацию, согласно выбранным средствам автоматизации.

8 Заполнить штамп.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, чертеж оформлен без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторное занятие №7
Описание функциональной схемы автоматизации объекта управления

Цель: составить описание к функциональной схеме автоматизации объекта управления

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1

Уо 02.07

Уо 02.08

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.3.3

ОК 02.3

Материальное обеспечение:

Персональные компьютеры Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb;

Монитор Lime модель : z238 24";

Программное обеспечение:

MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;

MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно;

Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;

КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-22-00456, бессрочно

Задание:

1 Составить описание к ФСА (по заданию преподавателя)

Порядок выполнения работы:

1. Внимательно изучить ФСА
2. Выполнить описание прохождения сигнала поочередно для каждого контура, указывая тип сигнала и датчика автоматизации, а также его позицию.

Пример описания ФСА регулирования температуры в методической печи:

Схема автоматизации контура регулирования температуры в методической печи ЛПЦ-10 ПАО «ММК» представлена на листе О.15.02.14.013.КП.19.С3.

Схема автоматизации выполняется для определения основных функциональных обозначений и заказа оборудования.

Автоматический контроль температуры в нулевых зонах печи осуществляется с помощью четырех первичных термоэлектрических преобразователей типа ТХА-0192, установленных в нижней нулевой зоне, поз. 1а-1, 1а-2, и верхней нулевой зоне, поз. 2а-1, 2а-2. Сигнал с нижней нулевой зоны поступает на измерительный преобразователь Метран-950МК, поз 1б, а сигнал с верхней зоны – на преобразователь такого же типа, поз. 2б. Далее сигналы передаются на контроллер Siemens SIMATIC S7-400, поз. РМК, а после на промышленный компьютер Simatic Rack PC IL 40s, поз. ЭВМ, где оператор может видеть текущее значение температуры.

Измерение температуры в первой зоне печи осуществляется двумя устройствами типа ТПП-0192, поз. 3а-1, 3а-2. Сигналы с них подаются на измерительный преобразователь Метран-950МК, поз. 3б. Далее преобразованный унифицированный сигнал передается на контроллер Siemens SIMATIC S7-400, поз. РМК, где сравнивается с сигналом задания. На выходе из регулятора может появиться один из трех сигналов: условный «0» – измеренные и заданные величины равны, т.е. система находится в состоянии покоя; условный «+» - измеренная величина больше заданной, тогда необходимо уменьшить подачу топлива; условный «-» - измеренная величина меньше заданной, тогда необходимо увеличить подачу топлива. Сигнал с контроллера через пускатель бесконтактный реверсивный ПБР-3М, поз. 3в, подается на исполнительный механизм МЭО-100/25-0,25, поз. 3г. Механизм перемещает дроссельную заслонку, установленную на трубопроводе природного газа, который подводит газ к горелкам. Сигнал с механизма обратно поступает на контроллер для фиксирования положения вала

исполнительного механизма. Заданное значение регулируемой величины задается оператором с помощью промышленного компьютера Simatic Rack PC IL 40s, поз. ЭВМ.

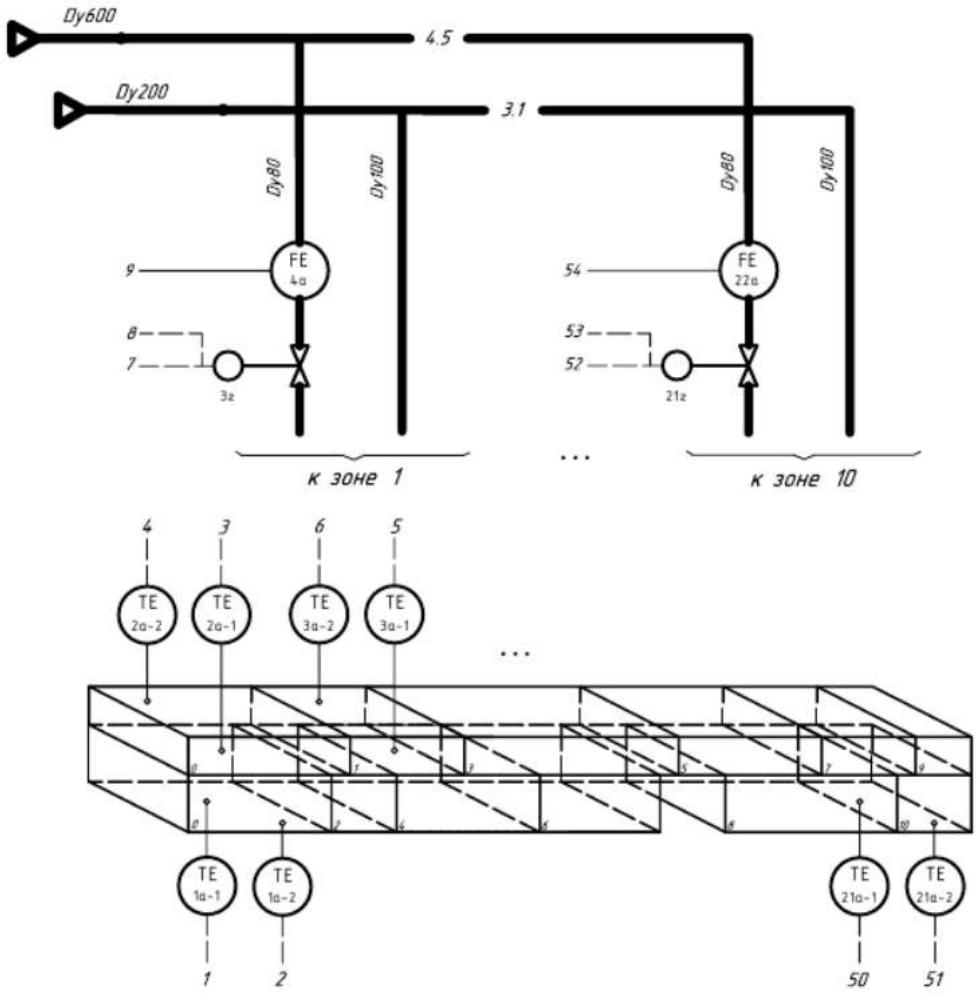
Для остальных зон печи схема автоматического регулирования температуры аналогична, оборудование заказано.

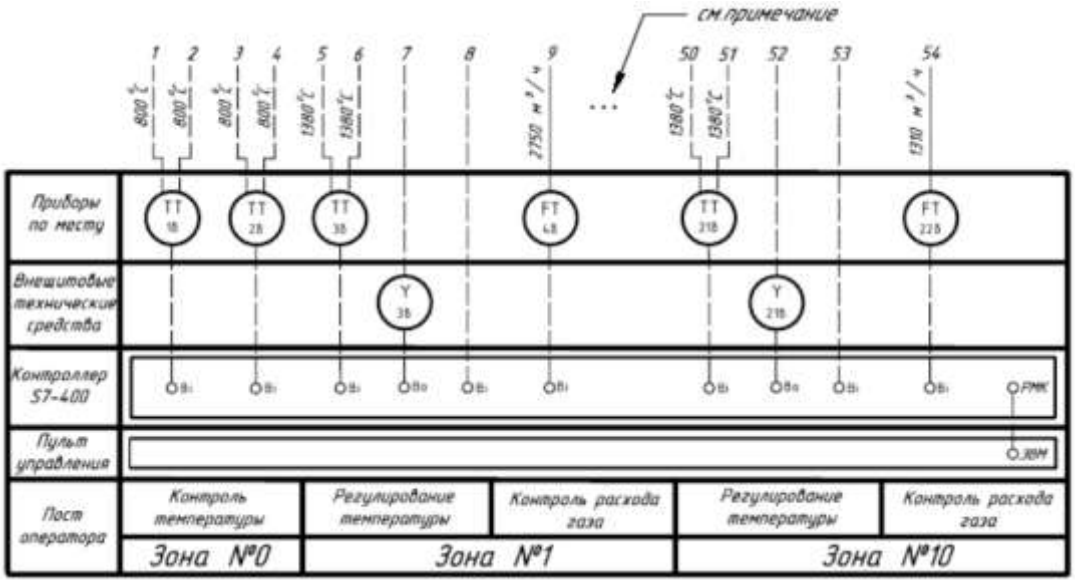
Так же на схеме автоматизации представлен контур автоматического контроля расхода газа в зоны методической печи с помощью диафрагмы ДКС 0,6-80, поз. 4а, которая создает перепад давления, функционально зависящий от расхода газа, измеряемого преобразователем с встроенным блоком корнеизвлечения типа Метран-100 ДД-1420, поз. 4б. После сигнал передается на контроллер SIMATIC S7-400, поз. РМК и промышленный компьютер Simatic Rack PC IL 40s, поз. ЭВМ.

Тепловой процесс печи может управляться в ручном и автоматических режимах. Для переключения в ручной режим управления оператор на промышленном компьютере Simatic Rack PC IL 40s, поз. ЭВМ, выбирает режим «Р» – ручное управление исполнительными механизмами. Тогда логический сигнал, передаваемый в контроллер, блокирует работу регулятора положения соответствующего контура управления.

При выборе режима «А» – автоматическое управление процессом, переключатель режима работы должен находиться в положении «Авто», тогда управление осуществляется контроллером.

Режимы «А» и «Р» могут быть выбраны для каждого клапана индивидуально переключателем на промышленном компьютере. По крайней мере один исполнительный механизм должен быть включен в режим «А» для обеспечения режима «А» данного контура регулирования. Однако, для эффективного управления в режиме «А» все исполнительные механизмы в данном контуре регулирования должны быть включены в режим «А».





Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, чертеж оформлен без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.1 Проектирование функциональной схемы автоматизации производственного процесса в Компасе

Лабораторное занятие №8
Функциональная схема автоматизации (по выбору: агломерационного производства, воздухонагревателя доменной печи, ДСП, МНЛЗ, методической печи)

Цель: разработать функциональную схему автоматизации (по выбору: агломерационного производства, воздухонагревателя доменной печи, ДСП, МНЛЗ, методической печи)

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1

Уо 02.07

Уо 02.08

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.3.3

ОК 02.3

Материальное обеспечение:

Персональные компьютеры Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 1 Tb;

Монитор Lime модель : z238 24”;

Программное обеспечение:

MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;

MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно;

Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;

КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-22-00456, бессрочно

Задание:

1 Разработать функциональную схему автоматизации (по выбору: агломерационного производства, воздухонагревателя доменной печи, ДСП, МНЛЗ, методической печи)

Порядок выполнения работы:

1 Изучить функциональную схему контроля и регулирования заданного производственного процесса

2 Произвести выбор основных контуров контроля, регулирования и сигнализации

3 Построить структурную схему регулирования

4 Подобрать датчики и средства автоматизации

5 Построить основную часть схемы автоматизации и прямоугольник автоматизации

6 Составить спецификацию

8 Заполнить штамп

Краткие теоретические сведения:

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, чертеж оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, чертеж оформлен без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.