

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Ивановский государственный политехнический университет»  
(ИВГПУ)

Кафедра безопасности жизнедеятельности

Методические указания  
для выполнения лабораторной работы

**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ  
НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМАХ**

Направление подготовки 280700 Техносферная безопасность



Иваново 2014

Методические указания разработаны для студентов, обучающихся по направлению подготовки 280700 Техносферная безопасность, и предназначены для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Основы физико-химических и биологических измерений».

Составитель      канд. техн. наук, доц. А.Ю. Шарова

Научный редактор канд. техн. наук, доц. Н.М. Махов

**Цель работы** – научиться определять контрольно-измерительные приборы на функциональных схемах, понимать назначение приборов и принцип действия систем.

### 1 Условные обозначения на функциональных схемах

Все местные измерительные и преобразовательные приборы /1/, установленные на технологическом объекте, изображаются на функциональных схемах автоматизации в виде окружностей (рис. 1а, 1б).

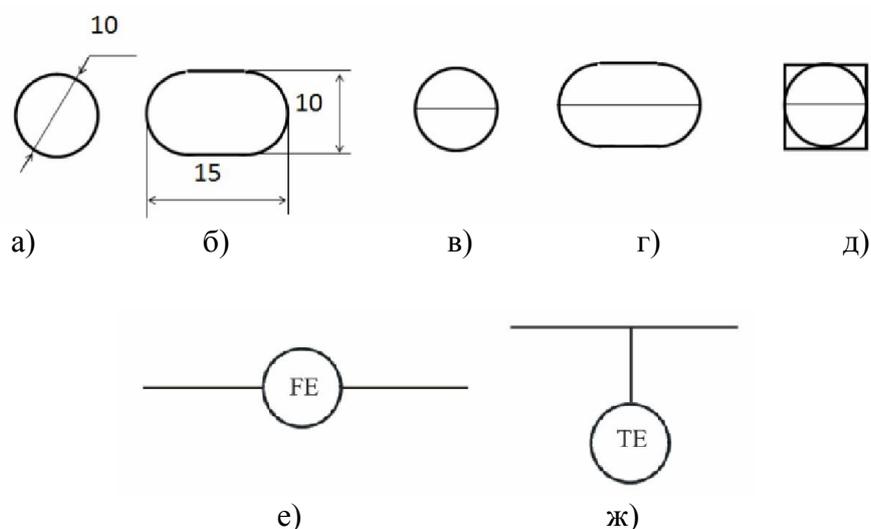


Рис. 1. Условные обозначения приборов

Если приборы размещаются на щитах и пультах в центральных или местных операторных помещениях, то внутри окружности проводится горизонтальная разделительная линия (рис. 1в, 1г). Если функция, которой соответствует окружность, реализована в системе распределенного управления (например, в компьютеризированной системе), то окружность вписывается в квадрат (рис. 1д). Приборы, встраиваемые в технологические коммуникации, показывают в разрыве линии изображения коммуникаций (рис. 1е), устанавливаемые на технологическом оборудовании показывают рядом – рис. 1ж /2/.

Буквенные обозначения средств автоматизации строятся на основе латинского алфавита и состоят из трех групп букв:

**1 буква** – контролируемый, сигнализируемый или регулируемый параметр:

D - плотность,  
E - любая электрическая величина,  
F - расход,  
G - положение, перемещение,  
H - ручное воздействие,  
K - временная программа,  
L - уровень,  
M - влажность,  
P - давление,  
Q - состав смеси, концентрация,  
R - радиоактивность,  
S - скорость (линейная или угловая),  
T - температура,  
U - разнородные величины,  
V - вязкость,  
W – масса.

**2 буква** (необязательная) – уточнение характера измеряемой величины:

D - разность, перепад,  
F - соотношение,  
J - автоматическое переключение,  
Q - суммирование, интегрирование.

**3 буква или группа символов** (несколько букв) – функции и функциональные признаки прибора:

I - показания,  
R - регистрация,  
C - регулирование,  
S - переключение,  
Y - преобразование сигналов, переключение,  
A - сигнализация,

Е - первичное преобразование параметра,  
 Т - промежуточное преобразование параметра, передача сигналов на расстояние,  
 К - переключение управления с ручного на автоматическое и обратно, управление по программе, коррекция.

На рис. 2. представлена функциональная схема системы автоматического регулирования давления в емкости со следующими приборами:

- РТ - первичный преобразователь давления;
- РА – прибор для измерения давления (манометр) с сигнальной лампочкой;
- РІР – манометр показывающий и регистрирующий;
- РС – прибор, регулирующий давление.

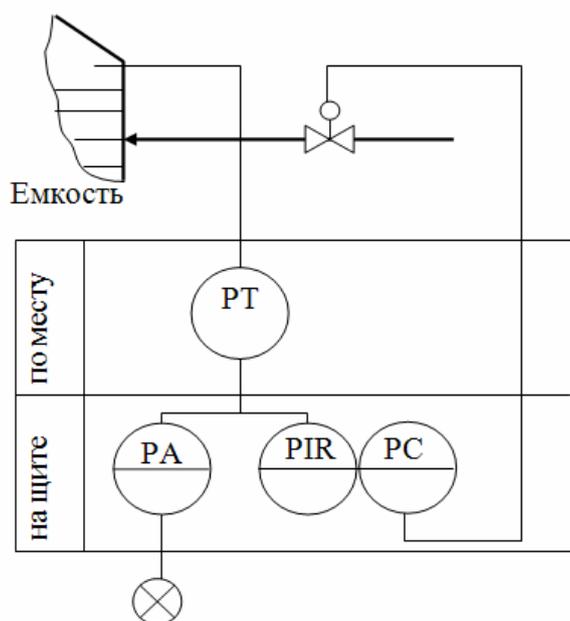


Рис. 2. Функциональная схема системы автоматического регулирования давления

Таким образом, приборы на указанной функциональной схеме выполняют следующие функции: индикация, регистрация, регулирование и сигнализация давления (PIRCA). Первичный преобразователь давления РТ проводит постоянные измерения давления в емкости и передает сигнал на приборы, расположенные на щите: РА, РІР, РС. При превышении давления в емкости выше заданного значения прибор РА включает сигнальную лампочку, прибор РС перекрывает

вентиль, подающий жидкость в емкость.

## 2 Выполнение лабораторной работы

**Задание 1.** На рис. 3 представлена функциональная схема системы автоматической регистрации расхода жидкости, движущейся по трубопроводу. На щите установлен прибор, показывающий и регистрирующий расход. Определите назначение приборов, дорисуйте недостающий прибор.

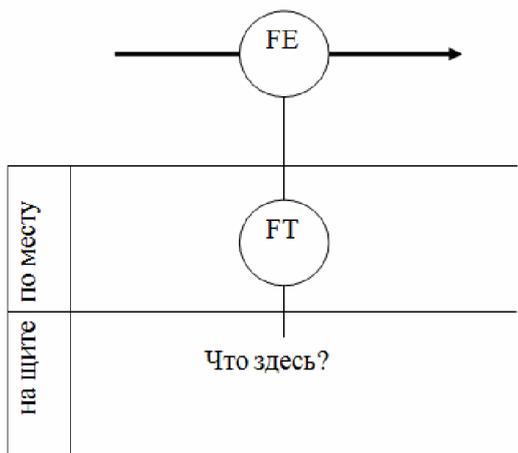


Рис. 3. Функциональная схема системы автоматической регистрации расхода

**Задание 2.** На рис. 4 представлена функциональная схема системы автоматического регулирования расхода с коррекцией по уровню (FIRC, LIRC). Опишите принцип работы системы. Допишите обозначения приборов.

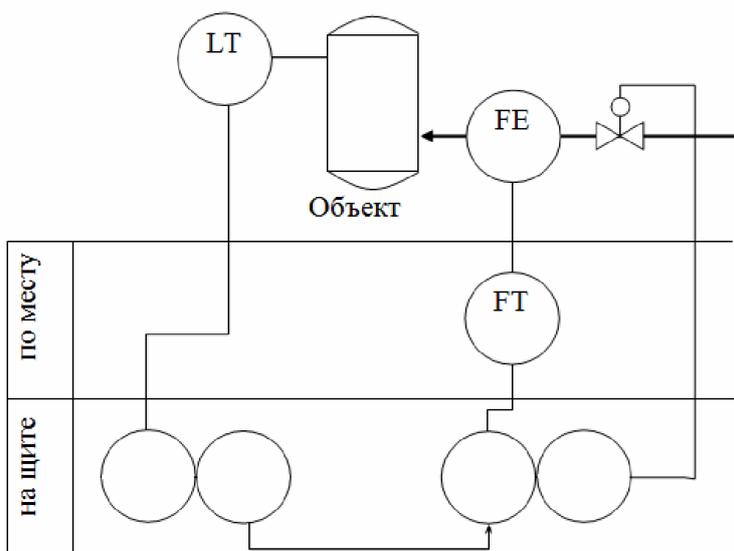


Рис. 4. Функциональная схема системы автоматического регулирования расхода с коррекцией по уровню

**Задание 3.** На рис. 5 представлена функциональная схема системы автоматической регулировки уровня. Добавьте к существующей системе контур регулирования давления в емкости.

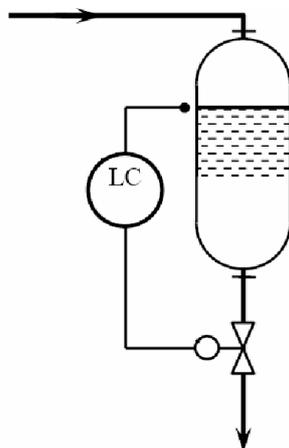


Рис. 5. Функциональная схема системы автоматической регулировки уровня

**Задание 4.** На рис. 6 представлена функциональная схема вентиляционной системы. Определите назначение приборов. Опишите принцип работы системы.

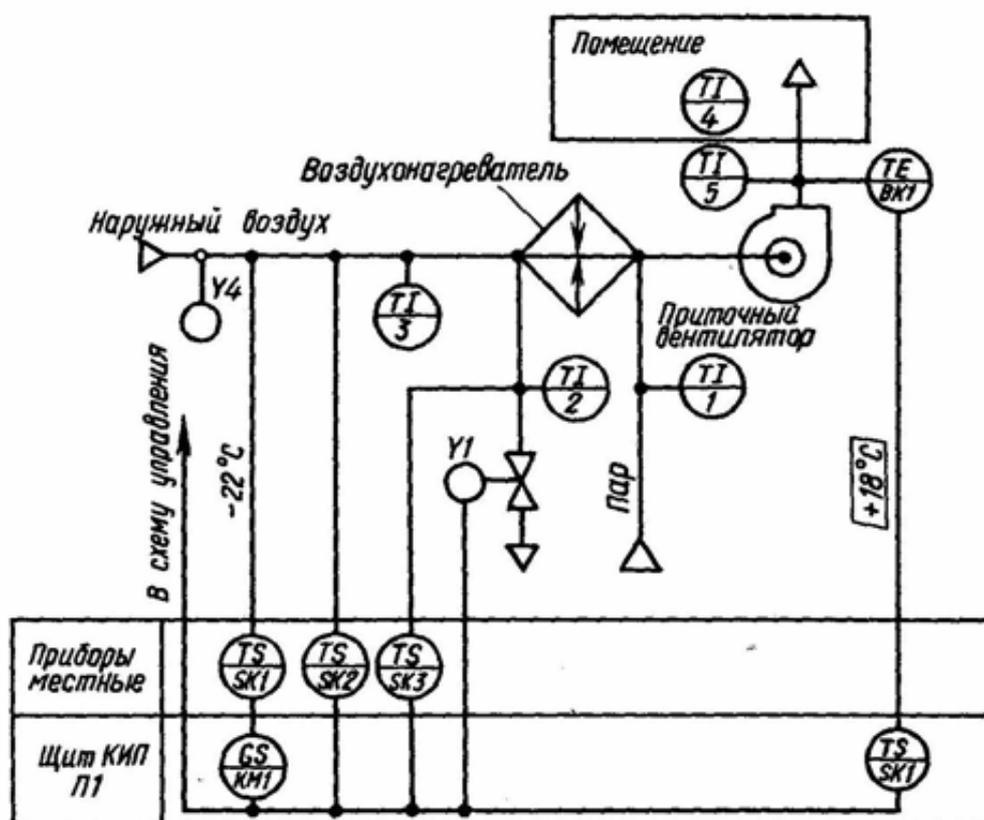
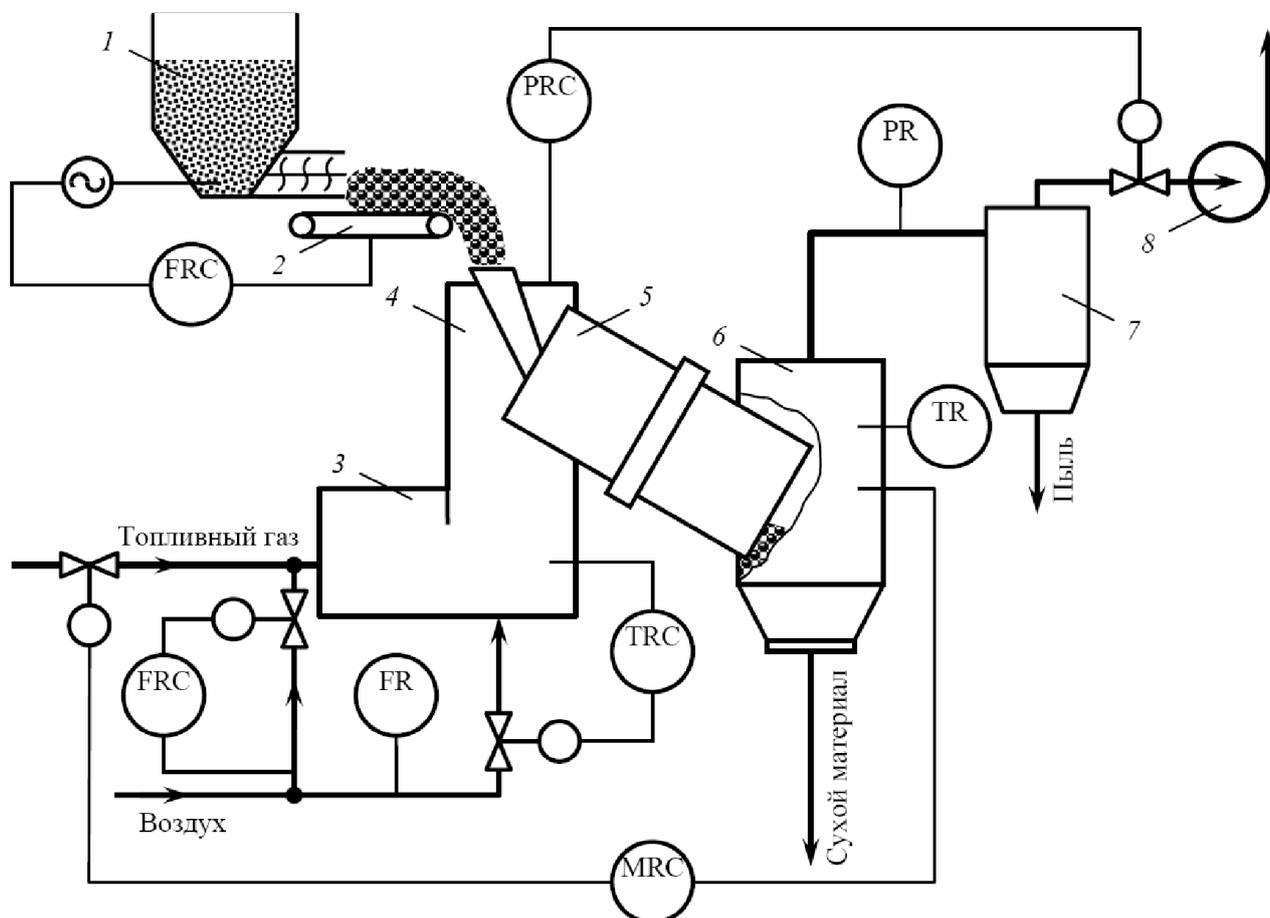


Рис. 6. Функциональная схема вентиляционной системы

**Задание 4.** На рис. 7 представлена функциональная схема процесса сушки в барабанной сушилке. Определите назначение приборов. Опишите принцип работы системы .



1 – бункер влажного материала, 2 – дозатор, 3 – печь, 4 – смесительная камера, 5 – сушильная камера, 6 – бункер сухого материала, 7 – фильтр, 8 – вентилятор.

Рис. 7. Функциональная схема процесса сушки в барабанной сушилке

### 3 Контрольные вопросы

1. Условные обозначения приборов на функциональных схемах.
2. Сколько групп букв используется для обозначения приборов? Что они показывают?

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. ГОСТ 21.404-85. СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
2. ГОСТ 21.408-93. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Условные обозначения на функциональных схемах	3
2. Выполнение лабораторной работы	6
3. Контрольные вопросы	8
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>9</b>





