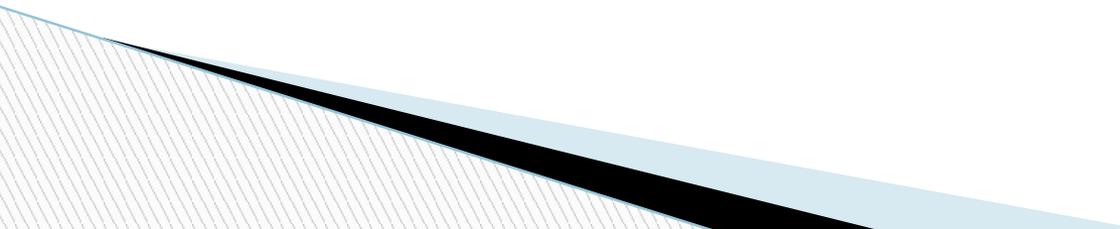


АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ И ГОРОДСКИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Лабораторная работа №1.
Принципы автоматизированного
управления приточно-вытяжной
вентиляцией.



Элементной базой современных цифровых устройств и систем являются цифровые интегральные схемы.

**Логической переменной называется величина, которая может принимать одно из двух возможных состояний (значений), одно из которых обозначается символом - “0”,
другое – “1”**

Основные операции (функции):

а) логического отрицания (инверсии),

б) логического умножения (конъюнкции),

в) логического сложения (дизъюнкция)

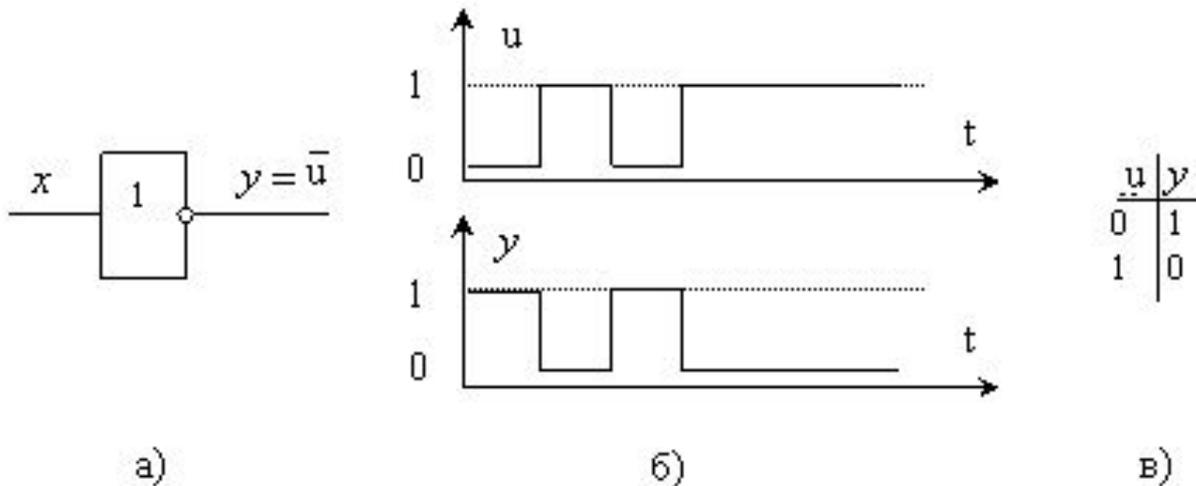
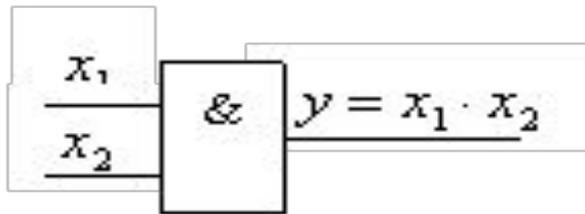
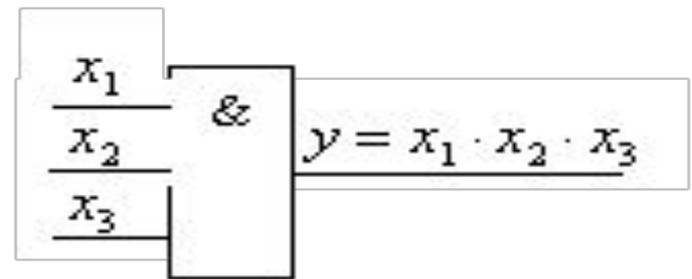


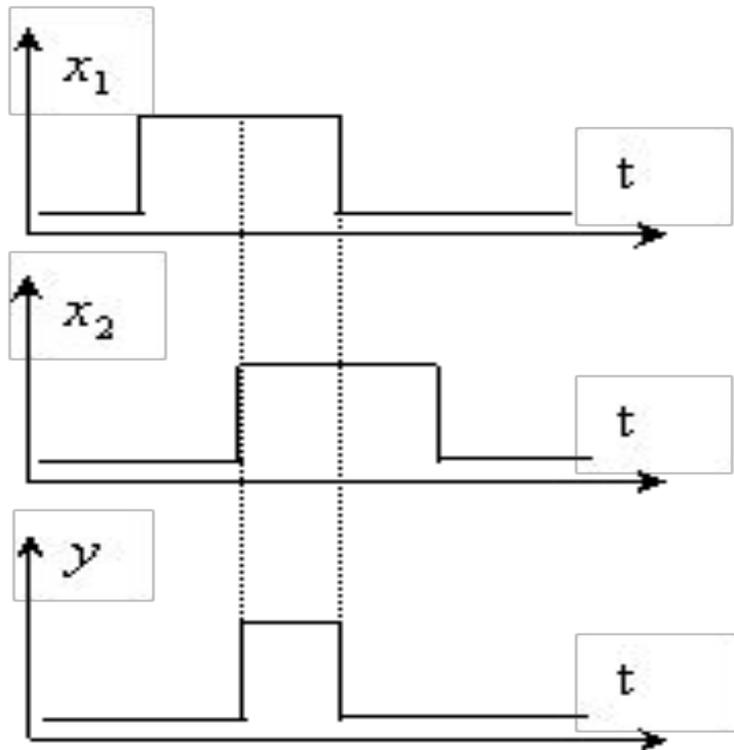
Рис.1. Инвертор: а) условное изображение; б) временные диаграммы; в) таблица истинности



a)



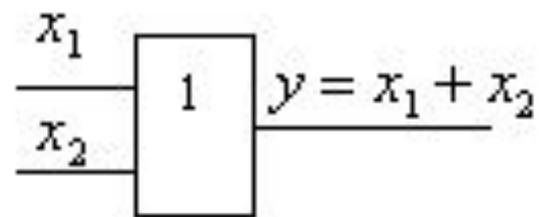
б)



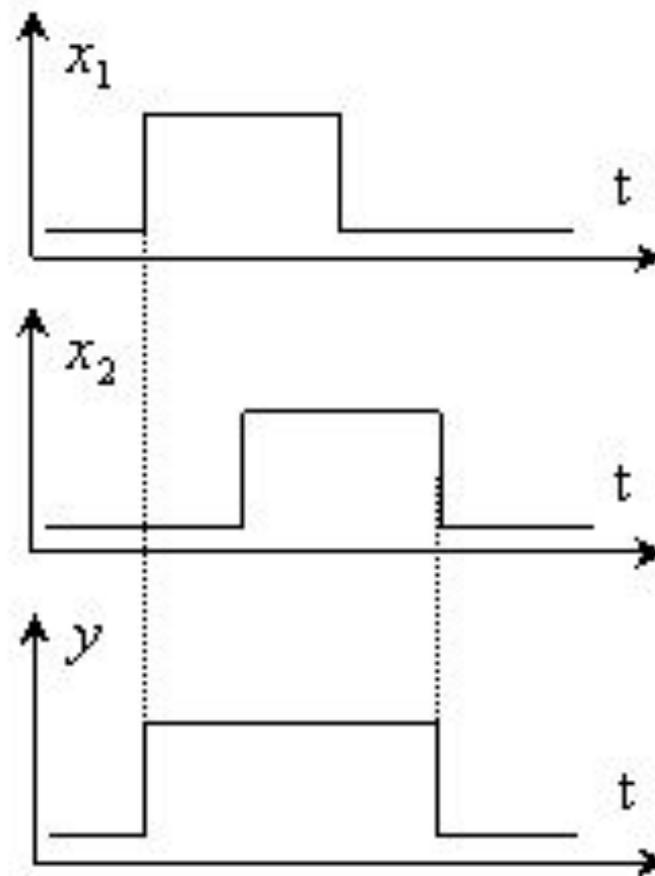
в)

x_1	x_2	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

г)



a)

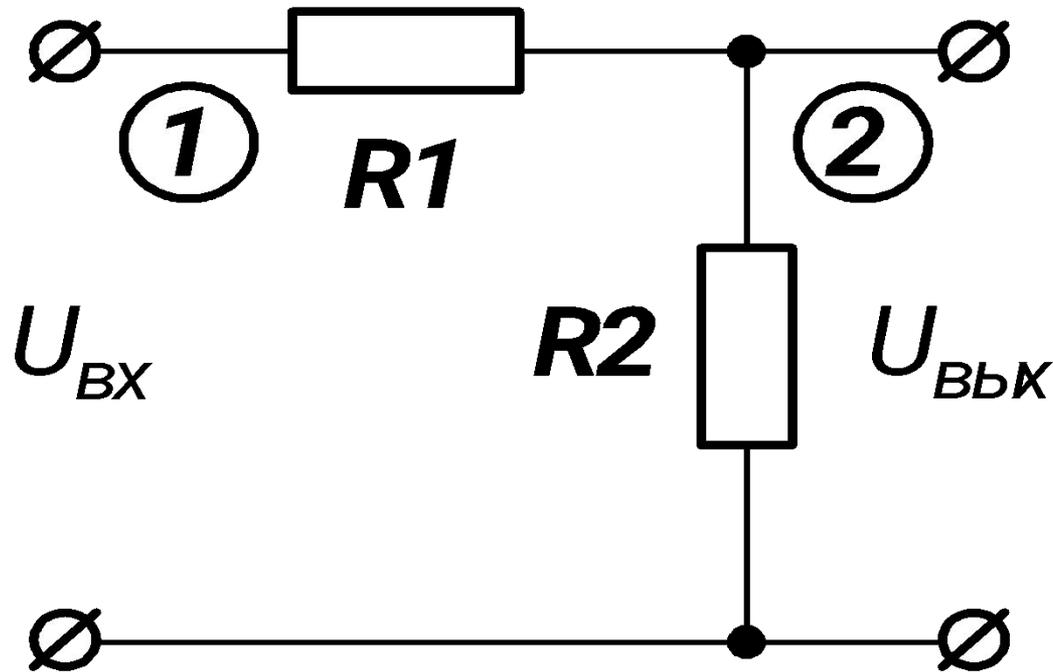


б)

x_1	x_2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

в)

Функциональная схема делителя напряжения:

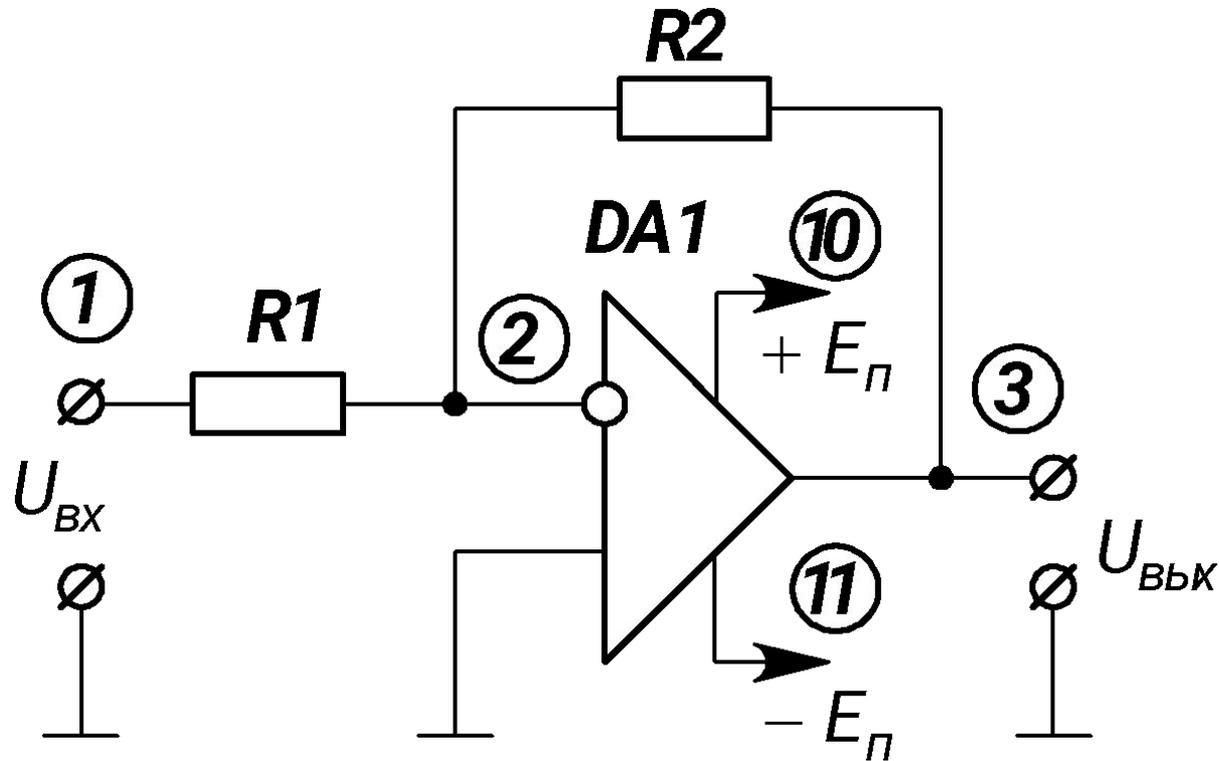


Формулы необходимые для расчета коэффициента деления:

$$K = \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВХ}}} \quad U_{\text{ВХ}} = U_{R1} + U_{R2} \quad U_{\text{ВЫХ}} = U_{R2}$$

$$\frac{U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВХ}}} = \frac{U_{R2}}{U_{R1} + U_{R2}} = \frac{I_{R2} R_2}{I_{R1} R_1 + I_{R2} R_2} = (* I_{R1} = I_{R2} *) = \frac{R_2}{R_1 + R_2}.$$

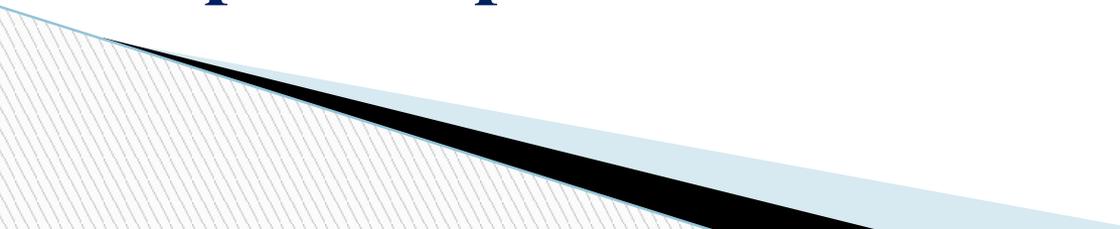
Функциональная схема операционного усилителя:



Формулы необходимые для расчета коэффициента усиления:

$$K = -\frac{R_2}{R_1}$$

Цель работы: Ознакомиться с принципами моделирования функциональных схем контроля и регулирования. Формирование у студентов навыков самостоятельного решения задач по оценке результатов исследования, овладению навыками проектирования систем автоматического управления и умению правильно сформулировать техническое задание для проектирования.



Описание системы

Автоматизированная вентиляция позволяет эффективно организовать процесс воздухообмена с одновременной экономией на энергопотреблении.

Автоматика систем вентиляции выполняет следующие функции:

- обеспечение работы вентиляционной установки по заданному временному алгоритму, например, только в рабочее время или по часовому графику без вмешательства персонала;
- контроль и поддержание заданных параметров приточного воздуха, температуры и влажности;
- автоматический контроль работы и состояния всех составляющих вентиляционной сети: вентиляторов, калориферов, систем фильтрации, компрессорно-конденсаторных установок, рекуператоров;
- учет часовой наработки оборудования и сигнализация о необходимости текущего технического обслуживания (например, смены фильтров) или поломки;
- остановка работы вентиляционной сети в случае возникновения аварийной ситуации, например, при задымлении или пожаре, или изоляция опасной зоны посредством срабатывания пожарных клапанов;
- визуализация параметров процесса посредством индикации;
- возможность дистанционного контроля работы оборудования.

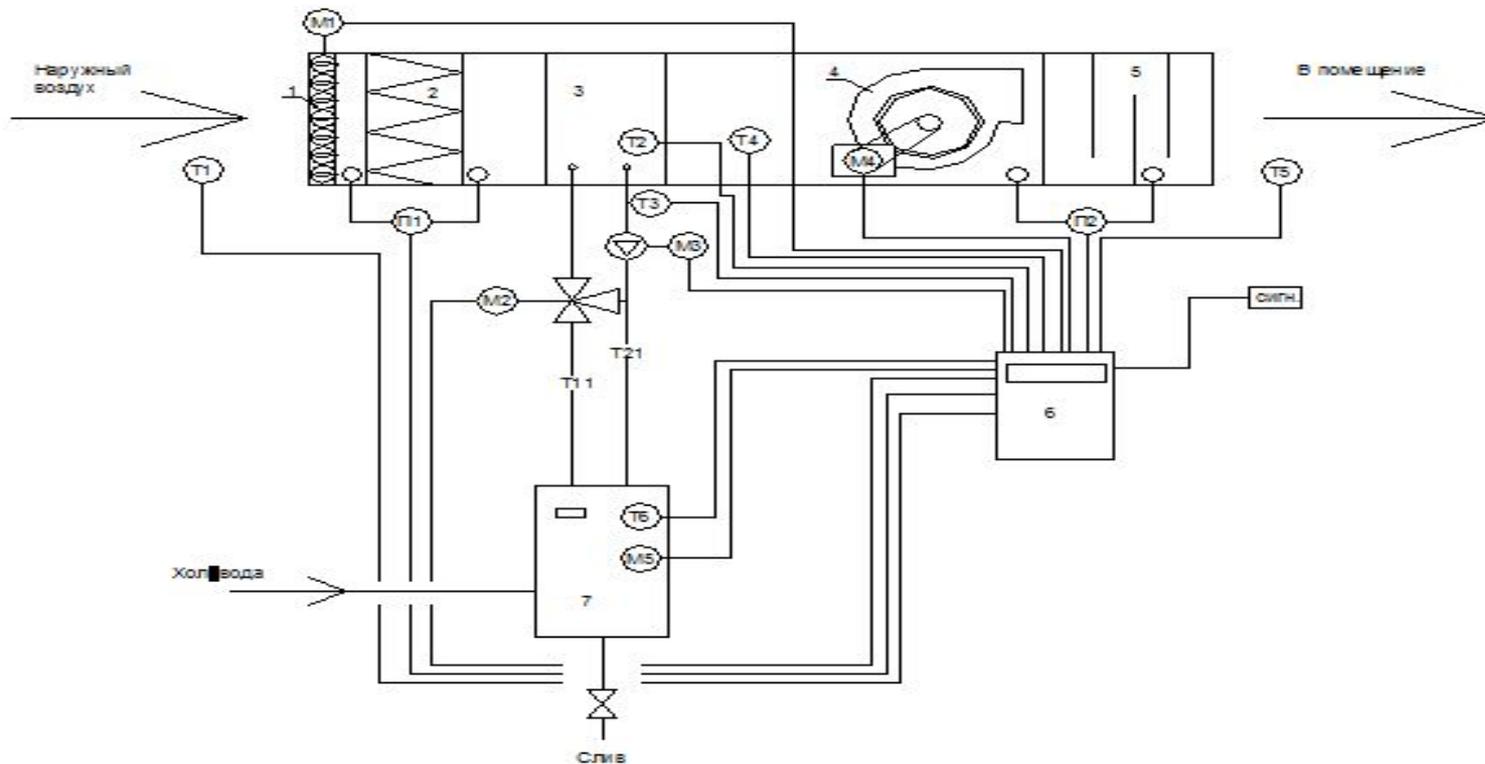


Рис. 5 – Схема системы автоматики приточной установки с водяным калорифером.

Система вентиляции состоит из следующих узлов:

Воздухозаборная решетка:

Через воздухозаборную решетку в систему вентиляции поступает наружный воздух. Эти решетки, как и все другие элементы вентиляционной системы, бывают круглой или прямоугольной формы. Воздухозаборные решетки не только выполняют декоративные функции, но и защищают систему вентиляции от попадания внутрь капель дождя и посторонних предметов.

Воздушный клапан:

Воздушный клапан необходим для предотвращения попадания холодного наружного воздуха в помещение при выключенной вентиляции. Наибольшее распространение получили пружинный обратный клапан («бабочка») и воздушный клапан с электроприводом и возвратной пружиной (возвратная пружина закрывает клапан при пропадании электропитания). Воздушный клапан с электроприводом позволяет полностью автоматизировать управление системой — при включении вентилятора (и калорифера) клапан открывается, при выключении — закрывается.

Фильтр:

Фильтр необходим для защиты как самой системы вентиляции, так и вентилируемых помещений от пыли, пуха, насекомых. Для контроля загрязнения фильтра можно установить дифференциальный датчик давления, который контролирует разность давления воздуха на входе и выходе фильтра — при загрязнении разность давления увеличивается.

Калорифер:

Калорифер или воздухонагреватель предназначен для подогрева подаваемого с улицы воздуха в зимний период. Калорифер может быть водяным (подключается к системе центрального отопления) или электрическим. Существует способ в несколько раз снизить затраты на подогрев поступающего воздуха. Для этого используется рекуператор — устройство, в котором холодный приточный воздух нагревается за счет теплообмена с удаляемым теплым воздухом.

Вентилятор:

Вентилятор — основа любой системы искусственной вентиляции.

Он подбирается с учетом двух основных параметров:

производительности, то есть количества прокачиваемого воздуха и полном давлении. По конструктивному исполнению вентиляторы бывают двух видов: осевые (пример — бытовые вентиляторы «на ножке») и радиальные (центробежные) (типа «беличье колесо»).

Другими важными характеристиками вентиляторов является уровень шума и габариты. Эти параметры в большой степени зависят от марки оборудования.

Шумоглушитель:

Поскольку вентилятор является источником шума, после него обязательно устанавливают шумоглушитель, чтобы предотвратить распространение шума по воздуховодам. Основным источником шума при работе вентилятора являются турбулентные завихрения воздуха на его лопастях, то есть аэродинамические шумы. Для снижения этих шумов используется звукопоглощающий материал определенной толщины, которым облицовываются одна или несколько стенок шумоглушителя.

В качестве звукопоглощающего материала обычно используют минеральную вату, стекловолокно и т. п.

Воздуховоды:

После выхода из шумоглушителя обработанный воздушный поток готов к распределению по помещениям. Для этих целей используется воздухопроводная сеть, состоящая из воздуховодов и фасонных изделий (тройников, поворотов, переходников).

Распределители воздуха:

Через воздухораспределители воздух из воздуховода попадает в помещение. Как правило, в качестве воздухораспределителей используют решетки (круглые или прямоугольные, настенные или потолочные) или диффузоры (плафоны). Помимо декоративных функций, воздухораспределители служат для равномерного рассеивания воздушного потока по помещению, а также для индивидуальной регулировки воздушного потока, направляемого из воздухораспределительной сети в каждое помещение.

Системы регулировки и автоматики:

Последним элементом вентиляционной системы является электрический щит, в котором обычно монтируют систему управления вентиляцией. В простейшем случае система управления состоит только из выключателя с индикатором, позволяющего включать и выключать вентилятор. Однако чаще всего используют систему управления с элементами автоматики, которая регулирует мощность калорифера в зависимости от температуры приточного воздуха, следит за чистотой фильтра, управляет воздушным клапаном и т. д. В качестве датчиков для системы управления используют термостаты, гигростаты, датчики давления и т. п.

ОБСУЖДЕНИЕ