

Лабораторная работа

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

1. Общие сведения

Для нагрева воздуха и отопления помещений на фермах используют теплогенераторы, электрокалориферы, а также устройства местного обогрева молодняка животных и цыплят.

Теплогенератор типа ТГ представляет собой газоздушный теплообменник, работающий на жидком топливе (рис. 7.1). Для распыления и сжигания жидкого топлива применяют форсунку 4, к которой топливо подается топливным шестеренным насосом 7 из емкости 8, а воздух — радиальным вентилятором 3.

Теплопроизводительность горелки определяется настройкой редукционного клапана 9, поддерживающего давление топлива перед форсункой в диапазоне 0,6...1,2 МПа. Подачу воздуха устанавливают, поворачивая специальное кольцо, перекрывающее сечение всасывающего патрубка вентилятора горелки. Оптимальный режим горения подбирают по цвету газов, выходящих из трубы 10. Факел горелки воспламеняется искрой от трансформатора зажигания и контролируется специальным датчиком. Продукты сгорания нагревают вентиляционный воздух, подаваемый основным вентилятором 2 в количестве, зависящем от положения жалюзи 1.

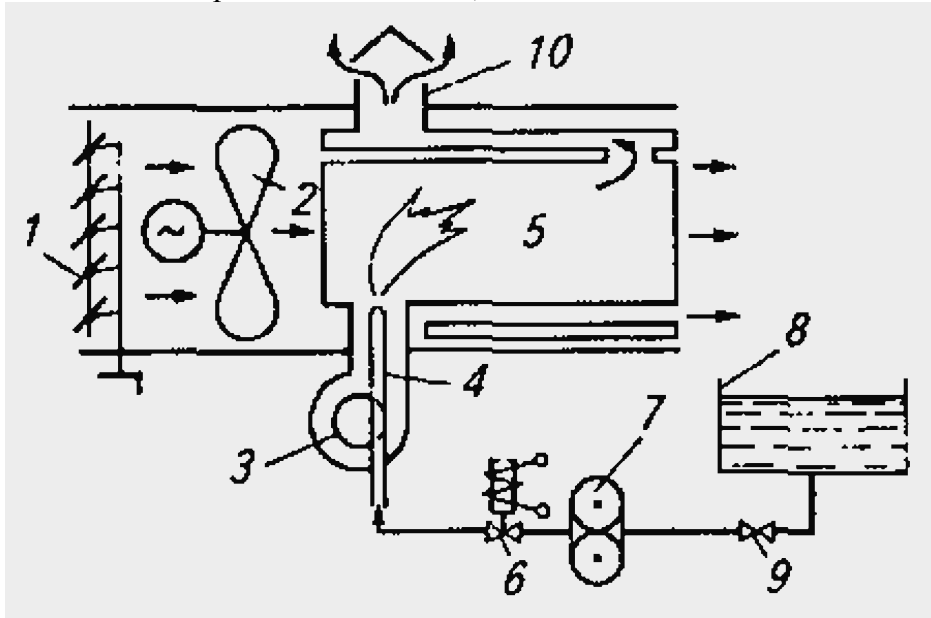


Рис. 7.1. Технологическая схема работы теплогенератора:

1 — жалюзи; 2, 3 — вентиляторы; 4 — форсунка; 5 — камера сгорания; 6 — регулирующий клапан; 7 — насос; 8 — топливный бак; 9 — редукционный клапан; 10 — выпускная труба

Температура в отапливаемом помещении контролируется двухпозиционным регулятором. При ее понижении включается вентилятор горелки и после 24...30 сек вентиляции в камеру сгорания 5 подается топливо и включается зажигание. Вентилятор 2 включается при прогреве камеры сгорания выше 38...40 °С. При повышении температуры в отапливаемом помещении горелка отключается, а основной вентилятор продолжает работать, пока температура камеры сгорания не понизится до 38...40 °С. При погасании факела и перегреве камеры сгорания подача топлива прекращается специальной защитой.

2. Схема управления теплогенератором

Принципиальная электрическая схема управления теплогенератором показана на рисунке 7.2.

Режим управления выбирают с помощью переключателя SA1, имеющего четыре положения: 1 — продувка, пуск, ручной режим; 2 — ручное отопление; 3 — автоматическое отопление; 4 — отключено.

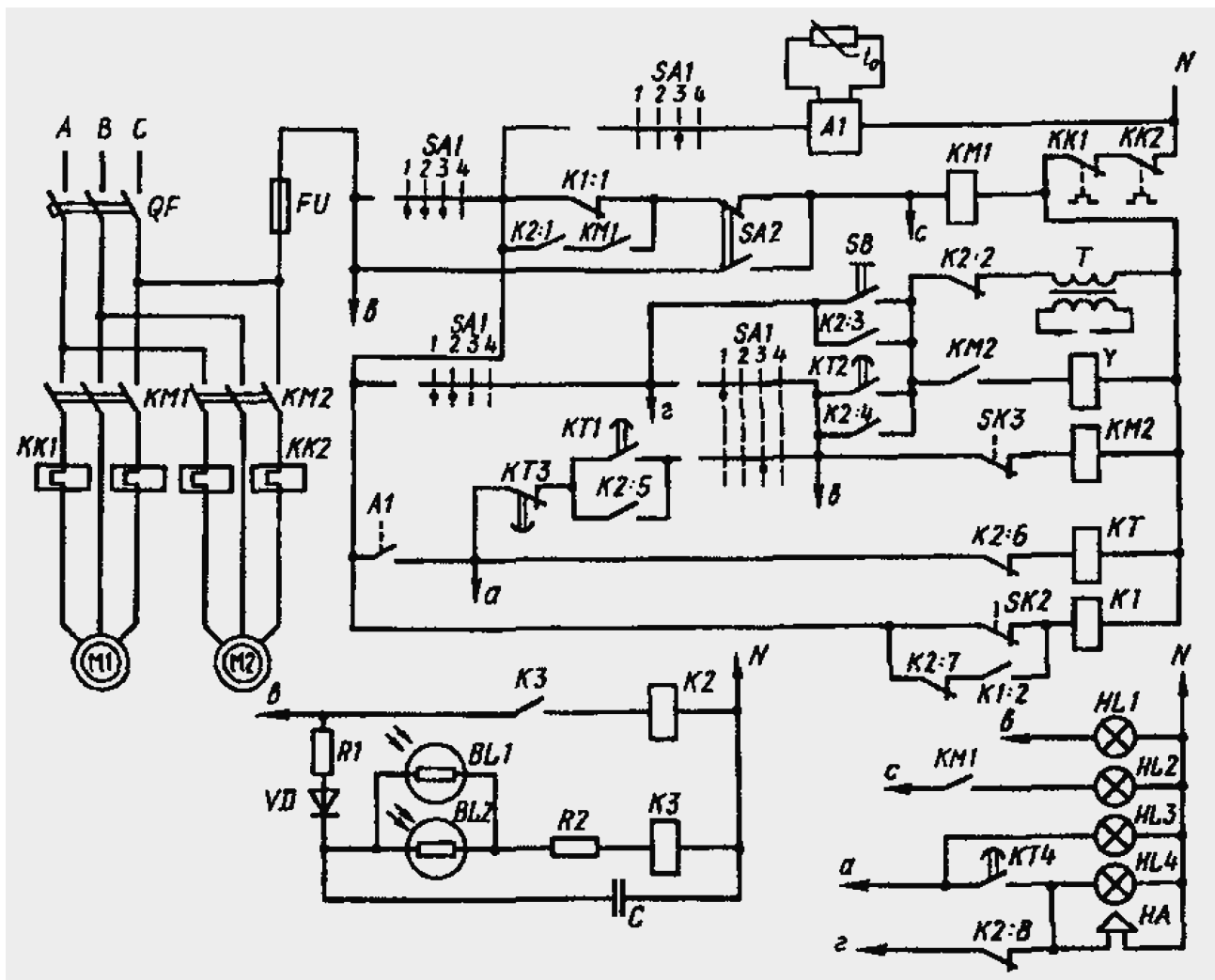


Рис. 7.2. Принципиальная электрическая схема управления теплогенератором

В режиме «Ручное отопление» теплогенератор включают в работу, поворачивая переключатель *SA1* в положение 1. При этом через три пары контактов переключателя и размыкающий контакт *SK3* проходит ток. Включается магнитный пускатель *KM2* электродвигателя *M2* вентилятора подачи воздуха в форсунку и начинается продувка камеры сгорания.

Через 20...30 сек оператор нажатием кнопки *SB* подает напряжение на первичную обмотку высоковольтного трансформатора *T* и одновременно на электромагнитный клапан *Y* подачи топлива. Воспламенение топливоздушной смеси фиксируется реле контроля пламени, выполненным на двух фоторезисторах: *BL1* и *BL2*. Контакты включившихся реле *K2:2* и *K2:3* разрывают цепь трансформатора зажигания и блокируют кнопку цепи питания пускателя *KM2* вентилятора горелки и электромагнитного клапана *Y*. Затем переключатель *SA1* переводят в положение 2.

Прогрев камеры сгорания контролируется термореле *SK2* в цепи реле *K1*. Последнее при пуске блокирует контактами *K1.1* включение магнитного пускателя *KM1*. После прогрева камеры сгорания и размыкания *SK2* тумблером *SA2* включают магнитный пускатель *KM1* электродвигателя *M1* основного вентилятора, подающего в помещение свежий подогретый воздух.

Чтобы отключить теплогенератор, переводят переключатель *SA1* в положение 4 «Отключено». При этом закрывается клапан *Y*, прекращается подача топлива, гаснет факел и останавливается вентилятор горелки. После остывания камеры сгорания тумблером *SA2* останавливают основной вентилятор.

В режиме управления «Автоматическое отопление» переключатель *SA1* поворачивают в положение 3, что вызывает включение реле *K1*, размыкающие контакты которого в цепи *KM1* блокируют включение главного вентилятора и подачу в помещение холодного воздуха. Одновременно подается напряжение питания на трехпозиционный терморегулятор *A1*. Если

температура воздуха в отапливаемом помещении ниже нормы, замыкаются контакты терморегулятора *A1* и включается реле времени *KT*, задающее программу пуска теплогенератора.

Прежде всего через 6 сек по цепи замыкающие контакты *KT1* — размыкающие контакты *KT3* включается пускатель *KM2* двигателя вентилятора горелки и начинается продувка камеры сгорания. Спустя 18...20 сек замыкается следующая пара контактов *KT2*. Напряжение подается на катушку электромагнитного клапана и трансформатора *T* зажигания, в результате чего подаваемое в камеру сгорания топливо воспламеняется.

При появлении факела в горелке сопротивление фоторезисторов *BL1* и *BL2* уменьшается, срабатывают реле контроля факела *K3* и *K2*. Второе из этих реле контактами *K2:2* и *K2:6* отключает реле времени и трансформатор *T* зажигания, а контактами *K2:5* и *K2:4* блокирует контакты *KT1* и *KT2* реле времени, сохраняя таким образом цепи питания магнитного пускателя *KM2* двигателя *M2*, вентилятора горелки и электромагнитного клапана подачи топлива.

Прогрев камеры сгорания контролируется термореле *SK2*, которое в момент подъема температуры до 40 °С отключает реле *K1* и контактами *K1:1* включает пускатель *KM1*. В результате этого в работу включается двигатель основного вентилятора и теплый воздух подается в обогреваемое помещение. Постепенно температура в помещении увеличивается и при достижении уровня, соответствующего настройке регулятора *A1*, контакты последнего размыкаются, разрывая цепи питания пускателя горелки *KM2*, электромагнитного клапана *Y* и реле времени *KT*. Факел в камере сгорания гаснет, реле времени возвращается в исходное положение. Основной вентилятор теплогенератора продолжает работать и отключается только после того, как температура камеры сгорания понизится до минимальной и снова замкнутся контакты *SK2*. Процесс включения теплогенератора повторится.

Лампы *HL1...HL3* сигнализируют соответственно о наличии питающего напряжения, работе основного вентилятора и срабатывании терморегулятора *A1*.

Схема управления предусматривает защиту оборудования при некоторых нарушениях в его работе. Если при пуске теплогенератора факел сразу не появился, попытка его розжига продолжается до момента размыкания контактов *KT2* и *KT4* реле времени. Первая пара контактов отключает подачу топлива, питание трансформатора зажигания и электромагнитного клапана, а вторая — включает сигнальную лампу *HL4* и сирену *HA*.

После обнаружения и устранения неисправности повторный пуск теплогенератора выполняют вручную с последующим переводом переключателя *SA1* в положение «Автоматическое отопление».

Если факел погас во время работы теплогенератора, то катушки реле *K3* и *K2* обесточиваются; при этом реле *K2* вновь включает трансформатор зажигания и реле времени. Если повторная попытка розжига не удалась и факел не воспламенился, то теплогенератор отключается с подачей светозвукового сигнала.

Если во время работы теплогенератора случится перегрев теплообменника (например, из-за остановки основного вентилятора), то термореле *SK3* обесточивает пускатель *KM2*, который отключает вентилятор горелки и электромагнитный клапан подачи воздуха. Факел гаснет, и реле времени включает сигнал «Авария». Повторный пуск теплогенератора производит обслуживающий персонал.