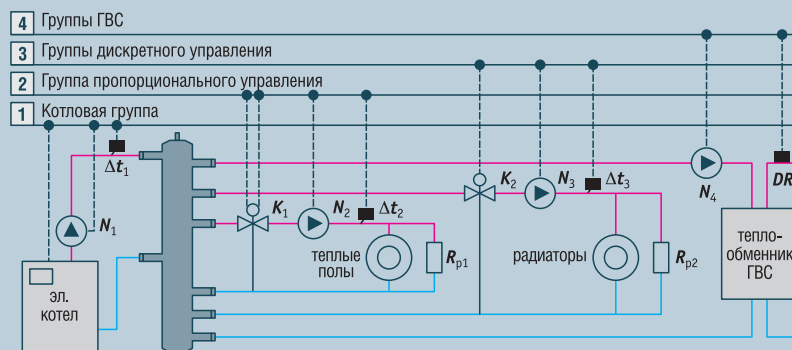


Системы автоматизации отопления

Рис. 1. Принципиальная схема котельной для небольшого коттеджа



Алексей ГОЛУБЕВ,
г. Воронеж, www.golubew.ru

Еще буквально недавно, какие-то 5–10 лет назад, говорить об автоматизации систем отопления было невозможно по причине отсталости нашего отопительного оборудования и дешевизне природного газа. Система отопления (я имею в виду отопление частных домов) состояла из простейшего котла (АОГВ, КЧМ и пр.), стальных труб и чугунных радиаторов. На техническом языке такая система именуется гравитационной. Про терморегуляторы или погодозависимые контроллеры никто и слыхом не слыхивал. Сейчас ситуация другая, об этом все знают, но относятся по-разному. Во-первых, цена вопроса! Да, действительно, стоимость хорошей автоматизированной системы отопления не маленькая. Но не надо забывать и о том, что стоимость энергоносителей постоянно растет, и рано или поздно такая автоматизация будет экономически целесообразна. Во-вторых, комфорт. Если провести аналогию с автомобилем, то можно купить просто автомобиль, а можно купить автомобиль с множеством опций, которые существенно влияют на комфортабельность езды. Опять-таки дело за финансами. Одни согласны платить за комфорт и престиж, другие — нет, или не могут себе это позволить. Но вернемся к отоплению. Систему автоматизации отопления можно условно разделить на три зоны.

Первая зона — это автоматизация управления котлами. Конечно, когда котел один, то тут все понятно. Но котлов может быть два, три или более. Просто во многих случаях гораздо выгоднее использовать несколько меньших по мощности котлов, чем один, но мощный. И коммутацией этих котлов нужно управлять.

Вторая зона — это автоматизация управления потребителями. В современном доме потребителей может быть очень много. Например, контур отопления теплыми полами, контур отопления радиаторов, контур подогрева воды бассейна, контур подогрева приточной вентиляции, контур ГВС и т.д. и т.п., и у каждого потребителя свой алгоритм работы. Вручную управлять всем этим просто физически невозможно.

Третья зона — это автоматизация управления температурой воздуха по помещениям. Тут все понятно, в каждом помещении задается температура, и автоматика ее поддерживает.

В этой статье я хочу рассказать об автоматизации второй зоны. Про первую и третью расскажу в следующих номерах журнала.

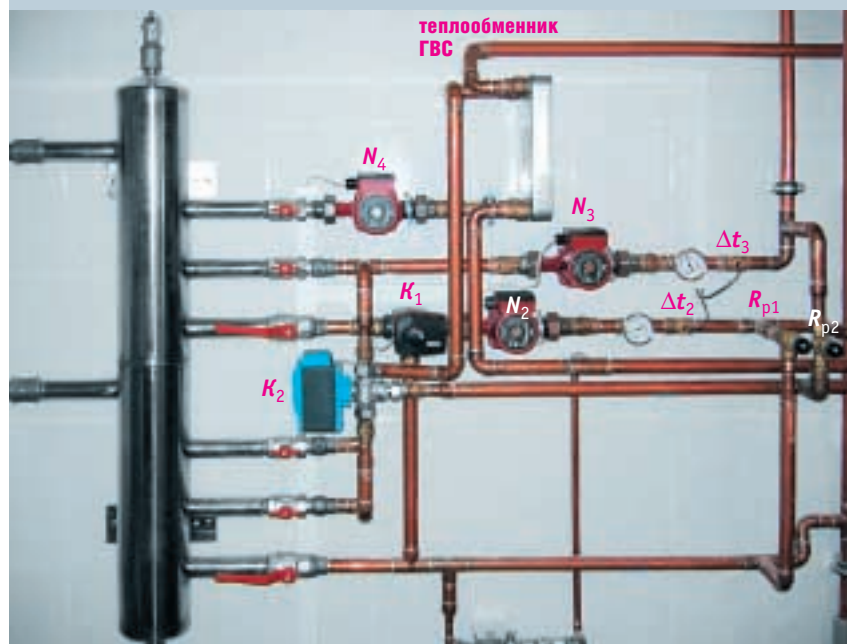
Итак, перед вами принципиальная схема небольшой котельной для коттеджа — см. рис. 1. В качестве теплогенератора временно используется электрический котел, пока не подведут газ.

Контуров всего три: теплые полы, радиаторы и ГВС. Управляет все этим изготавливаемый нами погодозависимый контроллер.

На рис. 2 и 3 показано, как выглядит уже собранная котельная.

Теперь рассмотрим работу всех контуров. ▶▶

Рис. 2. Управляющие узлы автоматики котельной



Контур теплых полов. Самый сложный и ответственный контур. Данный контур погодозависимый, можно задать одну из четырех кривых «теплого пола». Но самое главное — наш контроллер имеет функцию запуска теплых полов.

Что это такое? Существует всего три варианта включения теплых полов. Самый первый запуск после монтажа, запуск после временного отключения электричества и запуск после отключения контура теплых полов вручную. На первый взгляд все это одно и то же, но это только на первый взгляд.

Представьте себе, что мы осуществляем первый запуск системы отопления поздней осенью или в начале зимы. На улице около 0°C или ниже, а температура бетонной стяжки теплых полов, например, 5°C. Так вот, при первом включении контроллера он закрывает клапан K_1 (см. рис. 1, рис. 2) и включает насос N_2 . Через 8 минут он измеряет температуру теплоносителя датчиком температуры Δt_2 и сравнивает ее с заданной в программе. Если температура меньше, а в нашем случае она будет 5°C, то контроллер включает функцию первого запуска теплых полов или, проще говоря, поднимает температуру теплоносителя по 6°C в сутки и высвечивает на дисплее, что данная функция запущена. Такая точность достигается применением трехходового клапана с пропорциональным управлением.

Зачем это нужно? А это очень важно, т.к. в противном случае вся стяжка просто потрескается со всеми вытекающими отсюда последствиями (плитка может отойти, лопнуть и пр.). Если же просто применить, как это обычно делается, дискретный трехходовой клапан и простой термостат, то с их помощью невозможно обеспечить плавное повышение температуры.

И, конечно, нужно учитывать человеческий фактор. Обычно все происходит так: сделали отопление, выставили термостат на 50°C и все. Пусть работает, а то, что стяжка потрескалась, так тут виноваты те, кто ее делал. Такую ситуацию я наблюдал не один раз.

Контур радиаторов. Данный контур, также погодозависимый, имеется возможность выставить одну из 8 погодозависимых кривых. Отличие его от контура теплых полов состоит в том, что отсутствует функция запуска и трехходовой клапан дискретного действия.

Работает аналогично контуру теплых полов. Датчик температуры Δt_3 сообщает контроллеру текущую температуру теплоносителя. Тот в свою очередь,



зная температуру на улице, посредством трехходового клапана K_2 , поддерживает в контуре температуру теплоносителя согласно выбранной температурной кривой.

Контур ГВС. Приготовление ГВС осуществляется с помощью паяного пластинчатого теплообменника. Датчик потока DR сообщает контроллеру, что есть потребление горячей воды, и тот включает насос N_4 .

Контроллер следующего поколения, уже четвертого, будет регулировать и поддерживать заданную температуру ГВС путем изменения частоты вращения насоса N_4 . Сейчас температура фиксированная, подбирается расчетом теплообменника.

Дополнительная автоматизация.

Кроме вышеописанного, контроллер имеет еще ряд функций:

□ **летняя температура «теплых полов».** При достижении температуры воздуха на улице 20°C он или отключает отопление (теплые полы), или же поддерживает заданную температуру теплоносителя (например 23°C). Это нужно для того, чтобы в случае, когда в качестве напольного покрытия выбрана керамическая плитка, было приятно ходить по плитке босиком;

- **проворачивание всех насосов.** Если какой либо контур отключен, то раз в неделю контроллер проворачивает трехходовой клапан и насос данного контура;
- **всего контроллер может управлять:** двумя контурами с пропорциональными трехходовыми клапанами, двумя контурами с дискретными трехходовыми клапанами, одним контуром ГВС, двумя котлами или одним котлом с двухступенчатой горелкой;
- **при управлении двумя котлами:** один котел ведущий, другой ведомый, подключаемый по необходимости. Каждую неделю происходит ротация котлов.

Также нами разработаны еще два типа контроллеров для автоматизации систем отопления. «Модель-2» для управления каскадом котлов, может управлять тремя котлами с двухступенчатой горелкой. «Модель-3» предназначена для управления температурой в помещениях, отапливаемых системой «теплый пол». Более подробно я расскажу о них в следующий раз. □