

## ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ МОДУЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

А.С. Макосов

Томский политехнический университет  
ЭНИН, АТП, группа 5Б2В

Модульные котельные установки предназначены для отопления, а также обеспечения горячим водоснабжением производственных, жилых зданий, объектов культурно-бытового и, конечно же, социального назначения.

Для различных районов, где по определенным причинам нет возможности построить котельные или же это очень затратно, является целесообразным использовать модульные котельные установки (специальные передвижные блочные системы для отопления в полной готовности). Это легко транспортабельные котельные, которые производятся блоками и включают в себя полный цикл всего котельного оборудования, которое требуется для обеспечения нормального функционирования любой котельной.

При регулировании системы отопления важным условием удовлетворительной работы является достижение гидравлического баланса. В несбалансированной системе отдельные отопительные приборы или контуры могут быть недостаточно снабжены теплоносителем, в то время как другие получают его с избытком.

После пуска системы отопления в действие определяют расход тепловой энергии, идущей на отопление. При несоответствии требуемым значениям тепловой нагрузки систему отопления регулируют.

Системы отопления зданий и сооружений подвергают регулировке, чтобы обеспечить расчетные температуры воздуха в помещениях. Для этого измеряют температуру поверхностей нагревательных приборов с помощью термоэлектрических термометров - термошупов (термопар).

Регулирование теплоотдачи систем отопления осуществляется двумя способами:

1. качественным регулированием, т.е. изменением температуры теплоносителя;
2. количественным регулированием, т.е. изменением количества теплоносителя.

Качественное регулирование систем центрального отопления осуществляют централизованно на котельной или на другом источни-

ке теплоты; количественное регулирование - непосредственно на системе отопления здания.

Регулирование системы отопления здания начинается с определения расходов теплоносителя по водомерам и расходомерам, установленным в тепловом пункте.

При отсутствии контрольно-измерительных приборов регулирование системы отопления базируется на проверке соответствия фактических расходов воды расчетным. При этом под расчетным расходом понимается расход воды в системе отопления, обеспечивающий заданную теплоотдачу (потребляемую тепловую энергию). Степень соответствия фактического расхода воды расчетному определяется температурным перепадом воды в системе, при этом фактическая температура воды в тепловой сети не должна отклоняться от расчетной более чем на 2°C.

Если перепад ниже допустимого, то это указывает на завышенный расход воды и соответственно завышенный диаметр отверстия дроссельной диафрагмы или сопла на входе в систему отопления. Если температурный перепад выше допустимого значения, то это указывает на заниженный расход воды и соответственно на заниженный диаметр дроссельной диафрагмы или сопла. И в том, и в другом случае определяется новый диаметр сопла элеватора.

При невозможности определения фактических потерь напора в системе определение нового диаметра дроссельной шайбы или сопла осуществляется с помощью расчетного значения потерь напора. Если после замены сопла или дроссельной шайбы внутренняя температура отапливаемых помещений будет отличаться больше, чем на 2°C по сравнению с расчетной, то необходимо вторично изменить диаметр сопла или дроссельной шайбы. Необходимо отметить, что регулировка систем отопления зданий с помощью шайб достигается только в том случае, когда шайбы будут рассчитаны и установлены на вводах всех зданий, подключенных к тепловой сети.

Внутренняя температура воздуха в помещениях зданий измеряется через 3-4 ч после включения в работу системы отопления здания при соблюдении температурного графика воды в подающем трубопроводе. Температура замеряется не менее чем в 15% отапливаемых помещений.

Вследствие того, что системы отопления, как правило, регулируют не при расчетной наружной температуре, а при сравнительно высоких наружных температурах в начале отопительного сезона, в системе отопления возникают разрегулировки:

- вертикальная - определяется несоответствием теплоотдачи нагревательных приборов различных этажей требуемым значениям;
- горизонтальная - определяется неравномерным изменением теплоотдачи нагревательных приборов одного этажа.

Разрегулировка систем водяного отопления устраняется в процессе эксплуатационного регулирования систем.

В течение всего времени регулирования температура сетевой воды, поступающей в систему отопления, должна поддерживаться постоянной.

Эксплуатационное регулирование систем проводят по требуемому перепаду температур в тепловом вводе путем изменения количества поступающей в систему воды по приведенным выше требованиям в зависимости от типа систем и теплового ввода. Так как перепад температур связан с расходом воды обратно пропорциональной зависимостью, для увеличения перепада температур до требуемого необходимо уменьшить расход воды путем прикрытия задвижки на вводе или, наоборот, увеличить расход при повышенном перепаде температур. Чем больше расход воды через нагревательные приборы, тем больше скорость ее движения, а следовательно, вода в приборе остынет меньше, средняя температура в приборе увеличится, что вызовет его повышенную теплоотдачу.

После завершения наладки в тепловом узле приступают к наладке отдельных стояков системы. В тупиковых системах регулировку производят кранами на стояках, дроссельными шайбами или балансировочными вентилями, установленными на стояках.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Принципиальные схемы паровых котлов и топливоподачи: учебное пособие/ А.В. Волошенко, В.В. Медведев, И.П. Озерова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 100 с.
2. Котельные установки промышленных предприятий: учебник для вузов/ Сидельковский Л.Н., Юренев В.Н.

Научный руководитель: Е.В. Иванова, к.ф.-м.н., ст. преподаватель кафедры АТП ЭНИН ТПУ.