

УДК 697.434

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ СПОСОБА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

Кудинов А. В., студент; Колесниченко Н.В., ассистент

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Задача регулирования отопления состоит в поддержании расчетной внутренней температуры в отапливаемых помещениях.

Тепловая нагрузка объектов теплопотребления непостоянна и находится в зависимости от температуры наружного воздуха, скорости ветра, солнечной инсоляции, наличия внутренних тепловыделений и т.д. Для обеспечения надлежащего качества теплоснабжения и минимизации потерь тепловой энергии необходимо производить регулирование системы теплоснабжения.

Регулирование может быть центральным, групповым (местным) и индивидуальным. Центральное регулирование осуществляется на ТЭЦ или в котельной, групповое на тепловом пункте, индивидуальное на теплопотребляющих приборах.

Центральное регулирование отопительной нагрузки возможно по одному из трех методов: *качественное*, когда расход теплоносителя остается неизменным и осуществляется изменение температуры теплоносителя; *количественное*, когда температура в линии подачи системы теплоснабжения остается неизменной, а изменяется расход теплоносителя; а также комбинированный *метод качественно-количественное* регулирование отопительной нагрузки.

Ввиду отсутствия до недавнего времени экономически целесообразных систем частотного регулирования асинхронных двигателей, которые используются для привода насосов, наибольшее распространение получил метод центрального качественного регулирования теплоснабжения по температурному графику. В свою очередь температурный график строится в зависимости от температуры наружного воздуха при усредненном значении скорости ветра в данной местности за отопительный период. При этом предусматривается эксплуатация отопительных приборов, имеющих усредненную характеристику зависимости теплоотдачи от температурного напора между прибором и воздухом отапливаемого помещения. Солнечная инсоляция при расчете температурного графика не учитывается.

Как видим, одно лишь качественное регулирование не может обеспечить высокой экономичности и качества теплоснабжения. Причем данные показатели тем хуже, чем большее количество потребителей присоединены к одному источнику теплоснабжения. Для повышения экономичности необходимо сочетать центральное регулирование с регулированием групповым (или местным) и индивидуальным.

Индивидуальное регулирование происходит за счет изменения протока теплоносителя через отопительный прибор для поддержания заданной температуры воздуха в помещении. Данным способом достигается наиболее точное ре-

гулирование. Учитывается неравномерность теплоснабжения в здании в зависимости от направления и скорости ветра, инсоляции, внутренних тепловыделений, а также зависимость теплоотдачи конкретных приборов отопления установленных в помещении от температуры воды в подающей линии.

Для выравнивания неравномерности теплоснабжения между зданиями необходимо осуществлять местное регулирование.

При автоматизации систем местного регулирования заданный график подачи теплоты обеспечивается путем поддержания регулятором соответствующего графика температур теплоносителя. Могут применяться следующие способы поддержания графика температур теплоносителя, циркулирующего в системе отопления:

- 1) поддержание графика температур теплоносителя в подающем трубопроводе τ_{o1} ;
- 2) поддержание графика температур теплоносителя в обратном трубопроводе τ_{o2} ;
- 3) поддержание графика разности температур теплоносителя в обоих трубопроводах $\Delta\tau = \tau_{o1} - \tau_{o2}$.

Поскольку характеристики отопительных приборов зависят от их конструкции, то расчетный температурный график при эксплуатации различных приборов будет различным. Вид температурного графика качественного регулирования при эксплуатации различных отопительных приборов показан на рисунке 1.

Температуру сетевой воды перед отопительной установкой и после нее для расчетного температурного графика 95/70 и расчетной температуры в помещении $+18^{\circ}\text{C}$ можно рассчитать по формулам:

$$\tau_{o1} = 18 + \Delta t'_0 \cdot \overline{Q_0^p}^{0.8} + 12,5 \cdot \overline{Q_0^p} \quad (1)$$

$$\tau_{o2} = \tau_{o1} - 25 \cdot \overline{Q_0^p} \quad (2)$$

где $\Delta t'_0$ - температурный напор между отопительным прибором и внутренним воздухом помещения;

$\overline{Q_0^p}$ - доля тепловой нагрузки от расчетного значения.

Как видно из графиков, требуемая температура сетевой воды в подающем трубопроводе может колебаться на 3°C в предельных случаях эксплуатации различных типов отопительных приборов (радиаторов, конвекторов).

Первый способ поддержания графика τ_{o1} наиболее распространенный за рубежом, приводит к завышению подачи теплоты в теплый период отопительного сезона примерно на 4% годового теплоснабжения.

Второй способ рекомендуется применять при автоматизации систем, в которых возможно изменение расхода циркулирующего теплоносителя (например, при подключении системы отопления к тепловым сетям через элеватор с

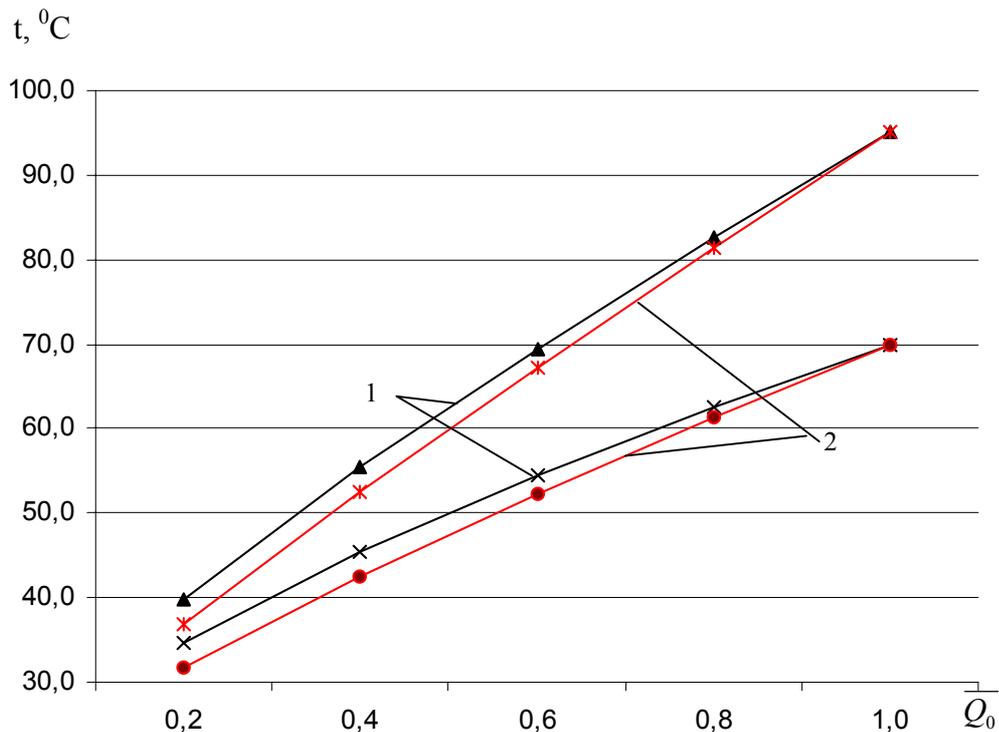


Рисунок 1 – График изменения температуры сетевой воды в подающей и обратной линии в зависимости от доли тепловой нагрузки от расчетной при эксплуатации различных отопительных приборов.

регулируемым сечением сопла, с корректирующим насосом, установленным на перемычке между подающим и обратным трубопроводами). Контроль температуры в обратном трубопроводе гарантирует нормальный прогрев последних по ходу воды в стояке отопительных приборов.

Третий способ поддержания расчетной разницы температур наиболее эффективен, так как при нем повышается точность регулирования, из-за того, что график разности температур линейный, в отличие от криволинейных графиков температур воды в подающем и обратном трубопроводах систем отопления. Но он может применяться только в системах отопления, в которых поддерживается постоянный расход циркулирующего теплоносителя (например, при независимом присоединении через водоподогреватель или с корректирующими насосами, установленными на подающем или обратном трубопроводах системы отопления). При известных расходах воды, циркулирующей в системе, этот способ регулирования является наиболее точным, так как еще устраняет ошибки в подаче теплоты при наличии запаса в поверхности нагрева отопительных приборов.

При установке регуляторов на отопительных приборах, то есть при наличии индивидуального регулирования, осуществление местного регулирования первыми двумя способами дает высокое качество теплоснабжения.