

Опыт эксплуатации автоматизированных систем отопления




П. С. Щеклейн, инженер ЗАО «Акватерм», Екатеринбург

За последние годы применение систем регулирования потребления тепла при новом строительстве или реконструкции существующих объектов стало практически нормой. Под выражением «практически нормой», наверное, надо понимать не только наличие соответствующих нормативных актов, но и реальное осознание ответственными лицами (администрациями разных уровней, застройщиками и заказчиками нового строительства, представителями владельцев объектов, а также непосредственно самими будущими жильцами) необходимости применения мероприятий по уменьшению (регулированию) потребления тепловой энергии для нужд отопления.

Что и как можно регулировать?

На наш взгляд, наиболее простым и ясным с инженерной точки зрения (и наиболее широко применяемым) является применение систем автоматического регулирования отпуска тепла по температуре наружного воздуха непосредственно в тепловом пункте здания, что дает экономию в потреблении тепла на уровне 15–30 %. Применение радиаторных термостатических клапанов может уменьшить потребление тепла еще на 5–7 % (при наличии у жильцов радиаторных распределителей тепла, приводящих к реальной экономии тепловой энергии, данная цифра увеличивается на 10–20 %). При этом ни в коей мере не умаляется значение регулирования в сложившейся в большинстве городов России централизованной системе теплоснабжения.

Снижение потребления тепла зданием при применении вышеуказанной автоматики происходит за счет четырех факторов:

- автоматического учета регулятором суточной неравномерности температуры наружного воздуха – 5–7 % экономии;
- возможности принудительного снижения отпуска тепла в определенное время суток (в ночное время для жилых и офисных зданий, в выходные дни для офисных зданий) – 4–7 % экономии;
- компенсации существующего «перетопа» в осенний и весенний периоды – 4–5 % экономии;
- возможности подачи точного количества тепла с учетом реальных, а не расчетных теплопотерь – 5–15 % экономии.

Данные цифры достаточно просто получаются аналитически и хорошо совпадают с реальными замерами, проведенными разными предприятиями в разных городах (и странах).

Сколько это стоит?

Весьма интересно понять, что может дать полученная экономия в денежном выражении и сколько стоит система автоматизации. Если взять для расчета стандартное жилое 90-квартирное здание (потребление тепла для нужд отопления за сезон на уровне 1 200–1 500 Гкал), то можно получить следующие цифры:

- стоимость необходимого оборудования (электронный регулятор клапана с электроприводом, циркуляционный насос, датчики температуры) находится на уровне 70–100 тысяч (без учета затрат на монтаж);
- возможная экономия тепловой энергии составляет 250–350 Гкал за сезон, при существующих тарифах это 70–90 тысяч рублей в финансовом выражении.

Сравнение двух реальных систем

Для сравнения эффективности экономии тепловой энергии в отопительном сезоне 2002/03 годов нами проведен мониторинг теплопотребления двух 10-этажных жилых домов. Дома имеют практически одинаковую планировку и выполнены по схожим проектам, имеют идентичные характеристики теплоотражающих конструкций и расчетные объемы теплопотребления, расположены по соседству.

В техподполье первого здания («здание 1» в дальнейшем) установлен индивидуальный автоматизированный тепловой пункт. Узел регулирования расхода тепла построен с применением погодного компенсатора ECL Comfort-300 (фирма «Дanfосс», Москва).

Схема присоединения системы отопления второго здания («здание 2») – элеваторная. На обоих зданиях установлены приборы учета, здания эксплуатируются 3 года. Собственники зданий – ТСЖ; обслуживающий персонал имеет примерно одинаковый опыт и подготовку.

После отопительного периода было проведено 2 сравнения: для «здания 1» расчетное и фактическое теплопотребление и сравнение теплопотребления зданий друг с другом. Результаты приведены на гистограммах.

Если от графиков перейти к цифрам, то получатся следующие результаты:

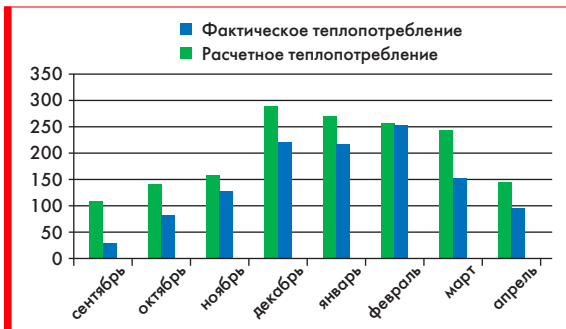
- разница между фактическим потреблением тепла и расчетным для «здания 1» составила 25 % (около 110 тысяч рублей в денежном выражении);
- разница в потреблении тепла между зданиями еще значительнее – на уровне 50 %;
- удельный расход тепла (приведенный на -31 °С) на уровне 67 Вт/м²·ч для здания с тепловой автоматикой в тепловом пункте и 110 Вт/м²·ч для здания с элеваторным вводом.

Анализ результатов

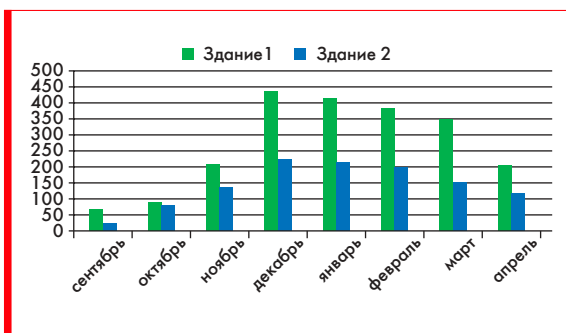
Вызывает определенный интерес обсуждение полученных результатов.

Во-первых, достаточно хорошо, что произведенный мониторинг подтвердил возможность получения значительной экономии при использовании автоматических систем регулирования потребления тепла. Во-вторых, достигнутая величина

Фактор	Возможная экономия тепла
Суточная неравномерность температуры	5–7 %
Ночное снижение температуры	4–7 %
Перетоп в переходный период (осень/весна)	4–5 %
Коррекция расчетных величин теплопотребления	5–15 %
Итого:	18–35 %



■ Рис. 1. Расчетное и фактическое потребление тепла на отопление по месяцам для «здания 1», Гкал



■ Рис. 2. Фактическое потребление тепла на отопление по месяцам для «здания 1» и «здания 2», Гкал

экономии тепла значительно превысила ожидавшиеся расчетные 15–25 % не только в сравнении со зданием без автоматики, но и в сравнении фактического и расчетного потребления тепла на «здании 1».

На первом этапе у нас возникли определенные сомнения в валидности полученных исходных данных. Однако на обоих зданиях основным источником данных были однотипные системы коммерческого учета тепла на базе широко распространенных в Екатеринбурге теплоконтроллеров «Текон» плюс дополнительная схема дистанционного съема параметров, не входящих в объем стандартного коммерческого учета (расход и температура сетевой воды на отопление и отдельно на горячее водоснабжение, температура теплоносителя внутреннего контура, температура наружного воздуха). Кроме того, замеры и последующая обработка данных проводились еще на нескольких зданиях, оснащенных автоматизированными тепловыми пунктами, и эти замеры в целом подтверждали результаты, полученные на «здании 1».

Более интересными оказались другие цифры. Исходные проектные удельные теплотехники обоих зданий были консервативно заложены на уровне 100–120 Вт/м²·ч (при расчетной температуре наружного воздуха для систем отопления). Исходя из этих значений проектировались системы отопления и подбирались оборудование тепловых пунктов, а также определялось расчетное потребление тепла на «здании 1». Однако при строительстве (1999–2000 гг.) были применены более современные системы ограждающих кон-

струкций (3-слойное остекление, дополнительная теплоизоляция наружных стен). За счет этих мероприятий реальные теплотехники оказались на 20–25 % меньше расчетных. Наличие погодного компенсатора ECL Comfort-300 позволило без особых затруднений один раз настроить и далее автоматически поддерживать реальное, на более низком уровне, потребление тепла «зданием 1».

Кроме того, применение в этом здании 2-трубной схемы отопления с установкой радиаторных термостатических клапанов RTD-N (фирма «Данфосс», Москва) и насосной схемы циркуляции теплоносителя позволило получить достаточно сбалансированную систему отопления без переко-

между разными этажами и частями здания. Данное обстоятельство, в свою очередь, дало возможность установить при настройке пониженный (относительно расчетного, т. е. фактически необходимый) расход теплоносителя во внутреннем контуре системы отопления.

Средняя температура в помещениях здания в течение отопительного сезона поддерживалась на комфортном уровне 20–22 °С при отсутствии серьезных перековок на разных этажах (данные получены опросом жильцов и собственными замерами), хотя необходимость установки балансировочных регуляторов на стояках явно прослеживается.

На «здании 2» (без автоматики) ситуация оказалась гораздо хуже. Отсутствие каких-либо балансировочных устройств в пофасадной 2-трубной системе отопления привело к значительным вертикальным перекокам температуры теплоносителя (5–7 °С). Попытки персонала провести ручную регулировку расходов теплоносителя привели к еще большим перекокам, и оказалось необходимым поддерживать повышенное теплотехники для обеспечения комфортной температуры в помещениях верхних этажей при значительном перегреве помещений нижних этажей (либо наоборот, в зависи-

мости от температуры наружного воздуха). Выполнить вертикальную балансировку было физически нечем (и в любом случае практически невозможно при малом располагаемом перепаде после элеватора). Таким образом, отсутствие необходимых регулирующих устройств (термостатов, балансировочных регуляторов на стояках, насосной схемы циркуляции, автоматического регулятора на тепловом пункте) не только не позволило реализовать достаточно хороший потенциал систем утепления здания, но и привело к превышению расчетного потребления тепла для обеспечения требуемых комфортных режимов.

Выводы

Наличие хорошо работающих систем автоматизации отпуска тепловой энергии непосредственно в тепловом пункте здания, правильная организация и наладка системы отопления, применение насосных, а не элеваторных систем коррекции температуры теплоносителя позволяют значительно снизить потребление тепловой энергии для нужд отопления и обеспечить требуемый комфортный температурный режим в помещениях. Пренебрежение этими достаточно элементарными правилами может привести не только к отсутствию экономии тепловой энергии, но и к ее значительному перерасходу, невзирая на применение современных и эффективных ограждающих конструкций здания.

В заключение хотелось бы отметить большой вклад и помощь специалистов фирмы «Данфосс» и поздравить их с 10-летним юбилеем. Применение достаточно надежного оборудования этой фирмы, постоянные консультации и методическая помощь уже позволили десяткам и сотням потребителей тепла получить реальную экономию своих средств за счет снижения затрат на отопление. ■

