

СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ

Л.Е. Лымбина

Показана необходимость энерго-ресурсосбережения, как обязательного принципа народохозяйствования и направлений в программах по его реализации в энергетике.

Ключевые слова: энерго-ресурсосбережение, энергобезопасность, теплоснабжение, энергосберегающие технологии.

Рациональное и рентабельное энерго-ресурсосбережение в настоящее время является приоритетной и важнейшей задачей с точки зрения успешного экономического развития и экологической безопасности России. С этим связаны экономическая, политическая, техногенная безопасности государства, а также его защищенность от угроз дефицита всех видов энергии и энергоресурсов. Эти угрозы могут возникать по причинам негативных воздействия природных, техногенных, управленческих, социально-экономических, внутри- и внешнеполитических факторов.

Масштаб проблемы для России заключается не только в низкой среднегодовой температурой ($-5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), но и в значительной длительности отопительного периода, где этот показатель в основном составляет более 200 суток, есть отдельные регионы страны, где он приближается практически к «постоянному» – до 340 суток (СНиП 23-01-99*/2005 «Строительная климатология»). Проблему усугубляет изношенность, а также морально и физически устаревшее оборудование сетей и систем в теплоэнергоснабжении. И хотя, при высокоразвитой теплофикации на долю когенерации в РФ приходится около 70–80 % вырабатываемой тепловой энергии, однако, по данным некоторых экспертов, потери тепла при транспортировке и в зданиях достигают порядка 60–70% при общем расходе на теплоснабжение более 420 млн т. у. т. в год (длина трубопроводов систем теплоснабжения с износом 50 %, а в ряде случаев иногда больше, составляет около 300 тысяч километров).

Большинство существующих зданий разного назначения являются достаточно «холодными» и потери тепловой энергии провоцируют крайнюю нерентабельных систем теплоснабжения. По оценкам специалистов фактические теплотери зданий составляют 30 %, а в жилых домах в среднем на 25 % превышают проектные значения вследствие низкого качества строительства и эксплуатации. Если учесть прогресс технологий термомодернизации зданий с переходом ЕС с 2021 г. на стандарт энергопассивного здания (менее 15 кВт.ч/м² в год), это может увеличить долю потерь тепловой энергии до 80 % для существующих зданий.

Выход из создавшегося положения возможен, если минимизировать эти потери внедрением энергосберегающих проектов.

Любую теплоэнергетическую систему условно делят на три основные звена: источник – производство тепловой энергии (ТЭЦ, котельная); транспортировка тепловой энергии потребителю (тепловые сети); потребители тепловой энергии. Каждое звено из приведенных обладает характерными непроизводительными потерями, снижение которых и является основной функцией энергосбережения.

В производстве тепловой энергии при нормальной работе котлоагрегата (с КПД около 75 %) всегда существуют три вида основных потерь: с недожогом топлива и уходящими газами (до 18 %), потери энергии через обмуровку котла (до 4 %) и потери с продувкой и на собственные нужды котельной (до 3 %). Современные котлоагрегаты имеют КПД около 80–85 % и потери у них будут ниже при: непрерывной работе в диапазоне мощностей, определенном режимной картой – идеальный вариант эксплуатации котельной; своевременной и качественной режимной наладке котлоагрегата с инвентаризацией вредных выбросов; чистке поверхностей котлоагрегатов в соответствии с правилами эксплуатации котлоагрегатов; эффективности работы системы химводоочистки (ХВО). Кроме того, диаметр сопел горелок, установленных на котлоагрегате должен отвечать реальной нагрузке котла; котел должен быть оборудован полным комплектом средств контроля и регулирования (паромерами, теплосчетчиками, системами регулирования процесса горения и тепловой нагрузки); целостность обмуровки котла исключает дополнительные присосы воздуха в топку; использование современного насосного оборудования в котельной позволит в два-три раза снизить затраты электроэнергии на собственные нужды котельной и снизить затраты на их ремонт и обслуживание; использование надежной запорной арматуры, высококачественной автоматики и регулирующих устройств позволяет минимизировать потери, возникающие из-за колебаний мощности и возникновения нештатных ситуаций в котельной. Несоблюдение некоторых из этих мероприятий может увеличивать потери до 25 %.

В звене транспортировки тепловой энергии важную роль играют: гидравлическая «налаженность» теплосети – экономический показатель ее работы; потери тепловой энергии по длине тепловых сетей, связанными со способом укладки и изоляции трубопроводов; оптимальный КПД сетевых насосов, обеспечивающих движение теплоносителя по теплопроводам; качество тепловой изоляции тепловых сетей; равномерное распределение теплоты по объектам теплопотребления. Обычно потери тепловой энергии в тепловых сетях не должны превышать 5–7 %. Фактически они могут достигать 25 % и больше.

В звене потребителей теплоты основными источниками возникновения непроизводительных потерь тепловой энергии являются многофакторность: тепловая защита зданий; несоответствие характера теплоснабжения текущим погодным условиям (до 20 %); в системах теплоснабжения зданий – неравномерность распределения теплоты по объекту потребления и зачастую нерациональность внутренних тепловых схемы объекта (5–15 %); в системах горячего водоснабжения – отсутствие рециркуляции горячей воды (потери до 25 %), наличие внутренних утечек, загрязнения поверхностей теплообмена и трудности регулирования (потери до 15–20 %). Косвенной причиной вышеперечисленных потерь является отсутствие на объектах теплопотребления приборов учета количества потребляемого тепла, а также недопонимание значимости принятия энергосберегающих мероприятий.

В качестве некоторых направлений в программы по энергоресурсосбережению в теплоэнергоснабжении должны быть включены следующие мероприятия.

Энергоаудит – с целью получения достоверной информации о потерях и принятия решений по оптимизации при использовании энергоресурсов, а также план внедрения комплекса мер стимулирующих энергосбережение.

Использование высокопроизводительного котельного оборудования не только в когенерации, в том числе мини-ТЭЦ, но и локальных котельных контейнерного типа.

Использование современных котельных установок с высоким КПД позволяет существенно снизить расход энергоносителей, уменьшить затраты на техническое обслуживание и ремонт, а также использовать не только традиционные газ и уголь, но и более дешевое топливо, например, древесные гранулы и брикеты. Проведение одного из малозатратных эффективных методов энергосбережения – режимно-наладочных испытаний с целью достижения проектного объема потребления топлива в диапазоне рабочих нагрузок, наладку средств автоматического регулирования процессов сжигания топлива, вспомогательного оборудования на источниках теплоты.

Режимно-наладочные работы позволяют выявить недостатки в состоянии и эксплуатации котлоагрегатов, наметить и осуществить комплекс мероприятий, повышающих экономичность: оптимизировать уровни избыт-

ков воздуха в разных частях газового тракта, температуры уходящих газов, установить режим водоподготовки, обеспечивающий минимальное образование накипи на внутренних поверхностях нагрева, и др.

Утилизация теплоты уходящих газов (тепловые ВЭР) путем использования рекуперативных, смесительных, комбинированных аппаратов, работающих при различных приемах использования теплоты, содержащейся в уходящих газах.

Внедрение автоматизированных информационно-аналитических систем коммерческого учета энергоресурсов, таких как: **информационно-аналитические системы** и системы поддержки принятия решений, позволяющих производить комплексный анализ и обобщение полученной информации, а также оценку деятельности и прогноз развития анализируемых объектов; **диспетчерские системы**, обеспечивающие выполнение задач оперативно-диспетчерского контроля, организации оптимального управления потреблением энергоресурсов, выявления аварийных ситуаций и состояния оборудования; **автоматизированные системы коммерческого учета энергоресурсов**, выполняющие задачи инструментального коммерческого учета энергоресурсов, основанного на измерении количественных, качественных и режимных параметров подачи-потребления энергоресурсов для принятия оптимальных управляющих решений, направленных на экономию энергоресурсов и связанное с этим сокращение расходов; **геоинформационные системы**, позволяющие оптимальным образом осуществлять сбор, систематизацию, обработку, оценку, хранение и отображение географически координированных данных для обеспечения в населенном пункте (предприятии) единой политики по учету, паспортизации, сохранности, содержанию и эксплуатации объектов энергохозяйства.

Применение частотно-регулируемых электроприводов для повышения ресурса работы механического и электротехнического оборудования, с помощью которых достигается снижение расхода энергии и значительный экономический эффект.

Переход на автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (ИТП) от групповых тепловых пунктов (ЦТП), как более эффективное решение, как по капиталовложениям, так и по эксплуатационным затратам: повышение эффективности авторегулирования теплоснабжения зданий; снижение затрат на прокладку трубопроводов систем тепловодоснабжения, снижение потерь тепла при транспортировке и расхода электроэнергии на перекачку теплоносителя.

Применение новейших высокоэффективных теплоизолирующих материалов для теплопроводов и при возведении энергоэффективных зданий, а также при реконструкции ветхого фонда. Например, применение энергоэффективных наружных ограждающих конструкций – многослойных композитных конструкций стен и покрытий.

Энергосберегающие высокие технологии пассивного энергоснабжения зданий, так называемые интеллектуальные или «умные» системы, которые позволяют оптимизировать поступление, распределение и существенно сократить расход теплоэлектроэнергии в зданиях (опыт стран Западной Европы, США, Японии).

Внедрение систем рекуперации, которые позволяют повторно использовать тепловую энергию, вырабатываемую оборудованием, осветительными и электроприборами, людьми, при этом снижая потребность в теплоте от внешнего источника.

Энергосбережение путем утилизации природной теплоты и холода, использования вторичных энергоресурсов (ВЭР), уменьшения тепловых потерь: использование теплонасосных установок с целью повышения потенциала природных источников теплоты; пассивное и активное использование солнечной энергии; использование природной теплоты и холода (воды, наружного воздуха, грунта); использование внутренних источников теплоты и холода (теплоты и холода удаляемого воздуха, теплоты источников освещения, нагревательных приборов, сточных вод и т. д.);

Совершенствование инженерных систем и их элементов. Например, комбинирование систем между собой и с другими системами; автоматизация процессов теплоснабжения; качественное и количественное регулирование; трубопроводы системы горячего водоснабжения обязательно должны быть выполнены по циркуляционной схеме.

Совершенствование объемно-планировочных, строительно-конструктивных мер по энергосбережению, таких как: выбор ориентации здания относительно сторон света; выбор формы здания в плане и по вертикали, степени и характера остекления, применением солнцезащитных устройств, уменьшением затрат энергии на искусственное освещение.

На пути реализации внедрения энергосберегающих технологий встречаются некоторые трудности. Например, при внедрении новых энергоэффективных технологий эти трудности возникают при согласовании с надзорными и согласующими органами, которые должны быть первыми партнерами во внедрении энергосберегающих технологий. Еще один из факторов – отсутствие критериев оценки качества работы сложной теплоэнергетической системы. При организации теплоснабжения десятков тысяч потребителей от тепловых сетей, объединяющих различные виды источников тепла, необходим единый технологический документ, который увязывает интересы всех сторон теплоэнергетического процесса.

Вышеперечисленное можно продолжать, но ясно одно, что внедрение энергосберегающих технологий в теплоэнергоснабжение, должно стать не просто обязательным принципом хозяйствования, но важнейшим требованием поддержания энергобезопасности страны и ее экономического развития.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2014).

2. Лымбина, Л.Е. Поступательное развитие региональной энергетики Южного Урала / Л.Е. Лымбина // Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике и социальной сфере: материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов, ученых 22-26 апреля 2013 г. / под ред. Е.В. Торопова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013.