

2. Амурский статистический ежегодник 2017: Статистический сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2017. – 472 с.
3. Ерковецкий угольный разрез ввели в эксплуатацию 30 лет назад / Официальный сайт. – URL: <http://www.ruscoal.ru/erkovetskij-razrez-vveli-v-ekspluatatsiyu-30-let-nazad>. (дата обращения: 27.08.2016).
4. Началась пуско-наладка электротехнического оборудования 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ / РусГидро: Официальный сайт. – URL: <http://www.rushydro.ru/press/news/98667.html> (дата обращения: 03.06.2016).
5. Основные положения «Программы строительства новых гидроэнергетических объектов на притоках реки Амур в целях регулирования водосброса в паводковые периоды». – Л.: Ленгидропроект, 2013. – 203 с.
6. Паспорта городов и районов Амур. обл. 2015 / Офиц. сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Амурской области: Амурстат. – URL: <https://amurstat.gks.ru/statistic> (дата обращения 12.08.2016).
7. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Амурской области на период с 2010 по 2014 год: от 30.08.2010 № 471 / Официальный сайт Правительства Амурской области. – URL: <http://www.amurobl.ru>. (дата обращения: 02.04.2011).
8. Схема и программа развития электроэнергетики Амурской области на период 2015-2019 годов / Санкт-Петербург, 2015. – 159 с. – URL: <https://www.amurobl.ru/pages/ekonomika/ekonomika-promyshlennoe-proizvodstvo/toplivno-energeticheskij-kompleks/skhema-i-programma-razvitiya-elektroenergetiki-amurskoj-oblasti/skhema-i-programma-razvitiya-elektroenergetiki-amurskoj-oblasti-na-period-2015-2019-godov/> (дата обращения: 17.10.2018).

УДК 697.31

Артюшевская Екатерина Юрьевна
Амурский государственный университет
г. Благовещенск, Россия
E-mail: kateona2006@yandex.ru
Artyushevskaya Ekaterina Yurievna
Amur State University
Blagoveshchensk, Russia
E-mail: kateona2006@yandex.ru

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОНОМИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЗДАНИЯХ

WAYS TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY AND SAVE HEAT IN BUILDINGS

Аннотация. В статье проведена оценка возможностей экономии тепловой энергии у потребителей и рассмотрены пути повышения энергоэффективности зданий.

Abstract. The article evaluates the possibilities of saving heat energy for consumers and considers ways to improve the energy efficiency of buildings.

Ключевые слова: экономия, энергоэффективность, тепловые сети, тепловая энергия, теплоснабжение, потребитель, здание.

Key words: economy, energy efficiency, heat networks, heat energy, heat supply, consumer, building.

DOI: 10/22250/jasu.8

В современном мире вопрос об энергосбережении является одним из приоритетных. Это связано с тем, что при дефиците основных энергоресурсов стоимость их добычи в разы возрастает. На международной энергетической конференции принято понятие «экономия энергии». Экономия энергии – это эффективное использование энергоресурсов за счет инновационных решений, которые

осуществимы технически, обоснованы экономически, приемлемы с экологической и социальной точек зрения, не изменяют привычного образа жизни народонаселения.

Один из способов экономии тепловой энергии – внедрение энергоэффективных зданий. Специалисты уделяют внимание данному вопросу во многих работах. В России уровень теплозащиты зданий ниже, чем в большинстве стран Европы [5], несмотря на то, что климат в Европе более благоприятен. На территории Российской Федерации суровые и продолжительные зимы – соответственно и длительный отопительный сезон, который составляет в среднем более 60% годового времени, а температура воздуха наиболее холодной пятидневки около -30°C .

С каждым годом отмечается рост тарифов на тепловую энергию. Например, сравним цены по городу Благовещенску: в 2015 г. тариф составлял 109,08 руб., а цена на тепловую энергию, установленная на 2019 г. для населения, составила 159,66 руб.

Реализация энергоэффективных зданий подразумевает решение множества задач – архитектурно-планировочных, строительных, теплотехнических, применение элементов систем инженерного обеспечения заданного микроклимата, ведение технологического процесса, правильное расположение объектов на местности по отношению к сторонам света, источникам энергоснабжения (тепло-, газо-, электроснабжение).

Введенные в СНиП 11-3-79 изменения предусматривают увеличение сопротивления теплопередаче наружных ограждений. Так, сопротивление теплопередаче наружных массивных ограждений жилых зданий, проектируемых после 1995 г., должно быть более чем в три раза, а окон – почти в 1,5 раза больше. При выполнении этих требований СНиП [2, 3] можно добиться уменьшения потребления тепловой энергии на отопление более чем вдвое. Следует отметить, что сопротивление теплопередаче окон меньше, чем данный показатель для наружных стен, в 5 раз. Через окна в расчетные часы в помещение проникает тепловая энергия за счет солнечной радиации, составляя приблизительно до 500 Вт на 1 м^2 площади окна. Но, несмотря на это, продолжается строительство зданий с высокой площадью остекления.

Повышенное остекление ведет к увеличению тепловых потерь через наружные ограждения в холодный период года и росту тепловых поступлений за счет солнечной радиации в теплый период. По этой причине растет стоимость капитальных затрат и эксплуатации систем обеспечения микроклимата в помещениях с целью поддержания комфорта.



Рис. 1. Здание с большой площадью остекления.

Здания с большой площадью остекления (рис. 1) более уязвимы в период резких колебаний температуры наружного воздуха и интенсивности солнечной радиации. Стоит отметить также, что стоимость 1 м^2 окна с учетом солнцезащитных устройств больше стоимости наружной стены.

Кроме того, строятся здания с различными вариантами фасадов. Одни имеют преимущественно плоские фасады, другие строятся с декоративными элементами фасада, – например, с наличием эркеров, выступов, углублений. Во втором варианте тепловые потери через наружные ограждения могут возрасти на 15-20% и более.

С целью большей экономии тепловой энергии СНиПом 41-01-2003 [4] предусматривается проектирование отопительных систем жилых зданий, которые обеспечивают регулирование и учет расхода тепловой энергии на отопление для каждой квартиры, групп помещений общественного назначения, расположенных в здании. Допускается также проектирование систем теплоснабжения без автоматического регулирования, при расчетном расходе теплоты зданием менее 50 кВт.

В жилых домах для учета расхода теплоты в каждой квартире (с учетом показаний общего счетчика) требуется предусматривать установку: общего счетчика расхода теплоты для здания в целом с расчетом оплаты за теплоту каждой квартиры в частности, пропорционально отапливаемой площади квартир или другим показателям; устройства поквартирного учета теплоты путем использования прибора для регистрации тепла на каждом отопительном приборе в системе отопления с общими стояками для нескольких квартир, в том числе в системе поквартирного отопления; счетчика расхода теплоты для каждой квартиры при устройстве поквартирных систем отопления с горизонтальной разводкой труб.

Все чаще стали проектировать системы поквартирного отопления и в многоэтажных жилых домах, питающихся от центральной системы отопления. Естественно, стоимость систем поквартирного отопления выше стоимости традиционных систем ориентировочно на 7-8% [4]. Но по сравнению с традиционными системами они имеют ряд преимуществ. Стоит учесть и тот факт, что только при поквартирной системе жители заинтересованы в экономии теплоты. Потребители более ответственно относятся к расходованию тепловой энергии, – например, отслеживанию снижения температуры воздуха в квартире до 16°C в их отсутствие [4].

Экономия тепловой энергии в квартирах в период, когда температура снижена, может быть получена за счет соседних квартир посредством смежных ограждений (стен) с соседними квартирами. Коэффициент теплопередачи межквартирных ограждений выше в 10 раз коэффициента теплопередачи наружных стен. Отсюда следует, что при снижении температуры воздуха в помещении до 16°C теплопоступления из соседних квартир, где температура воздуха составляет около 21-22°C, неизбежны и частично компенсируют тепловые потери в помещении с пониженной температурой.

Необходимо учесть еще один момент. Чаще всего квартиры в новых домах приобретаются без внутренней отделки. В квартирах с традиционными системами отопления обычно проведены стояки и установлены отопительные приборы. Собственники, приобретая жилье, зачастую уже не имеют средств на полноценный ремонт, и поэтому ремонт может длиться 2-3 года. Естественно, возникает вопрос: каким образом можно поддерживать необходимую температуру в квартирах с поквартирными системами отопления до окончания в них ремонтных работ? В то время как централизованно монтируются только межквартирные стояки с ответвлениями к коллекторам поквартирной системы отопления для каждой квартиры.

Остается нерешенным и вопрос об оплате за тепловую энергию, которая расходуется на отопление лестничных клеток, лифтовых холлов, вестибюлей и на тепловые потери в магистральных трубах. Отсюда следует, что необходимо разрабатывать методику расчета оплаты за тепловую энергию с учетом расходуемой теплоты для общих нужд жителей дома вне квартиры.

Также при выполнении поквартирной системы, когда трубы прокладываются в конструкции пола в теплоизоляции, необходима исполнительная документация на систему отопления, чтобы собственники могли избежать неприятностей при возможной перепланировке квартиры в будущем.

Экономия тепловой энергии при внедрении энергосберегающих мероприятий достигает около 60 %, в том числе за счет следующего: повышения теплозащиты наружных стен и чердачных перекрытий; повышения теплозащиты окон; сокращения избыточного воздухообмена в квартирах; установки устройства автоматизированного узла управления системой отопления и термостатов на отопительных приборах.

Кроме того, обеспечивается повышение комфорта для проживающих за счет возможности индивидуального регулирования температуры воздуха в квартирах.

Тепловой баланс здания целесообразно рассматривать как единую энергетическую систему при технико-экономическом анализе эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий.

Вследствие внедрения энергосберегающих мероприятий снизятся затраты энергии на поддержание микроклимата в зданиях и в результате высвободятся энергогенерирующие мощности. Это в свою очередь позволит обеспечить энергопотребление возводимых зданий без затрат на ввод в эксплуатацию новых мощностей.

Необходима разработка и утверждение на государственном уровне методики технико-экономической оценки эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий, учитывающей экономический эффект от снижения потребности во вводе в строй новых энергогенерирующих мощностей и оценку экологического эффекта от снижения вредных выбросов в атмосферу.

1. Крупнов, Б.А. Об энергоэффективности и экономии тепловой энергии в зданиях различного назначения // Вестник МГСУ. – 2011. – № 3-1. – С. 411-414.

2. Табунщиков, Ю.А., Ливчак, В.И. Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий / Ю.А. Табунщиков, В.И. Ливчак, В.Г. Гагарин, Н.В. Шилкин // АВОК. – 2009. – № 5.

3. СНиП 11-3-79*. Строительная теплотехника. 1998.

4. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.

5. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

6. Никитин, С.Н., Шилкин, Н.В. Поквартирные системы отопления // АВОК. – 2011. – № 2.

УДК 534

Артюшевская Екатерина Юрьевна

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: kateona2006@yandex.ru

Artyushevskaya Ekaterina Yurievna

Amur State University

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: kateona2006@yandex.ru

Хондошко Юлия Владимировна

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: amur-ka_847@mail.ru

Khondoshko Yulia Vladimirovna

Amur State University

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: amur-ka_847@mail.ru

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ТОМОГРАФИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE METHOD ACOUSTIC TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF THERMAL NETWORK

Аннотация. Анализируется эффективность применения метода акустической диагностики тепловых сетей. В связи с высокими затратами на проведение ремонтно-восстановительных мероприятий возникает необходимость в научных разработках, направленных на совершенствование методов и средств оценки технического состояния тепловых сетей. В ходе