

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОПАСПОРТА ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. РУБЦОВСКЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ»

А. И. Крицкий, А. В. Шашев

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В статье рассмотрены такие понятия как энергоаудит, энергопаспорт, приведены виды энергетических обследований. Произведен сбор информации о системах энергоснабжения и параметрах их функционирования на примере ФБУ «Государственный центр стандартизации, метрологии и испытаний» в г. Рубцовске. Представлен анализ энергобаланса и тепловых потерь. С целью повышения энергоэффективности объекта разработаны ресурсо- и энергосберегающие мероприятия.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, энергоаудит, энергопаспорт, энергообследование.

За последние годы произошли значительные изменения в энергетике страны. И не секрет, что такое понятие как «энергоэффективность» на сегодняшний день стало довольно актуальным, как следствие увеличивается интерес к сокращению издержек, энергосбережению и внедрению энергосберегающих технологий.

Прежде чем принимать какие-либо меры, необходимо понять истинное состояние энергохозяйства предприятия или организации, его эффективность. Для этого необходима его экспертная оценка – энергоаудит.

Энергоаудит – это обследование объекта энерго- и ресурсопотребления с целью определения эффективности использования энергоресурсов и разработка мероприятий по снижению энергетических расходов.

В 2009 году вышел федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергоэффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который стал прорывом для реализации принципов энергосбережения. Под этот закон попадают все бюджетные учреждения вне зависимости от потребляемого объема энергоресурсов.

Энергетические обследования подразделяют на следующие виды: предпусковые и предэксплуатационные, первичные, повторные, внеочередные, локальные и экспресс-обследования.

Топливо- и энергопотребляющее оборудование перед вводом в эксплуатацию обследуют на предмет соответствия монтажа и

требований государственных стандартов и иной нормативной документации по энергоэффективности.

При повторном обследовании агнетруется выполнение ранее выданных рекомендаций, дается оценка динамике расхода топливно-энергетических ресурсов.

Внеочередное обследование необходимо в тех случаях, когда по некоторым признакам можно судить о значительном снижении эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Локальные, также как и экспресс-обследования ограничены объемом работ и временем их проведения.

В данном случае производится оценка эффективности использования либо по одному из видов ТЭР, либо по отдельным показателям эффективности.

В процессе энергоаудита создается агплиз финансово-хозяйственных показателей и договоров энергоснабжения, рассчитывается обоснованность тарифов, разрабатываются мероприятия и программа по снижению затрат, анализируются материалы для формирования тарифов, в дальнейшем предоставляемые в РЭК либо в ФСТ.

Существует большое количество методик для проведения энергетических обследований, которые предназначаются для отдельных систем и видов оборудования. Они регулируют процесс энергоаудита, последовательность и необходимость тех или иных замеров, объем испытаний.

Энергетический паспорт предприятия является результатом работы энергоаудита,

отчетом о проведенном обследовании с рекомендациями по повышению эффективности использования ТЭР.

В энергетическом паспорте присутствуют основные сведения об энергохозяйстве объекта, сведения о его топливно-энергетическом балансе, информация о балансах различных систем энергоснабжения, приводятся удельные величины энергопотребления оборудования, описывается основное оборудование, включая год выпуска, время работы в году.

Балансы детализируются по разным направлениям энергоресурсов и дают количественную оценку потерь, позволяя обнаружить причины их возникновения.

В энергетический паспорт также входит перечень энергосберегающих мероприятий, рекомендованных к внедрению после проведения энергоаудита. Из этого следует, что энергетический паспорт является документом, включающим в себя основные сведения об энергохозяйстве предприятия и его эффективности.

Комплекс мер, предлагаемый компании по результатам проведения энергоаудита, выстраивается по затратности и срокам окупаемости: это необходимо для определения источника финансирования и установки очередности их реализации.

Работа по обследованию энергетического хозяйства и разработке энергетического паспорта объекта проводилась в соответствии требованиями Федерального закона РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; постановления администрации Алтайского края от 13 октября 2014 г. № 468 «Об утверждении государственной программы Алтайского края «Энергоэффективность и развитие электроэнергетики» на 2015-2020 годы»; приказа Министерства энергетики РФ от 19 апреля 2010 г. № 182 «Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования».

Основание для проведения обследования – договоры на оказание услуг между ФГБОУ ВО «Алтайский государственный тех-

нический университет им. И.И. Ползунова» и ФБУ «Алтайский ЦСМ».

Обследование объекта ФБУ «Государственный центр стандартизации, метрологии и испытаний» в г. Рубцовске, проводилось по следующим основным направлениям:

- сбор информации о системах энергоснабжения и параметрах их функционирования;
- составление фактических балансов теплотребления;
- разработка мероприятий по энергосбережению.

Объектом исследования является Рубцовский отдел ФБУ «Алтайский ЦСМ». Место нахождения: 658200, Алтайский край, г. Рубцовск, пер. Бульварный, д. 2.

Объект представляет собой комплекс, состоящий из отдельно стоящего здания и гаража.

Для функционирования центра используются следующие виды энергоресурсов: электрическая и тепловая энергия, сетевая вода.

Электроэнергия используется для освещения, в производственном процессе (для работы специального оборудования, проведения испытаний), нагрева воды, на привод вытяжной вентиляции, питания средств вычислительной и множительной техники, бытовых приборов и т.д.

Тепловая энергия практически полностью используется на отопление корпусов.

Сетевая вода используется на технологические, хозяйственные, санитарно-гигиенические нужды. Подготовка горячей воды в отделе – электронагревом.

Канализация стоков в г. Рубцовске осуществляется централизованно.

Электроснабжение отдела осуществляется на основании договора с ОАО «Алтайрайэнерго» в г. Рубцовске.

Договор на поставку тепловой энергии заключен с МУП «Рубцовские тепловые сети». В договоре на основании нормативов произведен расчет годового потребления тепловой энергии на отопление лабораторного здания и гаража.

Услуги на отпуск воды и прием сточных вод в Рубцовском отделе предоставляются на основании договора с МУП «Рубцовский водоканал».

Объем потребляемых ресурсов по отчетным данным базового 2015 года в натуральном выражении этих ресурсов составляет: потребление тепловой энергии – 207,8 Гкал; потребление электроэнергии – 2687,8

кВт*ч; водопотребление / водоотведение – 1222 м³/1298 м³.

В ходе испытаний была произведена тепловизионная съемка в соответствии с МДС 23-1-2007 «Методические рекомендации по комплексному теплотехническому обследованию наружных ограждающих конструкций с применением тепловизионной техники».

Были выявлены следующие дефекты здания:

- фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен $R_{w1}=1,26 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ и входных дверей $R_{ed} = 0,59 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

- фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче окон в деревянных переплетах $R_F = 0,27 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ и стеклопакетов в ПВХ переплетах $R_F = 0,51 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

- фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче чердачного перекрытия $R_c = 2,54 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Заключение по зданию:

- Повышенные потери тепла через наружные стены.

- Дефекты тепловой изоляции наружных стен в угловых стыках.

- Нарушение герметичности окон в деревянных переплетах и входных дверей.

Дефекты гаража:

- фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен $R_{w1}=0,90 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ и совмещенного покрытия $R_c=1,69 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

- фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче гаражных ворот $R_{ed} = 0,56 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Заключение по гаражу:

- Дефекты тепловой изоляции в угловых стыках и нижней части наружных стен.

- Дефекты тепловой изоляции ворот и откосов.

- Нарушение герметичности створок ворот.

Существующее положение.

Основные потери тепла в здании через наружные стены (41,1%). Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен лабораторного здания в 2,4 раза ниже нормативного значения. Техническое состояние конструкций стен оценивается как удовлетворительное.

Тепловые потери через окна в деревянных переплетах составляют 31% от общих потерь через ограждающие конструкции лабораторного здания. В здании установлено 25 окон такой конструкции общей площадью

44,62 м². Коэффициент остекления фасада здания равен $p = 11,5\%$. По результатам теплотехнических измерений приведенное сопротивление теплопередаче окон в деревянных переплетах $R_F^{np} = 0,27 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}$. Техническое состояние окон оценивается как неудовлетворительное.

В ходе энергетического обследования произведен анализ контракта на электрообеспечение заключенного между ФБУ «Алтайский ЦСМ» (г. Рубцовск) и снабжающей организацией – ОАО «Алтайкрайэнерго». Границей раздела мощностей является опора ВЛ-0,4 кВ. От неё отходят 2 кабельных линии, питающие лабораторное здание и здание гаража. На одном кабеле (30 метров) эти потери составляют 5%, на другом (15 метров) – 2%.

В центре в основном используется морально устаревшее сантехническое оборудование, смесители и краны вентильного типа, запорная арматура в отдельных приборах изношена.

В общей структуре финансовых затрат в базовом 2015 г. На долю тепловой энергии приходится 88,6%, на электрическую энергию – 8,7%, на водоснабжение – 2,7%.

В ходе исследований было выявлено, что приоритетным направлением по энергосбережению и экономии финансовых средств является разработка мероприятий по снижению расхода тепловой энергии. Кроме того, потенциал заложен в экономии электроэнергии а также в снижении затрат на водопользование.

Для повышения энергоэффективности систем энергоснабжения объекта и снижения финансовых затрат на энергоснабжение были разработаны следующие технические мероприятия.

Для дополнительного утепления здания рекомендуется применить систему вентилируемого фасада. В качестве утеплителя предлагается использовать теплоизоляцию двойной плотности – плиты из каменной ваты на синтетическом связующем с плотностью верхнего (наружного слоя) 90 кг/м³ и нижнего – 45 кг/м³, с эксплуатационным коэффициентом теплопроводности до $\lambda_s = 0,040 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{C)}$ ($\lambda_s = 0,060 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{C)}$). Достаточно высокая плотность наружного слоя позволяет использовать их без дополнительной защиты, а нижний мягкий слой облегчает плиту, что упрощает монтаж и уменьшает нагрузку на стены, а также снижает стоимость утеплителя.

Для снижения тепловых потерь через оконные проемы необходимо заменить старые окна в деревянных переплетах на энергоэффективные стеклопакеты. Рекомендуется установить оконные блоки из поливинилхлоридных профилей, изготовленных по ГОСТ 30674-99.

Оконные блоки по показателю приведенного сопротивления теплопередаче должны иметь класс «Б2» ($R_F^{np} = 0,65 \div 0,69$ ($m^2 \cdot ^\circ C / Bm$)).

Для обеспечения нормативной кратности воздухообмена в помещениях оконные блоки должны соответствовать классу воздухопроницаемости «В» (объемная воздухопроницаемость $17 m^3 (ч \cdot m^2)$).

В целом по Рубцовскому отделу ФБУ «Алтайский ЦСМ» эксплуатируется 16 ламп накаливания, которые следует заменить на люминесцентные и компактные люминесцентные.

Расчет потерь электрической энергии в КЛ-0,4 кВ произведен согласно Приказу Минэнерго РФ от 30.12.2008 г. № 326.

Нагрузочные потери электроэнергии в сети 0,4 кВ в данном случае рассчитываются методом средних нагрузок.

Перерасчет потерь выявил целесообразность перезаключения договора энергоснабжения.

Замена сантехнического оборудования на современное экономичное. Установка кранов и смесителей шарового типа. Экономия воды достигается за счет сокращения расхода воды за время открывания-закрывания и возможности отключения подачи в «непроизводительные» периоды, а также более надежной запорной арматуры, исключаяющей

утечки воды. Краны, смесители и душевые целесообразно использовать совместно с регуляторами расхода воды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При реализации на практике любого из приведенных энергосберегающих мероприятий, стоит отталкиваться от его сроков окупаемости, из которых будет видно, насколько целесообразно то или иное мероприятие.

В ходе обследования объекта произведена оценка эффективности использования энергетических ресурсов посредством выявления непроизводительных потерь и расходов электрической и тепловой энергии, а также выработаны меры по их устранению.

Был сделан анализ энергобаланса и режимов энергопотребления. Разработаны технические мероприятия для повышения энергоэффективности объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по нормированию потребления тепловой и электрической энергии в учреждениях и организациях социальной сферы. Минск: УВИЦ при УП «Белэнергосбережение», 2003. – 82 с.
2. Энергоаудит и нормирование расходов энергоресурсов: сборник методических материалов. – Н. Новгород : НГТУ; НИЦЭ, 1998. – 260 с.

Крицкий А.И. – магистрант ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: artikal44@gmail.ru.

Шашев А.В. – к.т.н., доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: shashev4@mail.ru.