

ПРООН/ГЭФ
Проект №00077154

«Повышение энергетической эффективности жилых зданий
в Республике Беларусь»

Отчет

**Результаты анализа существующих международных и местных практик
для проведения энергетического аудита в жилых зданиях
и рекомендации по улучшению услуг энергоаудита
в жилых зданиях в Беларуси**

Исполнитель,
Эксперт по вопросам
энергетического аудита в зданиях

А.Ф.Молочко

Минск
май 2013

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 СУЩЕСТВУЮЩИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРАКТИКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ.....	5
2.1 ОПЫТ США.....	5
2.2 ОПЫТ КАНАДЫ	9
2.3 ОПЫТ ЕС	11
2.4 ОПЫТ РОССИИ.....	14
3 СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРАКТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ	19
4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛУГ ЭНЕРГОАУДИТА В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ В БЕЛАРУСИ.....	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	26

1 Общие положения

Цель проведения энергетического обследования жилого дома, как и любого другого объекта, – оптимизация использования энергоресурсов и снижение затрат на ТЭР собственниками дома. Энергоаудит зданий и предприятий состоит из разрабатываемого комплекса мероприятий, характеризующих потенциал энергосбережения, что необходимо для сертификации объекта и присвоения ему класса энергоэффективности.

Следовательно, в структуру энергетического обследования жилого дома включаются следующие пункты:

- получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- проведение инструментальных измерений (тепловизионная съемка, замеры параметров микроклимата, замеры параметров приточно-отопительной и вытяжной вентиляции, замеры уровней освещенности, замеры качества электрической энергии и т.д.);
- оценка качества материалов конструкций, используемых при возведении здания;
- оценка состояния систем учета, контроля и управления энергопотреблением;
- составление баланса потребления топливно-энергетических ресурсов;
- анализ эффективности использования энергетических ресурсов;
- присвоение класса энергоэффективности обследуемого здания;
- разработка предложений и мероприятий по проведению работ, направленных на повышение эффективности использования ТЭР;
- формирование отчетности с изложением основных рекомендаций, цифровое сравнение показателей и реальное обоснование предложенных мер;
- составление энергетического паспорта.

При оценке фактического состояния жилых зданий обращают внимание на тип самого объекта, его конструкторские особенности, состояние трубопроводных систем, использованные строительные и теплоизоляционные материалы, возможные проблемные участки. А на основе достоверных данных, полученных уже в ходе обследования, предполагают мероприятия, направленные в первую очередь на рациональное использование энергоресурсов.

В итоге при соблюдении рекомендованных мер показатели энергоэффективности жилого объекта увеличатся, а затраты на использование энергоресурсов каждым собственником квартиры и жилым домом в целом сократятся.

Энергоаудит способствует энергосбережению в уже построенных зданиях. Надлежащее обследование и внедрение рекомендуемых на его основе мероприятий должно приводить к существенному снижению потребляемой энергии. Однако на практике это не всегда так. Подтверждением тому стало исследование результатов (отчетов) энергоаудита реальных объектов, которое позволило выявить системные ошибки энергоаудиторов.

Плохо выполненный аудит (независимо от качества рекомендуемых им энергосберегающих мероприятий) приводит либо к не настолько высокой, как хотелось бы, экономии, либо вообще к ее отсутствию, а в отдельных случаях даже к росту энергозатрат и бессмысленному вложению средств. Это влечет за собой недовольство домовладельцев и дискредитацию идеи энергосбережения в целом.

2 Существующие международные практики для проведения энергетического аудита в жилых зданиях

2.1 Опыт США

По данным Агентства США по охране окружающей среды более 17% всех видов энергии в США используются в жилых домах. Это составляет довольно большую часть от общего потребления энергии страной. Поэтому в США большое внимание уделяется вопросам оптимизации потребления энергии жилыми домами. Первым шагом на пути к оптимизации энергопотребления жилых домов является проведение энергетического аудита жилых домов.

Для жилых зданий недавно был разработан государственный стандарт по проведению энергоаудита (Mortgage Industry National Home Energy Rating Systems Standards), которым предписывается предоставлять описание здания, куда входят следующие компоненты:

- стены/крыша (значения сопротивления теплопередаче или простое описание);
- инфильтрация воздушных потоков;
- система вентиляции;
- система отопления/холодоснабжения;
- осветительные приборы;
- бытовые приборы/нагрузки на вводах;
- система горячего водоснабжения (ГВС);
- двигатели/приводы;
- светопрозрачные конструкции (окна);
- устройства управления.

В США можно выделить несколько типов энергетических рейтингов: RESNET, "Energystar", COMNET, ASHRAE.

Энергетический рейтинг, по которому осуществляется оценка зданий в США называется RESNET. Данный рейтинг включает как расчетные показатели, так и проверку с выездом на место, которое проводит сертифицированный специалист. Рейтинг использует шкалу от 0 до 100 под названием индекс HERS, согласно которому здание с нулевым потреблением энергии соответствует индексу 0 (Рисунок 2.1). Данный рейтинг необходим для того, чтобы здание могло претендовать на льготное кредитование мероприятий по энергосбережению и для получения льгот по налогообложению энергоэффективных жилых зданий. Кроме того, рейтинг

необходим для получения маркировки от Агентства США по охране окружающей среды под названием "Energystar".

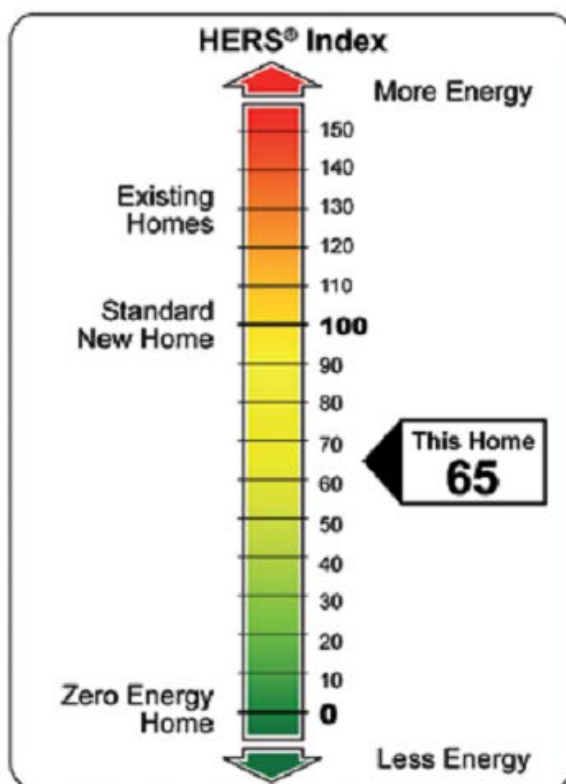


Рисунок 2.1 - Пример маркировки энергоэффективности зданий в США (индекс HERS)

Рейтинг "Energystar" для коммерческих зданий базируется на статистическом методе. При этом учитывается размер и размещение здания, погодные условия, количество арендаторов, количество компьютеров и т.д. Далее система производит сравнение фактического энергопотребления с национальной базой данных по энергопотреблению зданий и присваивает балл на основе шкалы распределения при сравнении данного здания с подобными зданиями.

Рейтинговая система COMNET создана для оценки энергоэффективности коммерческих сооружений и многоквартирных зданий. Данный рейтинг позволяет владельцам зданий претендовать на льготное налогообложение. Рейтинг разработан таким образом, чтобы быть совместимым с программой "Energystar" для коммерческих зданий, а также с другими приложениями, используемыми в отдельных штатах.

Система маркировки ASHRAE. Оценка энергоэффективности здания осуществляется в соответствии с коэффициентом энергоэффективности здания (bEQ™), с которым проводится сравнение энергоэффективности здания с технически возможными базовыми показателями. Нулевой энергодобавок соответствует нулю по шкале, а среднее значение совокупности

соответствует 100. Рейтинг 125 и выше говорит о "плохой" энергоэффективности.

В стандарте детально представлены:

- 1) минимальные требования к энергетической эффективности проектируемых и строящихся зданий, их систем и оборудования
- 2) критерии определения соответствия зданий и систем этим требованиям.

Положения стандарта применимы к оболочке здания и системам и оборудованию, используемому в здании (отопление, вентиляция и кондиционирование, нагрев воды, передачи электроэнергии и обеспечения замера, электрическим двигателям и ременным приводам, освещения.).

В стандарте последовательно разбираются части и системы здания, нормативные показатели заданы для различных климатических зон. Устанавливает нормы расхода энергии на различные системы (к примеру, он устанавливает расход электроэнергии на освещение 1 м² помещения в размере 1,4-20,4 Вт при норме освещенности 500 лк). Указанные в стандарте величины можно взять за основу при построении концепции энергосбережения. Подробные рекомендации по проектированию систем содержатся в смежном со стандартом документе – руководстве пользователя.

Требования стандарта ужесточаются от версии к версии. Так, относительно версии 2004 года обновленная версия 2007 года потребовала повышения энергетической эффективности на 30%.

Система сертификации LEED опирается на ASHRAE 90.1 как на нормативную и методическую базу. Показатели повышения производительности в LEED отсчитываются от нормативных требований ASHRAE 90.1 (удельные затраты энергии на освещение,). В LEED постоянны ссылки ASHRAE 90.1 по методикам проектирования систем и расчета тех или иных показателей; используются данные по климатическому зонированию из приложений ASHRAE 90.1.

Все строительные нормы США находятся в ведении штатов или местных властей, и, следовательно, существенно различаются в разных регионах США в связи с различными потребностями и климатическими условиями этих регионов. Штаты, в которых строительными нормами занимаются местные власти, требуют, чтобы местные нормы были строже минимально допустимых норм штата.

Энергоаудиторы предоставляют владельцам домов информацию о возможности получения государственных стимулов для выполнения упомянутых выше работ. Государственные стимулы – субсидии – являются

одним из главных факторов создающих мотивацию к выполнению энергетической модернизации жилых домов.

Среднестатистическая стоимость проведения энергетического аудита жилого дома составляет \$400-500. Затраты на проведение термомодернизации дома в соответствии с выводами энергетического аудита – до 5-6 тысяч долларов. Понесенные затраты, с учетом предоставления государственных компенсаций, окупаются довольно быстро. Проведение такого комплекса работ распространено на всей территории Соединенных Штатов. [1]

В США была проведена работа по выявлению стандартных ошибок при проведении энергетического обследования. Было проанализировано более 300 отчетов по энергоаудиту и выявлено 10 основных ошибок (Рисунок 2.2). Энергоаудит на выбранных 30 объектах проводился различными компаниями в течение последних пяти лет. Все анализируемые объекты располагаются на территории США. Анализируемые отчеты отбирались произвольно: без учета уровня и квалификации аудитора.



Рисунок 2.2 - Десять наиболее распространенных ошибок энергоаудита, выявленных при анализе 300 отчетов по энергоаудиту

2.2 Опыт Канады

В 1997 г. Канадская комиссия по зданиям (Canadian Commission on Building and Fire Codes (CCBFC)) совместно с Национальным исследовательским советом Канады (National Research Council Canada (NRC)) после консультаций с регионами (согласно канадским законам, регулирование строительства и эксплуатации зданий относится к компетенции провинций и территорий) и заинтересованными сторонами подготовили и опубликовали национальные энергетические стандарты для зданий — The Model National Energy Code of Canada for Buildings 1997 (MNECB). В них содержатся требования по энергоэффективности для новых зданий с учётом принципа минимума суммарных затрат (cost-effective minimum). Под их действие не попадают только частные дома высотой менее 4 этажей и пристройки площадью менее 10 м². Наиболее жёсткие требования в MNECB установлены для всех новых зданий на территории Канады с целью к 2011 г. повысить энергоэффективность возводимых зданий на 25% по сравнению с текущими нормами.

В 2007 г. разработчиками и заинтересованными сторонами с участием NRCan принято решение обновить национальные стандарты. По результатам работы в 2011 г. планируется выпустить обновлённые стандарты, в которых будут учтены предложения по совершенствованию MNECB-1997, и новую информацию, способствующую продвижению инновационных решений в этой сфере.

В 2007 г. для поддержки проектов по энергоэффективности запущена программа эко-энергетической модернизации (ecoENERGY Retrofit) на 520 млн. канадских долл., которые предназначены для владельцев домов, владельцев малого и среднего бизнеса, а также организаций: им оказывается финансовая поддержка модернизации жилых домов, нежилых зданий, а также производственных процессов. За 2007-2009 гг. по этой программе для совершенствования зданий было предоставлено 94 тыс. грантов, что позволило участникам снизить энергопотребление на 23 % и сократить выбросы парниковых газов.

Другая программа эко-энергии для домов и зданий (ecoENERGY for Buildings and Houses) на 60 млн. канадских долл. направлена на поддержку строительства энергоэффективных зданий, а также модернизацию существующих. По этой программе региональные органы власти разрабатывают и внедряют системы энергетических маркировок и рейтингов, по которым владельцы коммерческих и общественных зданий могут оценить

уровни их энергопотребления. Это позволяет сравнивать здания и помещения, как в рамках одного региона, так и в целом по Канаде. Департамент по энергоэффективности NRCan разрабатывает специальное руководство для регионов и других ключевых участников с целью развития этой системы. В рамках этой же программы канадским домохозяйствам предлагается помощь в переходе на энергоэффективную вентиляцию.

NRCan предлагает бесплатно проверить и подтвердить энергетические характеристики проектов/моделей зданий. Это делается для новых зданий, пристроек к ним и большинства реконструкций в коммерческом, общественном и государственном секторах, а также для многоквартирных домов, если они имеют не менее 4 этажей, площадь не менее 600 м² и общий вход.

Программа ENERGY STAR® for New Homes продвигает энергоэффективное руководство к действию в сфере домостроения, которое позволяет строить менее энергоёмкие (на 30 %) новые здания, чем это предусмотрено существующими региональными СМЭХ. Первоначально эта программа была реализована в провинциях Онтарио и Саскачеван.

Программы ENERGY STAR® и Ener Guide for Equipment используются для энергетической маркировки инженерного оборудования (отопительного, водонагревательного, кондиционеров, вентиляций и др.) и способствуют выбору потребителями наиболее энергоэффективных устройств, а также стимулируют компании производить такую продукцию.

Четырёхлетняя программа эко-энергия для теплоснабжения (ecoENERGY for Renewable Heat programme) на 36 млн. канадских долл. предлагает промышленным, коммерческим и общественным организациям различные преференции при установке энергоэффективных солнечных отопительных или водонагревательных установок. Также эта программа включает пилотный проект на 9 млн. канадских долл. по поддержке мощных солнечных коллекторов для горячего водоснабжения домов населения, а также разработку новых стандартов и кодексов, поддержку индустрии солнечной и геотермальной энергетики.

Национальная статистика Канады по энергопотреблению населения отличается подробностью и качеством, позволяет провести достаточно глубокий анализ условий развития и состояния теплоснабжения. Кроме общепринятых позиций (таких как энергопотребление по виду топлива и отдельным направлениям) выделяется также более детальная статистика по энергопотребляющим процессам, характеристикам эффективности инженерного (в первую очередь теплоснабжающего) оборудования. Также подробно представлены данные по «стокам» отопительного оборудования,

жилых помещений и их четырем основным типам: индивидуальные отдельно стоящие дома, таунхаусы, квартиры и трейлеры.

В Канаде есть специальное агентство Canadian Building Energy End Use Data and Analysis Centre (CBEEDAC), которое занимается обследованием жилого и нежилого фонда зданий и продвижением энергоэффективности в этой сфере. Раз в несколько лет проводятся регулярные подробные обследования домохозяйств Канады, подробно собираются данные по условиям проживания и расходу энергии населением. [3]

2.3 Опыт ЕС

Технологии энергетического аудита зданий в странах Европы используются на протяжении долгого времени. Одним из первых международных документов, в котором указано о необходимости проведения энергоаудита, стала Директива Евросоюза 93/76/ЕС по ограничению выделений двуоксида углерода путём улучшения энергоэффективности (или SAVE).

Одно из положений Директивы предусматривает необходимость «определения фактических энергетических расходов на отопление, кондиционирование воздуха и горячее водоснабжение зданий». Этот документ стал основой для разработки новых норм и стандартов в области энергоэффективности в ряде стран ЕС, в которых, помимо всего прочего, были заложены правовые основы энергетического аудита.

Энергоаудит зданий является достаточно сложным процессом, состоящим из нескольких этапов. На первом определяются цели аудита и его процедура, устанавливается порядок проведения работ, а также объём и периодичность измерений.

Следующий этап – установка и тестирование оборудования, необходимого для измерений. По его завершении стартует мониторинг объекта – регулярная запись показаний датчиков и другого измерительного оборудования в соответствии с графиком, разработанным на первом этапе. Завершает процесс энергетического аудита анализ и интерпретация данных, полученных при мониторинге, которые выливаются в развёрнутый отчёт, содержащий исчерпывающую информацию об энергоэффективности объекта.

В число мероприятий в рамках энергетического аудита входит обмер наружных поверхностей отапливаемой части здания, расчёт площади оконных проёмов, а также определение состава ограждающих конструкций. В случае если стены имеют многослойную конструкцию, учитывается

толщина и коэффициент теплопроводности каждого слоя. Для ограждающих конструкций проводится расчёт приведённого сопротивления теплопередачи. Особое внимание уделяется системе отопления: устанавливается её тип, схема подключения к тепловым сетям, а также используемые средства автоматического регулирования. Аудиту подвергается и система горячего водоснабжения, в частности схема её подключения и степень изоляции стояков.

В зависимости от методики проведения энергоаудита, можно выделить два типа аудита. Первый предусматривает в качестве основы для анализа фактическое потребление энергетических ресурсов за определенный промежуток времени. Для проведения данного типа обследования необходимо располагать счетами за израсходованную энергию.

Более полно и развернуто оценить ситуацию позволяет энергетический аудит здания с использованием измерительных приборов и датчиков. При проведении данного вида аудита можно получить данные не только сведения о фактическом потреблении, но и определить температуру воздуха в помещениях и снаружи, сведения о солнечной радиации и многое другое, что позволяет значительно повысить эффективность энергоаудита.

Использование при энергоаудите большого количества датчиков и измерительных приборов удорожает процесс и делает его более трудоёмким, поэтому в последнее время всё большее распространение получает тепловизионная съёмка. Применение тепловизора, который улавливает тепловое излучение с точностью до $0,1^{\circ}\text{C}$, позволяет в сжатые сроки определить теплотехнические характеристики ограждающих конструкций здания и определить места теплопотерь. Это даёт возможность оценить теплоэффективность наружных ограждений, разработать рекомендации по устранению проблемных участков и снижению тепловых потерь.

В мировой практике чаще всего инструментальный энергоаудит используется для оценки существующих общественных и коммерческих зданий, а расчетный – для небольших, индивидуальных жилых зданий и всех типов новых зданий. Такой выбор вызван слишком высокими затратами на проведение сертификации с использованием расчетного рейтинга по сравнению с потенциальным эффектом. При этом последний, целесообразно использовать для новых зданий на предпроектной и конечных стадиях строительства в связи с наличием всей необходимой информации для расчета и отсутствием фактических данных об энергопотреблении и режиме эксплуатации здания.

Сегодня во многих странах Европы процедура энергоаудита является обязательной для получения энергетического паспорта здания – документа,

который содержит проектные данные по теплозащите здания, сведения о его фактическом энергопотреблении и служит подтверждением соответствия энергоэффективности объекта действующим нормам. Необходимость паспортизации предусматривала Директива 2002/91/ЕС (EPBD). С 2008 года при продаже недвижимости (зданий) собственник здания, а также все арендодатели обязаны иметь и по необходимости предъявлять энергетический паспорт. Начиная с 2013 владельцы домов, у которых нет энергопаспорта, попадают под высокие штрафы.

Согласно EPBD энергетический паспорт здания должен включать некоторые контрольные величины: полученные по результатам аудита, они должны позволить потребителю сравнить и оценить энергоэффективность здания. При этом главным фактором, стимулирующим потребителя к выбору в пользу энергоэффективных зданий, является возможность существенно снизить эксплуатационные платежи. Ожидается, что уже в ближайшем будущем энергетические паспорта изменят механизм ценообразования на рынках недвижимости стран ЕС: покупатели будут отдавать предпочтение зданиям с низким потреблением энергии, а стоимость объектов с высоким энергопотреблением упадёт.

По методике расчета можно выделить два вида энергетических паспортов:

Расчетный энергетический паспорт – определяет характеристики на основе данных проектной документации. Эти характеристики должны отражать потребности на отопление и охлаждение зданий (исключая перетопы), чтобы поддерживать заданное качество внутреннего микроклимата здания, и потребности в горячей воде.

Энергетический паспорт, составленный по данным потребления объекта – основан на реальном энергопотреблении.

У обоих видов энергопаспортов есть свои недостатки. Расчётный энергопаспорт показывает только теоретические цифры и не учитывает субъективные факторы. Также, расчётный энергопаспорт не показывает с какими возможными потребностями в энергии и затратами придётся столкнуться будущему владельцу или арендатору.

Энергопаспорт по данным потребленных энергоресурсов показывает всего лишь использование энергоресурсов тем или иным владельцем или арендатором. Поменялся владелец или арендатор, или изменилось поведение или отношение к энергоресурсам и результата.

В реальной жизни четыре разных специалиста совершенно по-разному оценили одно и то же здание – сообщает Союз немецких жилищных предприятий (GdW). По оценке некоторых немецких специалистов,

энергетические паспорта информационную функцию не выполняют. Также возникает вопрос, зачем нужен специальный документ, если покупатель или съемщик может просто посмотреть счета за последние пару лет. Подавляющему большинству гораздо полезней знать, сколько они будут тратить не в натуральном выражении, а в стоимостном. Но этот показатель зависит уже не только от энергетической эффективности. Важен и вид энергоносителя. Киловатт-час электроэнергии стоит совсем не столько, сколько киловатт-час природного газа или, скажем, эквивалентное количество дров. И чтобы узнать реальные денежные затраты на отопление и горячее водоснабжение, все равно придется заглянуть в прошлогодние счета. В паспорте этих данных нет. Для реальных мер по энергосбережению ни один из паспортов тоже непригоден. Также возникает обоснованный вопрос о сопоставимости данных двух типов паспортов.[4]

2.4 Опыт России

В России понятие «энергоаудит» появилось только в начале 90-х годов прошлого века. В немалой степени этому способствовали программа ЕС по содействию ускорению процесса экономических реформ в СНГ (TACIS) и программа Агентства США по Международному Развитию (U.S.A.I.D). Необходимо также отметить деятельность Российско-датского института энергоэффективности (РДИЭ), который впервые в нашей стране организовал обучение по специальности «энергоаудит».

В 1996 году необходимость энергетического аудита зданий закрепил Федеральный Закон «Об энергосбережении», согласно которому обязательному энергетическому обследованию подлежат жилые и общественные здания, энергопотребление которых превышает 6 тысяч тонн условного топлива в год. Но в эту категорию попадает лишь малая часть зданий, преимущественно предприятия. Для большинства объектов жилищного фонда и административных зданий энергетическое обследование остаётся добровольным.

Одним из нормативных документов в области энергоэффективности зданий является Стандарт по теплозащите зданий СНиП 23-02-2003. В соответствии с данным СНиПом класс энергоэффективности здания определяется исходя из величины отклонения фактических и нормативных значений показателей, отражающих удельный расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода.

При проведении энергетического обследования проводится анализ состояния систем электроснабжения, теплоснабжения, водообеспечения,

технического парка и пр. предприятия (объекта), оценка состояния систем и средств (приборов) учета энергоносителей и их соответствие установленным требованиям, выявление необоснованных потерь, оценка состояния системы нормирования энергопотребления и использования энергоносителей, проверка энергетических балансов предприятия (объекта), расчет удельных энергозатрат на выпускаемую продукцию (или виды работ), оценка целесообразности основных энергосберегающих мероприятий, реализуемых предприятием, формирование Энергетического паспорта предприятия.

Энергетическое обследование проводится поэтапно:

- Проведение тендера и выбор Заказчиком организации энергоаудитора, являющейся членом СРО;
- Оформление трехстороннего договора «Заказчик Энергоаудитор СРО». СРО выступает в качестве гаранта оказания энергоаудитором качественных услуг;
- Подготовительный этап:
- Оценка объема работ. Сбор исходных данных;
- Согласование технического задания и сроков исполнения;
- Заключение договора на проведение энергетического обследования с энергоаудитором;
- Выполнение обследования:
- Систематизация исходных данных и анализ проектной и технической документации;
- Выполнение инструментального обследования и составление баланса по всем видам ТЭР;
- Оформление результатов энергетического обследования;
- Разработка и оценка мер по повышению энергоэффективности;
- Подготовка технического отчета и энергетического паспорта;
- Утверждение технического отчета заказчиком;
- Заключительный этап:
- Экспертиза энергетического паспорта;
- Утверждение энергетического паспорта в СРО;
- Выдача подписанного в СРО и прошедшего экспертизу паспорта заказчику;
- Регистрация энергетического паспорта в Минэнерго РФ;
- Проведение повторного энергоаудита с целью мониторинга внедрения энергосберегающих мероприятий предусмотренных программой в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности не реже, чем раз в 5 лет.

В соответствии с Приказом Министерства энергетики РФ от 19.04.2010 г. N 182, а так же Постановлением Правительства РФ от 25.01. 2011 г. № 19 создание и передача энергопаспортов должна проходить в электронном формате xml с использованием ЭЦП (электронная цифровая подпись). Надзор за отсутствием/наличием паспорта в электронном реестре Министерства энергетики будет осуществляться инспекцией Ростехнадзора. Энергетический паспорт любого предприятия, согласованный в СРО с регистрацией в МинЭнерго, появится в электронном виде в реестре министерства только после проведенного энергоаудита. Поэтому проведения энергоаудита не миновать тем предприятиям и организациям, кому это предписано делать в обязательном порядке.

- Согласно Статьи 9.16 № 261-ФЗ на юридических лиц может быть наложен административный штраф от 50 до 100 тыс. руб., а на должностных лиц в размере от 30 до 50 тыс. руб. за несоблюдение организациями с участием муниципального образования или государства или организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности, требования о принятии программ в области повышения энергетической эффективности и энергосбережения.
- Согласно этой же статьи на юридических лиц может быть наложен штраф до 10 тыс. руб., а на должностных лиц в размере 5 тыс. руб. за игнорирование требования о представлении копии энергопаспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования, в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти.

Принятый в 2009 году Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» резко увеличил количество организаций, подлежащих обязательному обследованию. Всплеск рынка энергоаудита вызвал взрывной рост количества энергоаудиторских организаций (компаний). Для запуска процессов самоорганизации было предусмотрено формирование системы саморегулируемых организаций (СРО). В соответствии с требованиями «Закона об энергосбережении» деятельность по проведению энергетического обследования вправе осуществлять только энергоаудиторские организации и физические лица, являющиеся членами саморегулируемых организаций (СРО) в области энергетических обследований (СРО энергоаудиторов). СРО формируются на основе некоммерческих партнерств, из энергоаудиторских фирм и/или физических лиц, при условии их соответствия следующим требованиям:

- объединение в качестве членов не менее чем двадцати пяти субъектов предпринимательской деятельности;
- наличие утвержденных документов: порядка приема в члены СРО и прекращения членства, стандартов и правил, регламентирующих порядок проведения энергетических обследований, перечня мер дисциплинарного воздействия, стандартов раскрытия информации о деятельности СРО и о деятельности ее членов;
- наличие компенсационного фонда, образованного за счет взносов членов СРО в области энергетического обследования.

В настоящее время осуществляется только формальный контроль выполнения требований к СРО.

261-ФЗ «Об Энергосбережении...», впервые, в качестве субъекта энергоаудита, допускает физическое лицо, а также любую форму предпринимательства. Основным требованием к энергоаудитору становится квалификация.

Квалифицированный специалист–энергоаудитор, как минимум, должен иметь высшее техническое образование и дополнительную подготовку на специальных краткосрочных курсах. Рекомендации по курсам специальной подготовки энергоаудиторов содержатся в Приказе Минэнерго РФ № 148 от 7.04.2010 г. Как правило, при специальной подготовке персонала энергоаудитора освещаются вопросы нормативной базы энергосбережения, теории и практики энергоаудита, методического, приборного обеспечения и „ типовые “ мероприятия энергосбережения. Таким образом, увеличение количества энергоаудиторов серьезно отразилось на их качестве. Большинство энергоаудиторов сейчас являются не выпускниками вузов или специалистами с многолетним опытом, а инженерами, прошедшими переподготовку.

Серьезной проблемой является объективность проведенного энергоаудита. Энергетические обследования, выполненные различными специалистами, должны приводить к одинаковому результату. Но на практике это не так. Причина — отсутствие общепринятой методологии энергоаудита.

При расчете экономических параметров энергосберегающих мероприятий, как правило, не возникает большой погрешности при определении размера инвестиций. Главные ошибки, как показывает анализ, вносятся на этапе обоснования энергетического эффекта предлагаемого мероприятия. Кроме того, аудиторы не обращают внимания на такой параметр, как срок службы мероприятия. Причина — неразработанность

общепринятой методической базы определения энергетических эффектов/процесса измерений и верификации.

Для проведения энергетических обследований предприятий и организаций энергоаудитору необходимо располагать специализированными приборами контроля параметров энергопотребления. Правила оснащения энергоаудиторов приборами определяют СРО энергоаудиторов. Практика показала, что отсутствие общих для всех минимальных требований к оснащенности энергоаудиторских компаний, выполняющих обязательные энергетические обследования, приводит к тому, что зачастую аудитор не проводит инструментальных замеров в необходимом объеме, даже на объектах, не оборудованных стационарными приборами учета энергоресурсов.

С приборным обеспечением энергоаудита дело обстоит достаточно просто в силу того, что в российские фирмы могут применять оборудование, имеющееся на мировом рынке без всякой адаптации, достаточным условием является наличие сертификата Госстандарта. Стоимость комплекта оборудования может варьироваться в большом ценовом диапазоне. Многие энергоаудиторы имеют ограниченный комплект приборов, поскольку заявляемая ими цена услуг по энергоаудиту не позволяет арендовать приборы под конкретную задачу.

Специалисты так же отмечают, что основным показателем при организации тендеров на проведение энергоаудита остается стоимость. Иными словами, для государственного заказчика энергетического аудита основной остается цена контракта, а не качество проводимых работ. Для решения данной проблемы было бы оптимально разработать и утвердить методические рекомендации по определению стоимости проведения энергетического обследования с расценками на энергоаудит для объектов бюджетной сферы. С частными собственниками, особенно крупными, ситуация несколько иная – данная группа хозяйственников заинтересована именно в качественном аудите, но количество энергоаудиторов, способных провести работы на высоком профессиональном уровне и в больших объемах, крайне ограничено.

Не определен орган, отвечающий за проведение независимой экспертизы качества проведенного энергоаудита и наделенный правами заниматься разрешением конфликтных и спорных ситуаций при оценке деятельности энергетических аудиторов.

3 Существующие практики в Республике Беларусь для проведения энергетического аудита в жилых зданиях

Правовую основу деятельности в области энергосбережения составляют Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15 июля 1998 г. №190-З., а также ряд иных нормативных правовых актов.

Президентом Республики Беларусь 14 июня 2007 года подписана Директива №3 «Экономия и бережливость — главные факторы экономической безопасности государства».

Директива в значительной степени повышает требования к усилению работы по экономии материальных и топливно-энергетических ресурсов, вовлечению в топливно-энергетический баланс местных видов топлива, определяет новые подходы и направления, устанавливает ответственность руководителей и специалистов всех уровней за рациональное и эффективное использование ресурсов.

Основным инструментом проведения энергосберегающей политики является разработка и реализация республиканской, региональных и отраслевых программ энергосбережения. Важными направлениями энергосбережения являются:

- оптимизация теплоснабжения;
- внедрение приборов группового, индивидуального учета и автоматического регулирования в системах, тепло- и водоснабжения;
- увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений и жилищного фонда;
- применение автоматических систем управления освещением и энергоэффективных осветительных устройств.

Проведение обязательных энергетических обследований белорусских организаций определено Законом Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15 июля 1998 г. №190-З. Законом устанавливает требование к обязательному проведению обследованию потребителей топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь, независимо от формы собственности юридического лица.

Научно-методическое обеспечение проведения энергетического обследования организаций осуществляет Государственный комитет по стандартизации совместно с Национальной академией наук Беларуси.

Основными нормативными правовыми документами Республики Беларусь, устанавливающими требования к энергоаудиторам, организациям

осуществляющим проведение энергетического обследования, а также порядок проведения энергетического обследования являются:

- Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29.07.2006 № 964 «Об энергетическом обследовании организаций» введена обязательная сертификация организаций, выполняющих услуги по энергетическому обследованию, а также специалистов по проведению такого обследования. Установлены критерии к обязательному проведению энергетических обследований, их периодичности.
- СТБ 1691–2006 Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Требования к организациям. Стандарт устанавливает общие требования, которым должны отвечать организации, проводящие энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов.
- СТБ 1776–2007 Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Стандарт устанавливает общие требования по проведению энергетического обследования потребителей топливно-энергетических ресурсов организациями-энергоаудиторами.
- ТКП 5.1.13–2006 Национальная система подтверждения соответствия. Порядок сертификации экспертов-энергоаудиторов. Технический кодекс устанавливает требования, предъявляемые к экспертам-энергоаудиторам в Национальной системе подтверждения соответствия Республики Беларусь, права, обязанности, ответственность и порядок их сертификации. Технический кодекс учитывает требования ТКП 5.1.06-2004, ТКП 5.1.09-2004, Положения о порядке проведения энергетического обследования организаций.

Основные задачи энергоаудита:

- определение реального потенциала энергосбережения и оценка эффективности использования обследуемой организацией топливно-энергетических ресурсов на основе анализа материальных и энергетических потоков
- определение возможных путей экономии энергоресурсов
- разработка мероприятий по энергосбережению на пятилетие с технико-экономическим обоснованием их эффективности, указанием сроков окупаемости, планируемых источников и объемов финансирования, сроков выполнения этих мероприятий

- выработка предложений по переходу на прогрессивные нормы расхода топливно-энергетических ресурсов

Мероприятия по энергосбережению, разработанные в результате проведения энергетического обследования и планируемые к реализации в организациях согласовываются этими организациями соответственно с управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов и Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации, а также включаются в установленном порядке в отраслевые, региональные и республиканскую программы энергосбережения.

Фактически достигнутая экономия от реализации указанных мероприятий учитывается при разработке годовых норм расхода топливно-энергетических ресурсов организацией, в которой проводилось энергетическое обследование.

Контроль за результатами энергоаудита включает:

- Контроль за соблюдением сроков выполнения работ по проведению энергоаудитов организаций осуществляется – соответствующими республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, облисполкомами, Минским горисполкомом
- Контроль за реализацией мероприятий, предложенных по результатам энергоаудита организации осуществляется – соответствующими республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, облисполкомами, Минским горисполкомом и Департаментом по энергоэффективности

Оценка результативности мероприятий по энергосбережению определяется с учетом заключений энергоаудиторов. В целом, поставлена задача снизить энергопотребление в промышленности к 2015 году на 15-20%, что соответствует примерно 3% снижению потребления в год. Необходимо отметить, что снижение энергопотребления с каждым годом дается все труднее. Практически все меры, которые лежали на поверхности» уже реализованы и приходится забираться в технологии.

В сфере ЖКХ с 2012 г. в республике запрещен выпуск оборудования с энергопотреблением свыше 160 кг ут / Гкал. Этот показатель практически

уже достигнут и планирование ведется уже на более экономичное потребление.

В целом, для экономики затратность мероприятий по повышению энергоэффективности растет, а сроки окупаемости увеличиваются. В настоящее время средняя окупаемость мероприятий примерно 5,3 года, что свидетельствует о необходимости ориентирования энергосбережения в сферу совершенствования технологий, что для Белоруссии достаточно проблемно. Поэтому для взаимодействия приглашаются российские, украинские и другие зарубежные компании, которые имеют соответствующие технические решения.

В Беларуси накоплен положительный опыт проведения энергетических аудитов, существует развитая нормативно-правовая база, регламентирующая данный вид деятельности, есть высококвалифицированные специалисты. Однако, в соответствии с положениями Постановления «Об энергетическом обследовании организаций» обязательному энергоаудиту подлежат организации с годовым потреблением ТЭР более 1,5 тыс. т у. т. и, таким образом, жилые здания не попадают под этот критерий.

Следует отметить, что в Беларуси идет планомерная работа в сфере повышения энергоэффективности зданий. Первый не только в Беларуси, но в странах СНГ энергоэффективный 145-квартирный 9-этажный крупнопанельный жилой дом на базе типовой серии 111-90 был построен в 2007 г. в г. Минске (генпроектировщик – Государственное предприятие «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С. С.», застройщик – ОАО «МАПИД»). Целью проекта ставилась отработка технических и проектных решений по снижению уровня затрат тепловой энергии на отопление жилого здания без изменения существующих планировочных решений серии и без модернизации технологического оборудования на предприятиях. Средний уровень удельного теплоснабжения, составил 44 кВт·ч/м² в год.

Дальнейшее развитие практики строительства энергоэффективного жилья требует соответствующего нормативного правового обеспечения. Разработаны новые и внесены изменения в действующие нормативные технические акты, регламентирующие вопросы проектирования и строительства энергоэффективных жилых зданий, их тепловой изоляции, энергопотребления жилых и общественных зданий.

В частности, увеличены нормативные требования к сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций зданий, подготовлен переход к использованию окон нового поколения путем введения новых нормативных требований с 2012 г., предусматривается введение в действие энергетического паспорта здания.

Разработаны и утверждены технические кодексы установившейся практики ТКП 45-3.02-113-2009 (02250) «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования», ТКП 45- 2.04-195-2010 (02250) «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения». Госстандартом утвержден СТБ 2070-2010 «Окна и балконные двери из комбинированного материала с двухкамерным стеклопакетом. Технические условия». Приняты рекомендации «Порядок выдачи технических свидетельств на применение в строительстве систем тепловой изоляции зданий», рекомендации Р1.04.050.08 по проектированию и строительству энергоэффективных жилых домов с учетом конструктивных особенностей и их территориального размещения. Внесены изменения в СНБ 4.02.01-03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» в части применения принудительной системы вентиляции с рекуперацией тепла.

4 Рекомендации по улучшению услуг энергоаудита в жилых зданиях в Беларуси

Для улучшения качества услуг по проведению энергоаудита жилых зданий в Республике Беларусь следует учитывать международный опыт проведения энергоаудитов.

На данный момент в Беларуси энергетическое обследование жилых зданий является добровольным. Энергетический паспорт оформляется в соответствии с формой, утвержденной в ТКП «Тепловая защита зданий». В данной форме учитываются только показания, связанные с потреблением тепловой энергии. Расход других ресурсов (электроэнергия, природный газ, вода) не учитывается. В Беларуси отсутствует опыт проведения энергоаудита жилых зданий, нет методических пособий.

Исследование результатов (отчетов) энергоаудита реальных объектов США по фактической экономии энергии в исследованных зданиях демонстрируют существенную разницу значений. Одни проекты позволили получить экономию значительно ниже 10% от существующих энергозатрат (что намного меньше обещанных цифр и едва ли заметно на общем фоне счетов за коммунальные услуги). На других же проектах энергосбережение превысило 40%. Исследование выявило, что многие широко известные и доступные энергосберегающие мероприятия в отчеты не включались. Причинами этого явились недостаточная подготовка специалистов в сфере энергоаудита, сокращение времени осмотра (визуального обследования) объекта, ограниченное финансирование, а также просьбы самих заказчиков не оценивать ряд решений.

Основными проблемами рынка энергетического аудита в России являются нехватка профессионально подготовленных кадров, формирование цены на услуги по проведению энергетического обследования, отсутствие унификации и стандартизации на рынке энергоаудита. защита прав потребителей услуг энергоаудита.

На основе вышеприведенных фактов для улучшения качества проведения энергоаудитов рекомендуется:

- утвердить на законодательном уровне требования к наличию энергопаспорта (включить энергопаспорт в пакет обязательной проектной документации);
- разработать и утвердить понятную и четкую методологию и методику, издать несколько пособий для экспресс аудита для зданий различного типа;

- разработать методику проведения энергоаудита жилых зданий, включающую расчет энергетических характеристик как расчетным, так и инструментальным путем;
- разработать стандарты оценки проектов (в т.ч. в части энергосбережения);
- внести в форму энергопаспорта дополнительные сведения, включающие сведения о статистике потребления энергоресурсов, показатели потребления электроэнергии, природного газа, котельно-печного топлива и воды, сведения об использовании возобновляемых источниках энергии;
- создать электронную базу данных, в которую будут вноситься энергопаспорта в электронной форме для осуществления мониторинга и контроля интегральных энергетических характеристик зданий;
- проводить обучение специалистов-аудиторов. Обучение должно не только включать в себя методику общей энергетической оценки, но и знакомить с техническими аспектами энергосберегающих решений, с расчетом смет на монтаж и акцентировать важность комплексного подхода. Подготовка должна затрагивать типичные ошибки обучаемой группы;
- ввести степени оценки профессионализма аудиторских фирм, используя количество и качество уже выполненных работ. Публиковать примеры и лучшие паспорта с мероприятиями.

Список использованных источников

- [1] Директива Европейского парламента и Совета 2010/31/ЕС от 19 мая 2010 года об энергосбережении зданий
- [2] "Энергоаудит жилых домов в США" - статья участника программы SABIT "Энергоэффективность в строительстве"
- [3] США: самые распространенные ошибки энергоаудита, Энергосбережение №3/2012
- [4] Организация теплоснабжения населения в Канаде, «Электрика» ООО "Наука и технологии" (Москва), №6, 2011г. стр. 16-23
- [5] Энергетическая паспортизация жилых зданий в Германии Электронный журнал энергосервисной компании, № 10, 2011
- [6] Энергетический аудит зданий Электронный журнал энергосервисной компании, № 6, 2009
- [7] Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.07.2006 № 964 «Об энергетическом обследовании организаций»
- [8] ТКП 45- 2.04-195-2010 (02250) «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения»