

МЕХАНИЗМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Дан анализ состояния процессов энергосбережения в стране и за рубежом. Приведены федеральные правовые акты, регулирующие контроль энергопотребления и процессы энергосбережения в экономике страны. Указаны направления развития процессов энергосбережения и конкретные мероприятия, способствующие повышению энергоэффективности жилищно-коммунальных хозяйств.

Ключевые слова:

коммунальные услуги, сбережение энергии, энергетический аудит, энергетический паспорт.

Повышение энергоэффективности зданий в последние десятилетия стало одним из основных направлений развития строительной индустрии. За рубежом начало разработок по улучшению теплозащиты эксплуатируемых зданий явилось следствием энергетического кризиса 70-х гг., и с 1976 г. в большинстве зарубежных стран нормируемые величины теплозащиты конструкций увеличились в 2–3,5 раза.

Строительство энергоэффективных зданий широко осуществляется сейчас во всем мире. Особенно впечатляюще в этом отношении успехи стран Западной Европы и Скандинавии. Суммарный эффект экономии тепла во вновь возводимых жилых и коммерческих зданиях здесь составляет 50–70%.

В частности, в Дании уже сейчас возводятся здания, при эксплуатации которых расходуется 16 кВт/м², что на 70% ниже текущих энергетических затрат. Отличным примером комплексного подхода к энергоэффективному строительству стало здание Исследовательского Центра ROCKWOOL в Дании. Этот проект получил приз «Офис 2000 года» и был признан одним из самых энергоэффективных зданий в мире. Теплоизоляция ROCKWOOL толщиной от 150 до 250 мм для стен, пола, крыши стала ключевым элементом для достижения низкого энергопотребления. Благодаря этому в доме отсутствует необходимость в традиционной системе отопления. Обогрев и горячее водоснабжение здания обеспечивается геотермальным насосом. В доме нет радиаторов, отопление происходит за счет водяного теплого пола (низкотемпературная система отопления) [16].

Концепция энергосберегающего дома хоть и с запозданием, но находит признание и в России. До недавнего времени дешевизна энергоносителей в нашей стране не позволяла оцутить максимальный

экономический эффект от использования современных теплосберегающих материалов и соответствующих инженерных решений. Наблюдался такой парадокс: стоимость строительства в России ниже уровня мировых цен всего на 20–30%, а стоимость энергоресурсов отличалась в 6–7 раз.

Но поскольку Россия взяла курс на построение эффективной экономики и вхождение в мировое сообщество, баланс цен на энергоносители начал восстанавливаться стремительными темпами. При этом Минэкономразвития в 2012 г. заявил о том, что цены на электроэнергию и газ будут аккуратно ежегодно повышаться на фиксированный процент: на электроэнергию – на 10–12% в год, на газ – на все 15%. Одновременно президент и правительство заявляют, что повышение тарифов не должно и не будет превышать уровень инфляции [9]. Заметим, что уровень инфляции в России по официальным данным составил в 2011 г. 6,1%, а в 2012 г., по данным того же Росстата, – 6,6%, то есть повышение цен на энергоносители соответственно в 2 и 2,5 раза больше уровня инфляции [8; 11].

Особенно остро проблема энергоэффективных зданий встает в коммунальном хозяйстве, которое потребляет до 20% электрической и 45% тепловой энергии, производимой в стране. На единицу жилой площади в России расходуется в 2–3 раза больше энергии, чем в странах Европы, например, средняя энергоемкость систем отопления в многоквартирных высотных зданиях в России – 229 кВтч/м² в год. В Германии в настоящее время расход теплоэнергии на отопление составляет 80 кВт ч/м², а в Швейцарии – 55 кВт ч/м²) и не столько из-за более сурового климата, сколько благодаря существенно меньшей жесткости строительных стандартов и нормативов [3].

В жилищном секторе существует сегодня самый большой потенциал повышения энергоэффективности в России. Кроме того, рассматриваются процессы утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) с получением энергии, одними из таких методов являются термические методы утилизации ТБО с извлечением энергетической фракции и дальнейшим выбором наиболее эффективного метода утилизации. Актуальность выделения энергетической фракции из твердых бытовых отходов заключается в том, что использование ее в качестве топлива позволяет сократить объемы использования ископаемого топлива, значительно сократить объем отходов, направленных на полигон и сократить площади занимаемые полигоном. По стратегии европейских стран к 2010-му г. возобновляемые энергоносители, к числу которых отнесены твердые бытовые отходы, должны составлять 10–15% энергобаланса.

Используя предварительную сортировку твердых бытовых отходов перед процессом термической утилизации, можно выделить наиболее энергоемкие фракции отходов, при сжигании которых можно получать тепловую энергию с меньшими выбросами в окружающую среду. На рис. 1 приведен усредненный морфологический состав ТБО по фракциям [1].

Из рис. 1 видно, что основную массу ТБО составляют пищевые отходы и бумага, а так же прочие компоненты. Содержание энергетических фракций (картон, бумага, дерево, текстиль, полимерные отходы) составляют 81,9% от общего объема ТБО. Сжигание – это распространенный способ уничтожения твердых бытовых отходов, который позволяет получать дополнительные энергетические ресурсы. В настоящее время уровень сжигания бытовых отходов

в отдельных странах различен. Так, из общих объемов бытовых отходов доля сжигания колеблется в таких странах, как Австрия, Италия, Франция, Германия, от 20 до 40%; в Бельгии, Швеции – 48–50%; Японии – 70%; Дании, Швейцарии – 80%; Англии и США – 10%. Из каждой тонны отходов можно выработать около 300–400 кВт·ч электроэнергии [15]. Получение энергии и тепла из пластмассовых, резиновых и прочих горючих отходов путем пиролиза также рассматривается как один из источников выработки энергетических ресурсов, особенно большое внимание уделяют этому процессу в Японии [12].

Для развития концепции энергосберегающего дома, безусловно, необходимо опираться на богатый опыт эксплуатации различных зданий. Очевидно, что энергоэффективность здания определяется совокупностью многих факторов. Исследования показывают, что при эксплуатации традиционного многоэтажного жилого дома через стены теряется до 40% тепла, через окна – 18%, подвал – 10%, крышу – 18%, вентиляцию – 14%. Поэтому свести теплопотери к минимуму возможно только при комплексном подходе к энергосбережению. Недостаточное термическое сопротивление ограждающих конструкций наиболее существенно снижает энергоэффективность зданий. Однако утеплением лишь ограждающих конструкций нельзя добиться значительного уменьшения теплопотерь, поскольку существенная их доля приходится на так называемые «мостики холода» – участки интенсивного теплообмена с окружающей средой.

«Мостики холода» возникают в следующих случаях [7]:

1. Когда ограждающая конструкция (стена, крыша или пол) выполнена из со-

прикасающихся друг с другом разнородных материалов, имеющих разную плотность и, соответственно, теплопроводность и один из которых с высокой теплопроводностью.

2. Когда наружная поверхность ограждающей конструкции значительно больше внутренней (например, в углах здания)

3. Когда материалы ограждающей конструкции неплотно прилегают друг к другу и между ними образуются неплотности (щели).

Поэтому современные системы утепления предусматривают создание комплексной защит-

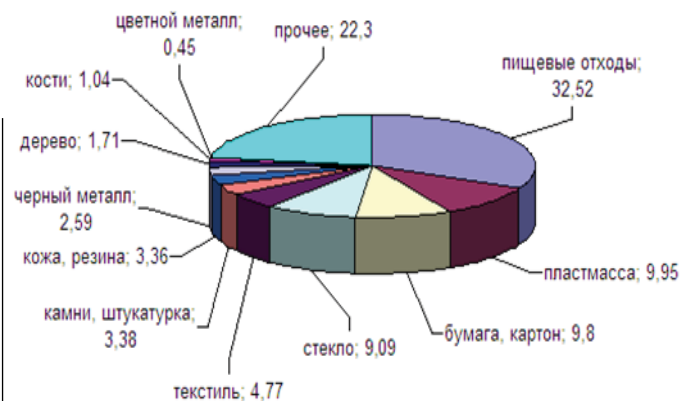


Рис. 1. Усредненный морфологический состав ТБО, содержание компонента по объему, %

ной термооболочки вокруг конструкций здания. Такая оболочка включает в себя утепление контактирующих с грунтом конструкций фундамента в сочетании с утеплением скатных или плоских крыш, а также устройство вентилируемых фасадов, передвигающих зону положительных температур в несущие конструкции.

Основные принципы энергосберегающей политики России изложены в Федеральном законе об энергосбережении № 28-ФЗ [13]. Там, в частности, сказано, что в ходе реализации этого закона до 1 января 2013 г. все жилые дома и бюджетные учреждения должны пройти процедуру энергоаудита и получить энергетические паспорта. Под энергоаудитом понимается комплекс мероприятий по выявлению резервов энергопотребления, а также выработка эффективных предложений по энергосбережению. Полученные результаты фиксируются в энергетическом паспорте промышленного, офисного здания или жилого дома. При этом выявляются, насколько можно реально снизить затраты на энергопотребление и как это реализовать на практике.

Опыт маркировки энергоэффективности в строительстве и реконструкции зданий и сооружений не столь значителен, как опыт маркировки энергоэффективности бытовой техники. Однако постепенно требования в этой области получают распространение, прежде всего в европейских странах. Например, стоимость выставленного на продажу здания в Австрии существенно зависит от его индекса энергоэффективности. В Великобритании арендные отношения также строятся с учетом энергоэффективности зданий и помещений.

В странах Евросоюза широкое внедрение энергетических паспортов (для каждого нового здания и каждого старого здания при смене собственника или нанимателя) уже началось. В энергетических сертификатах (или паспортах) зданий фиксируется качество ресурсосбережения при отоплении, что является хорошим инструментом

для собственников и жильцов здания. В Англии и Уэльсе кроме шкалы энергоэффективности предложена еще шкала выбросов парниковых газов. Исходя из стандартных оценок в отношении расчетного числа людей в здании, характера отопления и географического расположения, можно уменьшить стоимость освещения, обогрева и горячего водоснабжения данного среднестатистического дома (см. табл. 1). Затраты на топливо включают только стоимость самого топлива и не содержат обслуживание и проверку безопасности [2].

В табл. 2 приведена оценка основных составляющих, которые влияют на энергоэффективность дома в целом. Каждый элемент оценивается по следующей шкале: очень плохо / плохо / удовлетворительно / хорошо / очень хорошо [2].

После принятия Федерального закона № 261-ФЗ [14] в России появились нормативные предпосылки развития маркировки энергоэффективности в строительстве и реконструкции зданий и сооружений, хотя работа в этом направлении и ведется уже достаточное количество времени.

Для многоквартирного жилого дома техническими нормами и правилами, устанавливающими показатели энергоэффективности для зданий, являются СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», принятые и введенные в действие с 1 октября 2003 г. Настоящие нормы и правила распространяются на тепловую защиту жилых, общественных, производственных, сельскохозяйственных и складских зданий и сооружений, в которых необходимо поддерживать определенную температуру и влажность внутреннего воздуха [10].

Оболочка здания, как известно, кроме своей конструкционной функции, должна обеспечивать и тепловую защиту здания – поддержание комфортных условий в помещениях при минимальных энергозатратах. СНиП 23-02-2003 устанавливают три нормируемых показателя тепловой защиты здания:

Таблица 1

Оценочное потребление энергии, выбросы CO₂ и стоимость топлива для жилого дома в Англии

	В настоящее время	Потенциально возможно
Потребление энергии	453 кВт/м ² в год	178 кВт/м ² в год
Выбросы CO ₂	13 тонн в год	4,9 тонн в год
Освещение	J 81 в год	J 65 в год
Обогрев	J 1173 в год	J 457 в год
Горячая вода	J 219 в год	J 104 в год

Оценка основных факторов, влияющих на энергоэффективность дома в целом

Элемент	Описание	Текущая результативность	
		Энергетическая	Экологическая
Стены	Пустотелые стены, без изоляции	Плохо	Плохо
Крыша	Наклонная, с изоляцией чердака 25 см	Хорошо	Хорошо
Пол	Твердое покрытие без утепления	-	-
Окна	Частично двойное остекление	Плохо	Плохо
Основное отопление	Котел и батареи, преимущественно на газу	Удовлетворительно	Удовлетворительно
Управление отоплением	Программируемое, комнатный термостат	Удовлетворительно	Удовлетворительно
Рекуперация тепла	Нет	-	-
Горячая вода	Из общей системы	Плохо	Плохо
Свет	Энергосберегающие лампы в 75%	Очень хорошо	Очень хорошо

– приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;

– температуру на внутренней поверхности элементов ограждающих конструкций здания;

– удельный расход тепловой энергии на отопление здания.

Закон № 261-ФЗ не допускает ввод в эксплуатацию зданий, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт и не соответствующих требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.

В процессе эксплуатации многоквартирного дома орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление государственного контроля за соблюдением правил содержания дома, определяет класс его энергетической эффективности, который определяется по результатам расчетов теплотехнических и энергетических показателей при заполнении энергетического паспорта (СНиП 23-02—2003). Фактические значения сопротивления теплопередачи наружных ограждающих конструкций здания определяются по результатам тепловизионного обследования и контактных измерений температур и тепловых потоков через эти ограждения по ГОСТ 26629 и ГОСТ 26254 [4; 5].

Энергетический паспорт заполняется при разработке проектов новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых жилых и общественных зданий, при приемке

зданий в эксплуатацию, после годичной эксплуатации, а также в процессе эксплуатации построенных зданий. На эксплуатируемые многоквартирные дома энергетический паспорт составляется по результатам энергетического обследования, которое проводится в добровольном порядке, за исключением случаев, если в соответствии с Федеральным законом № 261-ФЗ оно должно быть проведено в обязательном порядке.

Энергетический паспорт в составе раздела проекта «Энергоэффективность» или составленный по результатам энергетического обследования должен содержать информацию:

– об оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;

– об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;

– о показателях энергетической эффективности;

– о величине потерь переданных энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов);

– о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении;

– о перечне типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

В разделе 8 статьи 10 «Обеспечение энергетической эффективности при обороте товаров» закона № 261-ФЗ говорится о том, что с 1 января 2011 г. к обороту на

Мероприятия и рекомендации по энергосбережению

№	Тип мероприятия	Название мероприятия
1.	Организа- ционные	Организация энергоаудита в форме экспресс-обследования дома, что в разы дешевле комплексного обследования. Контроль за выполнением ответственными исполнителями мероприятий по энергосбережению. Введение регламента, в соответствии с которым управляющие компании обязаны приводить в платёжных документах показания общедомовых приборов учёта и разницу, приходящуюся на энергосбережение, чтобы люди могли анализировать результаты проведённой работы; Поощрение создания и функционирования большого числа независимых организаций, занимающихся обслуживанием систем учёта энергоресурсов и автоматике, не заинтересованных в фальсификации показаний приборов и работающих в условиях конкуренции.
2.	Правовые	Введение законодательных стимуляторов, налоговых льгот. Законодательное закрепление обязательности процедуры энергетического обследования жилых домов, введённых в эксплуатацию до выхода Федерального закона «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ. Установление материальной ответственности энергоаудиторских организаций за результаты своей работы. Установление материальной ответственности исполнителей за результат их работы по повышению энергоэффективности в жилых домах.
3.	Технологи- ческие	Создание системы учета ресурсов, максимально приближенной к потребителю и позволяющей четко определять объем потребления и уровень потерь по всей технологической цепи. Установление приборов энергоучета как на входе в многоквартирный жилой дом, так и в каждой квартире. Реализации инновационных технологий централизованного теплоснабжения. Применение технологий по созданию материалов и оборудования, обеспечивающих максимальный режим энергосбережения, новых методов проектирования и эксплуатации жилого фонда. Использование информационных технологий, которые обеспечивают граждан информацией для организации процесса управления энергоэффективностью.
4.	Методиче- ские	Разработка методических рекомендаций по проведению квалифицированно-го энергоаудита, позволяющего соблюсти баланс качества оказываемых коммунальных услуг и энергетическую эффективность. Внедрение паспорта энергоэффективности. Проработка современных методик подготовки кадров, дистанционного обучения, внедрение методик дуального образования.
5.	Образова- тельные	Повышение квалификации работника ЖКХ, повышение уровня подготовки в системе НПО СПО и ВПО. Внедрение системы сертификации предприятий и персонала, как в рамках системы «Росжилкоммунсертификации», так и в рамках СРО ЖКХ. Подготовка грамотных и ответственных энергоаудиторов на практических семинарах. Проведение семинаров по энергосбережению для жильцов многоквартирных домов и собственников/нанимателей другой недвижимости.

территории России не допускаются электрические лампы накаливания мощностью 100 Вт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения. С 1 января 2011 г. не допускается размещение заказов на поставки электрических ламп накаливания для государственных или муниципальных нужд, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения.

Повышение энергоэффективности предусматривает реализацию конкретных

мероприятий, имеющих своей целью снижение потребления ресурсов на единицу продукции (m^2 , Гкал и т.д.); в табл. 3 представлены мероприятия и рекомендации по энергосбережению.

Рассматривая техническую, финансовую сторону энергосбережения, необходимо остановиться на организационных мероприятиях, не требующих больших финансовых вложений и материальных ресурсов. Это экономические стимулы для всех участников процесса выработки,

48 | транспортировки и потребления энергии, причем эти стимулы должны действовать не только для организации в целом, но и для каждого ее работника.

Например, можно вложить 1 млн руб. в замену котлов, установку частотно-регулируемых электроприводов и т.п., получить окупаемость за 1,5–3 года. А можно перед персоналом предприятия поставить задачу: уменьшить потери тепла в течение отопительного сезона, предположим, на 20 Гкал, и если хотя бы 1/3 сэкономленных средств пойдет на дополнительную оплату труда, успех будет гарантирован в этом же отопительном сезоне [6].

Другим примером энергосбережения может быть внедрение двухставочных тарифов на тепловую и электрическую энергию, что предусматривает наличие приборов учета, т.к. основная экономия энергоресурсов происходит на стадии потребления. Двухставочные тарифы оправдали себя в развитых странах (Дания, Финляндия), где они позволили снизить расходы энергоресурсов на 20–25%, улучшив при этом качество теплоснабжения.

Существующая у нас система отношений в коммунальном хозяйстве (договоры на поставку ресурсов, система расчетов с населением) не ориентирована на использование счетчиков. Расчеты с населением ведутся по нормативам. Первым шагом является установка приборов учета ресурсоснабжающими организациями. Программы, связанные с комплексным внедрением приборов учета, в ближайшие годы должны иметь приоритетное значение.

Сегодня энергоэффективность становится ключевым фактором на стадии проектирования, строительства, инспектирования и продажи новых жилых и коммерческих зданий. Политические инициативы, которые направлены на повышение энергоэффективности, не только сэкономят средства простых граждан и частных предпринимателей, но и будут стимулировать экономический рост всей страны, так как инвестиции в энергоэффективность жилищно-коммунального хозяйства дают более высокую норму прибыли по сравнению с инвестированием в другие сферы экономики.

Список литературы:

- [1] Анализ состава твердых бытовых отходов / Рожкова И.И., Слюсарь Н.Н. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://tt.pstu.ru/mnp09/mnp09/s6/tozkova.htm>
- [2] Биллер Е.Я., Зимин И.Г. Энергоэффективность зданий // Инновационные методы управления в области энергоэффективности. Внедрение международных стандартов в области энергоменеджмента. Сборник статей и докладов конференции. – СПб.: Легаси. 2011.– С. 34–43.
- [3] Гипрокомунэнерго – энергоэффективность зданий. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.gken.ru/buildings>
- [4] ГОСТ 26629-85 Группа Ж39 Государственный стандарт Союза ССР. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.vashdom.ru/gost/26254-84/>
- [5] ГОСТ 26254-84 85 Группа Ж39 Государственный стандарт Союза ССР. Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.vashdom.ru/gost/26254-84/>
- [6] Капустин О.С. От энергосбережения к энергоэффективности ЖКХ. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.alfar.ru/smart/4/978/>
- [7] Мостики холода". – Интернет-ресурс. Режим доступа: http://www.teplotexnik.ru/Mostiki_holoda/
- [8] По данным Росстата уровень инфляции в России за 2011 год составил 6,1%. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://hrpuls.ru/2012/01/ro-dannyim-rosskata-uroven-inflyatsii-v-rossii-za-2011-god-sostavil-6-1/>
- [9] Рост тарифов на электроэнергию и ЖКХ после 1 июля 2012 года. Народная Служба Тарифов – НСТ: новые тарифы на электроэнергию, цены на газ, тепло, Россия – Украина. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://newtariffs.ru/blog/rost-tarifov-na-elektroenergiyu-i-zhkhk-posle-1-iyulya-2012-goda>
- [10] СНиП 23-02-2003 Строительные нормы и правила Российской Федерации. Тепловая защита зданий. – Интернет-ресурс. Режим доступа: http://www.rostplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=306
- [11] Уровень инфляции по итогам 2012 года составил 6,6%. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.klerk.ru/tags/%D0%EE%F1%F1%F2%E0%F2/>
- [12] Утилизация ТБО пиролизом. Низкотемпературный пиролиз. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.tbc-inv.ru/nizpiroliz>
- [13] Федеральный закон от 3 апреля 1996 г. № 28-ФЗ. Об энергосбережении (с изменениями от 5 апреля 2003 г., 18 декабря 2006 г., 23 июля 2008 г.)
- [14] Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации. Российская газета № 5050 от 27 ноября 2009 г.
- [15] Экология и технологические процессы современных методов переработки твердых бытовых отходов. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.recyclers.ru/modules/section/print.php?itemid=174>
- [16] Энергоэффективный дом Natural Balance. – Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.rockwool.ru/energyefficiency/natural+balance>