

Сам себе энергетик

УТЕПЛЕНИЕ КВАРТИРЫ

* * *

КАК СЭКОНОМИТЬ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

* * *

СКОЛЬКО СТОЯТ ВОДА И ТЕПЛО?

* * *

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДОМ

* * *

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ АВТОНОМИЯ

Москва, 2004

Воспроизведение материалов книги в некоммерческих целях разрешается с предварительного согласия ИСАР. Ссылка на книгу и авторов обязательна.

**Книга издана при финансовой поддержке программы
“Малые проекты
посольства Королевства Нидерландов”
(MATRA/KAP)**

Аврорин А.В., Грачева Е.Е., Пицунова О.Н., Сенова О.Н., Сокольский А.К.
Ред. Пирогова И.В. Сам себе энергетик. - Москва: ИСАР, 2004 - 128 с.

Книга рассказывает о том, как сделать свое жилье теплым и светлым, свой быт - комфортным и при этом сберечь энергию, деньги и природу. Она содержит практические советы по утеплению квартиры и индивидуального дома; по рациональному использованию электроэнергии; по обеспечению поквартирного учета потребления воды и тепла; по использованию автономных возобновляемых источников энергии.

Издание адресовано самому широкому кругу читателей.

© Институт содействия общественным инициативам “ИСАР”, 2004

ВВЕДЕНИЕ

Часто ли мы задумываемся о том, сколько мы тратим энергии и на что? Разве только, когда приходит время в очередной раз платить за коммунальные услуги. И еще реже мы пытаемся что-то сделать, чтобы сберечь энергию. Почему мы так расточительны? Мы привыкли, что энергия у нас если не совсем, то почти бесплатная. Мы ее просто не замечаем, как воздух, которым дышим.

Но на самом деле, энергия отнюдь не бесплатна. Мы всегда за нее платили и платим, только неявно, не зная, сколько и за что именно, и, значит, не имея возможности выбирать. Платим и деньгами, и своим здоровьем, вдыхая выбросы ближайшей ТЭЦ. А как оценить ущерб, который добыча, транспортировка и переработка энергоресурсов наносит природе?

Однако с развитием рыночной экономики, с продвижением реформы ЖКХ и энергетического комплекса нам неизбежно придется почувствовать истинную цену энергии на своем кармане, причем очень скоро. Многие уже почувствовали, только пока не осознали, как реагировать. Так трудно менять привычки, привычный взгляд на вещи. Но чем раньше мы поймем, что их надо менять, и чем лучше разберемся, как именно, тем меньше потеряем, а если постараемся, то, может, и приобретем.

Просто нужно научиться считать. Считать внимательно, точно, по копейке. И смотреть вперед не на один день, не до ближайшей зарплаты, а хотя бы на несколько лет, а иногда - и на десятилетия (ведь дом, например, строится не на год-другой). Именно так поступают люди в самых развитых и благополучных странах мира. И нам от этого никуда не деться.

Если вы хотите, чтобы ваш дом стал теплее и светлее, если вы не хотите выбрасывать деньги на ветер, если вам не все равно, чем вы дышите и где вы живете, эта брошюра - для вас. Даже если вы уже много знаете о том, как утеплить квартиру или дом, как сэкономить на электроэнергии, воде и отоплении и как самостоятельно обеспечить себя энергией, вы наверняка найдете в ней и что-то новое, а может быть, наконец обратите внимание на то, чего раньше по привычке не замечали, что просто не приходило вам в голову. Если же захотите что-то добавить, поделиться своим опытом - милости просим! Наш адрес - на последней странице обложки.



УТЕПЛЕНИЕ КВАРТИРЫ

О.Н. Сенова, физик, эколог, руководитель общественной экологической организации “Дети Балтики”, Санкт-Петербург - Ленинградская область

Собирая материал для этой статьи, я нашла в интернете забавную информацию. В начале отопительного сезона был сделан интернет-опрос на тему: “Как утепляют квартиру вы? Поделитесь секретами”. Вот некоторые ответы (орфография и пунктуация сохранены):

- *Достаю из кладовки обогреватель.*
- *Слава Богу, у нас окна пластиковые...*
- *Обычно включаем обогреватель, если уж очень холодно, то стелим ковры в комнатах, хотя ламинат все же задерживает тепло, ну еще помогает так сказать “самоутепление”, свитера, горячий чай, теплый шерстяной плед, но это так, к слову...*

- *У нас топят батареи, кроме того, мы вчера окна заклеили (ваты туда напихали и лентой специальной заклепили)... Но иногда все ж приходится натягивать кучу свитеров и кофт и сидеть под одеялом, попивая чаек!*

- *Мы сами регулируем, когда включать батареи, когда нет. Лафа!*

- *Пока еще тепло из квартир не ушло, вроде ничего не делаем... А так, стандартный набор: дома утеплителем для окон прокладываем щелочки, потом скотчем для окон белого цвета все доклеиваем.. Зима не первая, прорвемся...*

- *В оконные рамы ставим поролон и под балконную дверь подкладываем коврик.*

- *А что у нас утеплять? Дом панельный, крупно щелевой... почти беззаконный. Называется “квартира улучшенной планировки”... Достаю с балкона обогреватель.*

- *Попробуйте теплое молоко с медом! Ммммммм...*

Результаты опроса навеяли легкую грусть. Мерзнут почти все. Решают проблему всерьез очень немногие.

А ведь нам так нужен теплый дом, куда мы можем вернуться в промозглый осенний или морозный зимний день. А как приятно ут-



ром в выходные встать босыми ногами на пол и, никуда не спеша, прогуляться по не проснувшейся еще квартире. При условии, конечно, что в квартире этой тепло.

Будем надеяться, что коммунальные службы сделали уже все от них зависящее, чтобы подать в наши квартиры тепло в срок и в нужном объеме. А что же делать нам, хозяевам квартиры, если наши батареи - горячие, а нам все равно холодно?

В наших домах тепловые потери превышают нормы в 3 - 5 раз. В чем причина, и можно ли ее устранить? Может быть, нам не повезло с домом, и сделать ничего нельзя?

Действительно, от дома зависит очень многое. Самыми теплыми являются рубленые деревянные, а также кирпичные дома, а самыми холодными - крупнопанельные. На практике мы видим, что очень многое зависит и от толщины стен, и от химического состава кирпича или строительного блока, и просто от качества постройки.

Кирпичные дома с толщиной стен 60 - 80 сантиметров, конечно, прекрасно удерживают тепло. Дома в "два кирпича", построенные в последней четверти XX века с использованием силикатного кирпича, далеко не такие теплые. Керамический кирпич гораздо лучший теплоизолятор (но он и значительно дороже). Крупнопанельные дома также бывают лучше и хуже с точки зрения теплоизоляции - в зависимости от состава и качества панелей, плотности и качества их сочленения и многого другого.

Дом поменять не всегда удастся, мы живем в той квартире, в которой живем. И нам нужно знать, как сделать теплой именно эту квартиру. Куда уходит тепло? Наиболее вероятные причины потерь тепла в квартире: плохо утепленные окна и двери, плохо удерживающие тепло наружные стены (особенно в панельных домах), потолки на последнем этаже, полы на первом этаже или над подвальной и над холодными помещениями.

Чтобы ответить на вопрос о причинах потерь тепла, нам нужно будет провести собственное исследование квартиры. Начнем с окон, так как через окна происходит до 40% потерь тепла. По оценкам специалистов дополнительная изоляция окон может повысить температуру в помещении на 2 - 5 градусов.

Вы можете исследовать утечки тепла из окон с помощью простой свечки. В ветреный день зажгите свечу и медленно проведите вдоль рам, вдоль всех стыков и сочленений. Колебание пламени покажет вам места, где сквозит из окна. Впрочем, обычно сквозняк можно ощутить даже рукой.

С утепления окон и стоит начать утепление квартиры.



1. УТЕПЛЕНИЕ ОКОН

Чаще всего причина потерь тепла через окна - это сквозняки, вызванные зазорами между оконными коробками и стеной, зазорами между коробкой и оконной рамой, недостаточная герметичность соединения стекла и рамы. Все эти зазоры необходимо герметизировать. Как это сделать?

Помните, что герметизировать нужно и наружную, и внутреннюю рамы, чтобы создать между ними изолированное от внешней среды пространство - "запертый" в нем слой воздуха и будет вашей защитой от холода.

1.1. Способ радикальный: стеклопакеты

Конечно, самое радикальное решение проблемы - установка стеклопакетов. Они бывают с пластиковыми и с деревянными рамами, с двойным и с тройным остеклением. Бывают даже с фольгированным стеклом, которое не препятствует прохождению света в помещение, но работает как отражатель тепла внутрь комнаты. Секреты успеха стеклопакетов в борьбе со сквозняками - точно пригнанные и снабженные изолирующими прокладками стыки рамы с коробкой и герметичное соединение стекла с рамой. Стеклопакет не только избавит от сквозняков, он и утеплит квартиру, так как вакуум между стеклами - самый надежный теплоизолятор.

Стеклопакет для одного окна стоит несколько сотен долларов, это далеко не каждому по карману, поэтому стоит подумать о других способах утепления окон. Как лучше утеплить окна, если денег на стеклопакеты не хватает? Как еще можно избавиться от сквозняков в квартире?

1.2. Способ оптимальный: современные утеплители

Если вы готовы вложить некоторые средства в утепление окон - сегодняшний рынок хозяйственных товаров может предложить вам большое разнообразие современных утеплительных материалов. Вы можете познакомиться с ними почти в любом магазине строительных товаров или в магазинах типа "Все для дома".

Самым продвинутым способом на сегодня считается утепление окон с помощью синтетических уплотнительных прокладок, в том числе трубчатых профилей. Они очень удобны для изоляции стыков между рамами и коробкой и между элементами рамы, так как позволяют открывать и закрывать окно зимой. Уплотнители отличаются не только по размеру, но и по материалу, из которого они сделаны. Бывают поролоновые прокладки, а также пенополиэтиленовые, силиконовые, поливинилхлоридные (ПВХ) и резиновые,



которые, в свою очередь, делятся на самоклеящиеся и те, которые наклеиваются клеем. Стоят они от 20 рублей за 10 метров (поролон) до 8 - 10 рублей за метр (трубчатые профили). Приобретая резиновые уплотнители, выбирайте наиболее мягкие, так как они способны выдержать многократную деформацию. Если вы хотите точно знать, из какого материала изготовлен уплотнитель, прочитайте надписи на упаковке.

Толщина поролонового уплотнителя может быть во много раз больше размера щели, так как он очень хорошо сминается. Для других уплотнителей лучше определить размер зазоров заранее. Делается это с помощью пластилиновых шариков-“маячков” (это может быть простой кусочек пластилина завернутый в полиэтилен, чтобы не прилипал к раме). При закрытии оконной створки или двери пластилиновые “маячки” отображают индивидуальную для каждой конструкции картину зазоров.

Профили могут прослужить около 5 лет. Надежно приклеить профиль можно только при температуре не ниже +10 °С, но процедура эта не простая - придется повозиться.

А какие уплотнители лучше: самоклеящиеся или нет? Безусловно, удобнее и быстрее с первыми - отлепили защитную пленку, наклеили на окно, и готово. Но тут есть очень важный нюанс: нужно внимательно прочесть на упаковке срок годности клея. Если он истек, прокладка не приклеится вообще или отвалится в скором времени. Вариант с самостоятельным наклеиванием надежнее, только надо купить правильный клей. Одним из лучших считается силиконовый герметик - он не боится влаги и даже в высохшем состоянии хорошо растягивается и сжимается. Такой герметик удержит уплотнитель на окне или двери при многократном захлопывании.

Не забудьте, что некоторые утеплители можно клеить только при плюсовой температуре, поэтому планируйте эти работы на теплый сезон¹.

Специалисты используют более сложный, но зато и более надежный способ крепления уплотнителя. Делается паз по контуру рамы, а затем в этот паз специальным инструментом устанавливается узкий край трубчатого уплотнителя. В пазу край уплотнителя

¹ А вот замазывать сочленения между стеклом и рамой нужно уже после установления прохладной погоды, потому что стекла существенно меняют свой размер при больших перепадах температур, из-за чего нарушается герметичность их присоединения к оконным переплетам. По той же причине эту процедуру нужно проводить ежегодно (См. стр. 95).



закрепляется либо силиконовым клеем, либо скобами. Эти способы крепления объединяет одно важное свойство - уплотнитель не самоотклеивается (рис. 1, 2).

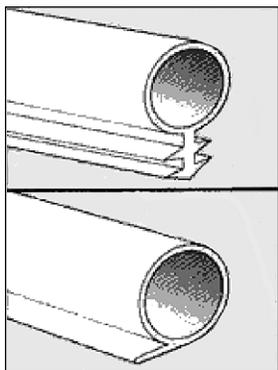
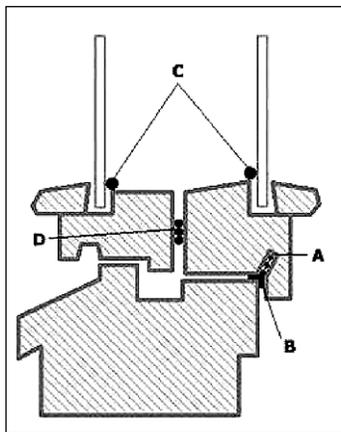


Рис. 1



Технология ремонта и утепления окна:

По периметру рамы фрезеруется паз (А).

Для утепления используются врезные профильные силиконовые уплотнители (В).

Щели между стеклом и деревянной рамой обрабатывают силиконовым герметиком (С).

Между рамами устанавливается дополнительный силиконовый уплотнитель (D).

Производится подгонка створок окна.

При необходимости регулируются замки, петли, ручки и шпингалеты.

Рис. 2

Очень крупные щели вокруг оконной коробки лучше залить монтажной пеной. Цена одного аэрозольного баллона монтажной пены, которого хватает на периметр одного окна, 130 - 150 рублей. Небольшие щели вокруг оконной коробки можно заполнить поролоном, заделать шпаклевкой или густотертой краской. После уп-



лотнения щелей поролоном нужно заклеить щель бумагой или бумажным скотчем. Рулон бумажного скотча (или малярной ленты - это почти то же самое) можно купить в строительном магазине. Стоит это около 40 рублей. Хватает на 2 окна.

Если вы сомневаетесь, стоит ли тратить деньги на покупку теплоизолирующих материалов, попробуйте подсчитать экономическую выгоду:

Допустим, для утепления одного окна вам понадобилось купить 10 метров поролона с клейкой пленкой или пенополиэтилена за 20 - 30 рублей и баллон монтажной пены для заделки больших щелей вокруг рамы за 130 рублей. Таким образом, ваши затраты на утепление комнаты с одним окном составили 160 рублей.

Утепление окна избавило вас от сквозняков и повысило температуру в комнате на 2 градуса: с 17 °С до 19 °С (это вполне реально и проверено многими на практике). Вы перестали пользоваться электрообогревателем. Если раньше вы им пользовались хотя бы 2,5 часа в день в течение двух самых холодных месяцев, то это составляло 150 часов за сезон. При мощности обогревателя 1,5 кВт экономленная энергия составила 225 кВтч. При стоимости электроэнергии 90 копеек за 1 кВтч (по данным С-Петербурга, 2004 год), не платя за электроэнергию, которую вы раньше тратили на обогрев комнаты, вы сэкономили 202,5 рубля. Вы с лихвой окупили средства, вложенные в утепление окна.

1.3. Способы дедовские (почти бесплатные)

Если у вас сейчас все же нет возможности покупать современные изолирующие материалы, вспомните “дедовские” методы, популярные несколько десятков лет назад. Вполне можно воспользоваться ими и сегодня.

Можно заполнить все щели между рамой и оконной коробкой мокрой газетой, а сверху заклеить бумагой. Но весной вам придется отдирать бумагу и вытаскивать из щелей газеты - за зиму все это присохнет намертво, а рамы придется перекрасить.

Лучше заполнить все щели поролоном, ветошью или ватой, сверху заклеить полосками ткани из старой простыни. Полоски нужно нарезать шириной 4 - 5 см, намочить, отжать и густо намылить хозяйственным или другим (каким не жалко) мылом. Ткань не желтеет, как бумага, всю зиму сохраняет приличный вид и легко удаляется весной. Можно поверх уплотнения наклеивать и бумагу (специальная белая бумага для заклейки окон по-прежнему продается в магазинах, и комплект на одно окно стоит не более 3 рублей). Чтобы не было проблем с отдираанием бумаги от рам весной, ее можно, также, как и ткань, приклеить мыльным раствором. Для этого мыльный раствор нужно приготовить в какой-то широкой ем-



кости (например в тарелке) и, не смяв полосу бумаги, медленно протянуть ее через раствор, чтобы она равномерно промокла и пропиталась им.

Тонкие щели можно заполнить алебастром. Если рамы хорошо покрашены, поверхности их гладкие, то весной, когда вы откроете окно, алебастр просто отвалится от рамы. В качестве утеплителя также может быть использован бельевой шнур.

1.3. И еще один способ – экзотический

Некоторые умельцы предлагают очень экзотические способы уплотнения. Вот один из таких способов: можно взять обычный парафин, из которого делают свечи, растопить его на водяной бане при температуре 65 - 70 °С. Потом берется одноразовый шприц, тоже нагревается и наполняется парафином, затем вы просто впрыскиваете его во все щели. Если вы решили воспользоваться этим оригинальным способом, то, во-первых, надо делать все быстро, а во вторых, поставить рядом ковшик с кипятком - чтобы подогреть парафин.

1.4. Свинчивающиеся рамы

Если в вашем доме установлены оконные блоки из двух свинчивающихся рам, обратите внимание на их состояние. Ведь это своего рода “стеклопакет”. Он может быть гораздо эффективнее по теплоизоляции, чем просто две рамы, но только он должен быть сделан качественно. Воздушная прослойка между стеклами должна служить теплоизолятором, за счет которого окна сохраняют тепло в квартире. Однако воздушная прослойка эффективно выполняет свою функцию только в том случае, если пространство между стеклами не сообщается ни с наружным воздухом, ни с воздухом комнаты. В большинстве случаев это требование не выполняется. Это доказывает пыль, скопившаяся на нижних брусках рамы. Если открыть окно, то можно увидеть и зазоры между половинками рамы, достигающие иногда нескольких миллиметров. Устранив эти зазоры, вы сразу получите двойную выгоду: утеплите квартиру и закроете доступ пыли во внутреннее пространство рам. Вам не придется их больше развинчивать, чтобы промывать изнутри.

Сначала нужно развинтить рамы и промыть их. Осмотреть сочленение стекол с рамами и, если есть щели, замазать их замазкой или залить белилами. Можно прибить новый штапик. Соединить рамы, плотно стянув винтами. Затем ватой или мелкими обрезками поролон тщательно проконопатить стык свинченных рам по всему периметру. Работу эту удобнее всего выполнять ножом с тонким лезвием. Вата или поролон, конечно, не должны торчать внутрь рам. Щели, в которые не проходит нож, промазать замазкой или пластилином.



Конечно, и в случае свинчивающихся рам, нужно обязательно не забыть уплотнить щели между рамой и оконной коробкой.

1.5. Дополнительные меры

Даже если у вас нет щелей и сквозняков, одно стекло не удержит тепло в холодную зиму. Да и двух не всегда достаточно. Очень эффективно тройное остекление. Третьи стекла в рамах заметно улучшат теплоизоляцию окон и снизят уровень шума, проникающего с улицы. Если вы не можете купить стеклопакет с тройным остеклением, то можно установить дополнительное остекление своими силами. Есть способ, который не требует установки дополнительных рам, не нужны услуги плотника и стекольщика: вы все можете сделать сами. Правда, этот способ более применим для небольших по площади оконных переплетов, крупные стекла просто труднее подгонять и сложнее устанавливать на место.

Дополнительное остекление устанавливается с внутренней стороны рамы. Оконные переплеты имеют выступающие внутрь края большей или меньшей ширины. На них и закрепляются вырезанные по нужному размеру стекла. Между имеющимися и вновь вставляемыми стеклами устанавливают уплотнительную прокладку. Ею может служить лента из пористой резины, поролон, войлок. Уплотнитель закрепляют на клею по всему периметру переплета и закрашивают под цвет рамы. После этого к нему плотно прижимают стекло, фиксируя его несколькими гвоздиками. Зазор между переплетом и стеклом заклеивают липкой лентой, если же ее нет, замазывают замазкой или пластилином, прибивают тонкий штапик.

Плотные шторы тоже помогут защитить комнату от холода - только если они не закрывают радиаторы отопления. Конечно, днем лучше держать шторы открытыми - солнечные лучи тоже вносят свой вклад в обогрев помещения (разумеется, если вместе с ними к вам не проникает холод сквозь щели в окне).

* * *

Вы видите, что способы утепления окон разнообразны. Есть совсем беззатратные меры утепления, а есть относительно дорогие.

Каждый может выбрать способ, оптимальный для своих условий и финансовых возможностей.

2. УТЕПЛИМ ПОДОКОННИК

Часто сквозит из щелей под подоконником. Недобросовестные строители иногда оставляют под подоконником большие полости, слегка прикрытые обоями. Заделать такую щель или по-



лость, так же как и в случае с оконной коробкой, можно с помощью разных уплотнителей - газеты, старого войлока, синтетических материалов. Если щель очень широка, очень эффективна монтажная пена.

Еще один давно известный способ утепления: под подоконником, где нет батареи, можно установить шкаф-холодильник для продуктов. Он представляет собой ящик, одна сторона которого закрыта и обращена в комнату, другая, открытая - к холодной стенке под подоконником. Шкаф хорошо изолирует помещение от холода, в то же время внутри него сохраняется низкая температура, подходящая для хранения домашних заготовок, других продуктов. Размеры шкафчика определяются местом, которое он будет занимать. Если подоконник слишком узок, его можно расширить, создав тем самым единую поверхность подоконник-шкаф.

3. УТЕПЛЕНИЕ ЛОДЖИИ И БАЛКОНА

Застекление лоджий и балконов очень помогает утеплить квартиру, защитить ее от сквозняков.

Если вы хотите и в застекленной лоджии или балконе уменьшить сквозняки, используйте для этого все те же методы, которые рекомендуются для окон. Стоит иметь в виду, что монтажная пена разлагается от воздействия солнечного света. Поэтому, если вы хотите изолировать в лоджии сквозные щели, лучше использовать цемент или дополнительно промазать щели с наружной стороны дома шпаклевкой или мастикой, пригодной для наружных работ, чтобы солнечный свет не попадал на застывшую монтажную пену.

Лоджия или балкон все равно будут холодными, ведь обычно там ставятся рамы с одинарным остеклением. Поэтому обязательно нужно утеплить балконную дверь, через которую уходит много тепла. По периметру двери можно проложить синтетическую уплотнительную прокладку, которая не мешает открывать и закрывать дверь, привести в порядок уплотнения между рамой и стеклом.

Кроме этого, можно повесить на нижнюю часть балконной двери простеганный с ватой или войлоком коврик из декоративной ткани. Размеры его выбирают такими, чтобы перекрыть нижнюю и боковые щели двери. Коврик крепится на небольших крючочках, вбитых в дверь и в правую и левую части дверной коробки. Чтобы выйти на балкон, достаточно снять петельки с нескольких крючков.

Можно на порог балкона по всей его длине со стороны комнаты положить, плотно прижимая к двери, сшитый из толстой ткани или сделанный из старого носка валик. Набить его можно или обрезками ткани, или изношенными колготками, или поролоном. В Запад-



ной Европе такие валики делают веселыми, декоративными - в виде змеи, крокодила или другого животного или растения (Рис. 3).

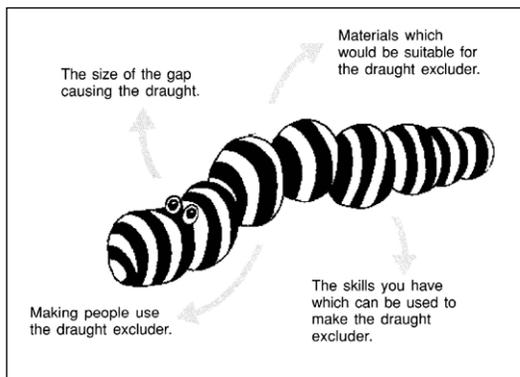


Рис. 3

4. УТЕПЛЕНИЕ ВХОДНОЙ ДВЕРИ

Один из лучших способов сохранить тепло, уходящее через входную дверь - поставить вторую дверь, создав теплоизолирующий тамбур. Если толщина стены позволяет установить вторую дверь на расстоянии 30 - 40 см от первой, вы сможете устроить в промежутке между ними полочки для хранения домашних заготовок. Но даже если вы установите вторую дверь всего на расстоянии 10 - 15 см от первой, это очень поможет сохранить тепло.

И в том случае, если у вас одна входная дверь, и если их две, обязательно нужно изолировать все щели вокруг дверной коробки и между коробкой и дверью (если двери две, то, как и в случае с окном, это стоит проделать с обеими дверями). Сначала определите все щели, которые могут быть источником сквозняков. Щели между дверной коробкой и стеной заделываются так же, как и щели между оконной коробкой и стеной. Для уплотнения годится и монтажная пена, и все уже известные нам синтетические уплотнители, и подручные домашние средства (бумага, обрезки ткани, поролон).

Для заделки щелей между дверью и дверным косяком годятся только синтетические трубчатые профили - ведь вы будете открывать и закрывать дверь несколько раз в день. Поролон такой нагрузки не выдержит.

Для избавления от сквозняка можно также набить внизу двери дополнительный деревянный порожек.

А если вы собрались менять дверь и дверную коробку - постарайтесь сделать так, чтобы они были точно и аккуратно пригнаны



друг к другу. Сочленяемые поверхности можно сделать двух- и даже трехступенчатыми. Тогда дверь будет плотно прилегать к косяку и через две-три ступенечки сочленений никакой сквозняк не прорвется².

Если вы живете в многоквартирном доме, и на вашей лестнице разбиты или не утеплены окна, не закрывается входная дверь с улицы, холод все равно будет проникать в вашу квартиру при каждом открывании двери. Как сделать лестницу теплой? Может быть, стоит договориться с соседями? Установить инерционное устройство (так называемый “доводчик двери”) на входную дверь в подъезд, чтобы дверь не хлопала, установить кодовый замок или домофон. Если ваша лестница закрывается, и там поддерживается относительный порядок, это аргумент для домоуправления (ЖЭКа), чтобы утеплить входную дверь и тамбур, вкладывать средства в замену окон, не боясь, что их кто-то разобьет или украдет. Вы можете настаивать на утеплении входной двери и окон на лестнице.

Объявление: “Меняю двухкомнатную квартиру с температурой +10 °С на однокомнатную с температурой +20 °С”.

5. УТЕПЛЕНИЕ СТЕН

Холодная наружная стена - беда почти всех панельных домов. Если ваша квартира находится в торце дома, и у вас две наружные стены - и та, где окно, и соседняя с ней - эта проблема становится еще более существенной. Даже при отсутствии сквозняков, при хорошо утепленных окнах и дверях в вашей квартире будет холодно.

С помощью комнатного термометра сравните температуру внутренней стены в квартире с температурой наружной стены. Если эта разница больше 30 °С, а абсолютная температура наружной стены со стороны комнаты ниже 15 °С, нужно утеплять стену.

Конечно, можно повесить на такую стену ковер, это немного поможет. Проще всего и очень эффективно вдоль холодной стены установить сплошной книжный шкаф или мебельную стенку. Но если вам необходимо там поставить кресло, диван или кровать, и вы чувствуете холод от стены, то нужно утеплять ее радикально по всей площади.

² Если прилегание двух поверхностей плотное по обеим (или по всем трем) ступенькам, то между ступеньками образуется изолированная воздушная прослойка, обеспечивающая теплоизоляцию.



Для утепления стен можно использовать разнообразные материалы с низкой теплопроводностью. Это и дерево (древесные плиты, фанера), и синтетические материалы (пенополистирол - он же пенопласт, пенополиэтилен), можно использовать минеральную вату (она выпускается и в мягком варианте, и в виде гибких матов, и твердых панелей), гипсокартонный лист (ГКЛ) разных марок. Все эти материалы предполагают последующую декоративную обработку: окраску, оклейку обоями.

Плиты (пенополиэтиленовые, пенопластовые, из минеральной ваты, древесные) крепятся к стене стеновыми анкерами либо клеящими мастиками. Желательно, чтобы плиты были уложены непрерывным теплоизоляционным экраном. Для заполнения зазоров между плитами применяют монтажную пену, или плиты укладывают в два слоя со смещением для перекрывания стыков в первом слое. Такой способ дает вполне удовлетворительный результат даже в панельных домах.

Необходимая толщина теплоизоляционного материала часто приводится в техническом описании, которое вы можете найти в магазине. Обычно выбирается толщина материала, обеспечивающая такую же теплоизоляцию, как стена в 2,5 кирпича. Для минеральной ваты это около 50 мм, для пенопласта и пенополиэтилена - 30 - 50 мм.

Лист пенополиэтилена толщиной 50 мм и площадью 1 м² стоит около 120 рублей. Поролон площадью 2 м² при толщине 30 мм - 230 рублей, при толщине 100 мм - 720 рублей.

Стоимость мягкой минеральной ваты в упаковке 21 м² - 900 рублей. Вата в виде гибких матов и плит стоит дороже.

Лист оргалита площадью 1,5 м² вам обойдется около 100 рублей, а лист фанеры такой же площади - около 170 рублей.

Гипсокартон стоит около 220 - 240 рублей за плиту 1200 x 2600 x 13 мм.

Таким образом, в утепление стены, например, высотой 260 см и длиной 5 метров, с использованием самых дешевых материалов (минеральная вата плюс оргалит) вам придется вложить около 1900 рублей. Гипсокартон дешевле оргалита или фанеры, но его крепят на алюминиевый профиль. Эта технология дороже и выполняется обычно специалистами.

Для большей эффективности утепления рекомендуют обшивку стен гипсокартоном с дополнительным утеплением полистиролом или минеральной ватой, упакованной в полиэтиленовую пленку. Есть некоторая опасность, что из-за полиэтиленовой пленки между бетонной стеной и утеплителем будет скапливаться конденсат. Этот вопрос требует специального изучения и дополнительной консультации специалистов.



Строго говоря, вообще утепление бетонных или кирпичных стен (полов, потолков) изнутри может приводить к образованию конденсата между слоем утеплителя и бетоном или кирпичом (подробнее см. стр. 88). Но в многоэтажном доме снаружи стену самостоятельно не утеплишь. Опыт показывает, однако, что на практике отпотевание утепленной стены в многоэтажных домах встречается достаточно редко. Оно может произойти при достижении так называемой “точки росы”. Проще говоря, это происходит в случае, если внутренняя температура стены равна 10 °С, и влажность в комнате более 55% - сочетание довольно редкое. Тем не менее, если есть такая опасность, лучше выбирать для утепления паропроницаемые, “дышащие” материалы.

Не следует использовать для утепления стен, пола и потолка фольгированные материалы (пенофол, фольгопласт, изофол), которые применяются для теплоизоляции парилок. Эти материалы “не дышат” и в квартире могут привести к отпотеванию внутренних поверхностей.

Если же вы при исследовании утечек тепла определили сквозняки по периметру стен - скорее всего это означает, что необходима герметизация, утепление межпанельных стыков и панельных швов. Это возможно сделать снаружи с помощью монтажной пены и специальных мастик-герметиков. Если вы не альпинист и не монтажник-высотник, не делайте это сами. Это обязаны сделать специалисты ЖЭК (ДЭУ).

6. УТЕПЛЕНИЕ ПОЛА

Пол - это та часть здания, которая находится в постоянном прямом контакте с человеком. Его температура особенно важна с точки зрения тепла и комфорта. Если она значительно ниже, чем средняя температура воздуха в комнате, это создает дискомфорт. Такие проблемы чаще всего беспокоят жителей первых этажей. Даже если вы можете повысить температуру воздуха в квартире, все равно распределение температуры останется неблагоприятным. Для того чтобы создавать ощущение комфорта, температура пола должна отличаться от температуры воздуха внутри дома не более чем на 2,5 °С. При плохо изолированных полах эта разница может достигать 10 °С.

Теплоизоляция соответствующей толщины и сделанная из соответствующего материала помогает сэкономить энергию и свести к минимуму расходы на отопление.

Хорошее решение вопроса - отопляемый пол. Но это решение самое дорогое. Хотя отопляемый пол позволит снизить температуру радиаторов отопления и сэкономить энергопотребление в вашей квартире. Вам уже не нужно будет использовать дополнительные электрические обогревательные приборы. Вот и экономия.



Для утепления полов используют практически те же материалы, что и для теплоизоляции стен, но в этом случае предпочтительны материалы в виде плит или плотных матов и пленок, укладываемые под половое покрытие. Причем, в отличие от утепления стен, утеплитель на полу не нуждается в тщательном креплении. Используют минеральную вату в виде гибкого мата толщиной от 50 мм, гидрофобный пенопласт или полистирол толщиной от 50 мм в сочетании с рубероидом или стеклоизолом. Можно использовать фанеру толщиной 8 - 10 мм в сочетании с утепленным линолеумом.

Деревянные полы - паркетные, дощатые - теплее, чем линолеум. Ну и, конечно, ковер или ковровый материал сделают ваш пол еще теплее и комфортнее.

7. УТЕПЛЕНИЕ ПОТОЛКА

От утечек тепла через потолок страдают жители последних этажей. Можно заставить ЖЭК (ДЭУ, ДЕЗ) провести работы по утеплению потолка со стороны технического этажа с помощью керамзита. Если вам здоровье дороже, и вы решили, не дожидаясь действия коммунальщиков, улучшить свою жизнь сами, то наиболее дешевые способы таковы:

- со стороны технического этажа насыпать керамзит, потом залить раствором цемента;
- в квартире использовать для потолка утеплитель (те же, что для стен и полов), а потом гипсокартон - правда, крепление гипсокартона к потолку с помощью алюминиевых профилей уже не слишком дешево;
- можно потолок оклеить пенопластовой плиткой - либо сразу декоративной, либо технической, которую потом оштукатурить.

Приклеивать пенополистирольные плиты можно разнообразными синтетическими клеями. Навесные потолки, разнообразные декоративные потолочные плитки, панели тоже вполне эффективно теплоизолируют потолок.

Среди жителей областного центра, замерзающих в своих квартирах, проводится сбор средств на создание в городе памятника Деду Морозу. По замыслу общественного инициативного комитета во главе с пенсионером А. Мерзляковым, его следует установить перед зданием мэрии, чтобы даже летом напоминать руководству города о неотвратимости прихода холодов и необходимости заранее к ним готовиться.



8. КАК ЗАСТАВИТЬ БАТАРЕЮ ГРЕТЬ СИЛЬНЕЕ

Ни в коем случае не накрывайте батареи декоративными коробами. Отодвиньте от батарей мебель, не менее чем на 15 см. Поднимите портьеры, чтобы они не закрывали батареи, и теплый воздух свободно циркулировал от батареи в комнату. Ваша комната сразу станет теплее.

Можно заставить наши привычные чугунные батареи греть с большей отдачей. Для этого необходимо снять с них старую краску, ошкурить и выкрасить в темный цвет - гладкая и темная поверхность отдает на 5 - 10% тепла больше.

На снимках, сделанных в инфракрасном свете, наши панельные дома пестрят красными пятнами. Это тепловое излучение участков стен, расположенных за радиаторами отопления. Наши батареи греют атмосферу, а вовсе не комнату. Решить эту проблему можно с помощью теплоотражающего экрана, установленного на стене за батареей. Он направит тепло в вашу квартиру, и вы не будете впустую обогревать космос. Вы можете купить теплоотражающий материал в магазине. Он представляет собой слой вспененного синтетического утеплительного материала, например полиэтилена, и с одной стороны покрыт фольгой. Часто встречаются в магазинах пенофол, фольгопласт, изофол. Возможны и другие типы подобных материалов. Цена одного погонного метра такого материала шириной 1,2 метра составляет около 70 - 80 рублей. Можно подобный теплоотражатель сделать и самим: возьмите лист фанеры, покрасьте серебристой краской и поместите за батарею. Вместо покраски лист фанеры можно оклеить алюминиевой фольгой.

Очень часто проблемы с отоплением в начале сезона связаны с банальной причиной - воздушные пробки. Необходимо добиться их устранения - обратитесь в вашу жилищную службу. Для удаления воздушных пробок могут использоваться специальные краны на радиаторах - но лучше не пытайтесь их трогать, а тем более устанавливать по собственной инициативе, без согласования с жилищной службой. Если из-за вашего неумения или неисправности крана (что вполне может быть) случится потоп, вам придется не только потратиться на ремонт в своей (и, вероятно, соседней) квартире, но, возможно, еще и отвечать перед энергетиками (см. стр. 52, п.1.1).

Часто эффективность наших старых радиаторов снижается из-за того, что батареи внутри забиты грязью, на внутренних стенках труб и радиаторов образуется налет ржавчины и известковый налет. Внутренний диаметр труб отопления из-за этого иногда уменьшается до 3 - 5 мм. Промывка батарей, которую должны осуществлять жилищные службы перед отопительным сезоном, дает некоторый эффект, вымывает грязь, песок, окалину. Но известко-



вый налет остается. Если и после промывки вода плохо поступает в радиатор, пришла пора его менять.

Если вы решили заменить радиатор отопления, есть множество вариантов. Существует разные виды радиаторов, которые отличаются не только внешним видом, конструкцией, но и используемыми материалами: “классические” чугунные, стальные, керамические. Причем используемые металлы и сплавы минимально подвержены коррозии, так что современные радиаторы достаточно долговечны в любом исполнении. Они имеют разные типы внешней поверхности: от гладкой (радиаторы и панели) до ребристой (конвекторы и оребренные трубы). Качество поверхности таких радиаторов очень высоко, для окраски в заводских условиях используются специальные красители, не меняющие свойства под действием высоких температур. Конструкция радиаторов может быть разной. Существуют три основных группы: секционные, панельные и трубчатые. Секционные очень удобны и практичны тем, что секции можно убрать или нарастить. Такие радиаторы изготавливаются обычно из алюминиевых сплавов и разделяются на две подгруппы. Первые используются в отопительных системах с высоким давлением, они изготавливаются из более прочных сплавов или сделаны из стальных труб, залитых снаружи высококачественным алюминиевым сплавом (они называются поэтому биметаллическими). Вторая подгруппа применяется в отопительных системах с более низким давлением (в домах массовой застройки именно такое давление) и не нуждается в высоких прочностных характеристиках, соответственно, и цена таких радиаторов ниже. Стоимость одной секции шириной 80 мм составляет от 250 рублей и выше.

Очень популярны и не слишком дороги радиаторы панельного типа (от 1500 рублей). Они выглядят как гладкий металлический короб с решеткой сверху. Простые модели изготавливаются из стали, в более сложных модификациях используют медные трубки и алюминиевые пластины. Они широко используются в системах с невысоким давлением - как в наших многоэтажках. Основное достоинство панельных радиаторов: их легко можно протирать или пылесосить, пыль не скапливается.

К новым вариантам радиаторов относятся стальные батареи трубчатого типа. Это красиво изогнутые блоки из гладких трубок, зазоры между которыми позволяют легко очищать их от пыли. Трубчатые батареи выпускаются и в изогнутом виде для того, чтобы легко вписать их в аркеры, круглые ниши и углы.

Если бы у нас была возможность регулировать отопление в своей квартире, мы бы могли добиться еще большего комфорта: в морозные дни включить отопление на максимум, а в более теплое время снизить отопление, чтобы чувствовать себя комфортно и не



использовать энергию напрасно. Но это не всегда возможно. Подробно об этом вы можете прочитать в разделе, посвященном учету тепла (см. стр. 62).

9. ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ:

Проветривать комнату лучше интенсивно, но недолго, чтобы воздух успел поменяться, но не охладил поверхности в помещении.

Даже низкое зимнее солнце способно нагреть комнату через окна. Поэтому в солнечный день стоит раздвинуть занавески, если вы хотите получить дополнительное тепло.

Сажайте деревья у дома! Деревья вокруг здания способствуют сохранению тепла в здании.

Выбирая материалы для утепления квартиры, подумайте об их экологических качествах, о влиянии на здоровье. Например, ковер и ковролин - это "сборщики пыли", их использование - не самый лучший выбор для людей, страдающих аллергией на пыль или астмой. Если у вас есть выбор: использовать синтетический утеплитель или органический (дерево, ткань) - с точки зрения воздействия на здоровье, органический безопаснее. Выбирая синтетический материал, внимательно прочитайте его описание, поинтересуйтесь его экологическими характеристиками.

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для тепла и комфорта в квартире вы очень много можете сделать своими силами и с небольшими затратами. Все меры утепления обязательно окупятся. По оценкам специалистов, простые меры утепления окон и дверей окупаются за несколько месяцев. Более дорогостоящие вложения в реконструкцию стен, потолков, крыш тоже окупаются, но за 2 - 4 года.

Часть средств вы сэкономите за счет снижения расходов на дополнительный обогрев. Чувство комфорта, хорошее настроение и здоровье - это тоже ваша выгода от вложенных сил и средств.

Если вы живете в многоквартирном доме, то во многом ваш комфорт зависит еще и от того, как вы сможете действовать совместно с соседями - для благоустройства и утепления подъезда, для отстаивания ваших прав на качественное обслуживание системы отопления, ремонт и утепление дома.

Снижение потерь тепла - это еще и экономия энергоресурсов, а значит, сбережение природы. Ведь при производстве и передаче энергии воздействие на природу очень велико. Запасы ископаемого топлива (угля, нефти, газа, торфа) истощаются. При сжигании ископаемого топлива на тепловых станциях в воздух выбрасывается углекислый газ, приводящий к парниковому эффекту. Атомные электростанции производят высокорadioактивные отходы. Если мы получаем тепло и комфорт в нашем доме с меньшими



затратами энергии, мы не поддерживаем своими платежами излишнее производство энергии и загрязнение окружающей среды.

Утепление вашей квартиры - это ваше здоровье и здоровье окружающей природы.

Желаю вам успехов!

С 1997 года на Северо-Западе России общественные экологические организации вместе с Норвежским обществом охраны природы осуществляют образовательную программу для школьников ШПИРЭ (школьная программа экономии ресурсов и энергии). Школьники исследуют потери энергии дома и в школе, ищут и применяют простые меры энергосбережения. Министерство образования России в 2002 году начало программу внедрения низкотратных мер энергосбережения в образовательных учреждениях РФ (школах, колледжах, университетах). Школьники Архангельска, Карелии, Мурманской области, Санкт-Петербурга и Ленинградской области, Твери уже знают простые способы экономии энергии. Мы с вами тоже можем научиться использовать энергию эффективно.

Дополнительную информацию об утеплении квартир, утеплительных материалах, их технических характеристиках и опыте их применения вы можете найти на интернет-сайтах:

<http://stroy-info.ru/words/word54.html>
<http://www.grad.kiev.ua/articles/kvartiru.html>
<http://shpuntik.kulichki.net/sov00802.html>
<http://myhouse.ru/s.php/978.htm>
<http://www.uteplitel-tms.ru/konsult.shtml>
<http://dom.tut.by/soviet/0002.php>
<http://www.askme.ru/>
<http://teplofirma.narod.ru/dacha.htm>
<http://rotys.narod.ru/RECOMEN.html>
http://www.stroyinform.ru/stati/str_mos
http://www.unikma.ru/constitution/warming_teh.shtml
<http://www.alfagips.ru/floor.html>
<http://www.teploenergo.od.ua/new/devices/danfoss/danfoss.html>
<http://www.materialy.ru/auto/stroitelstvo/utepl.shtml>
<http://wt.com.ua/>
http://www.alta-d.ru/archive/1_23.htm



КАК ЭКОНОМИТЬ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

О.Н. Пицунова,
руководитель Центра содействия
общественным инициативам, Саратов

1. КУДА УХОДЯТ ДЕНЬГИ

Мы давно уже заметили, что глобальные экономические процессы в мире, и особенно в России, напрямую отражаются на нашем благополучии, комфорте, уровне жизни и состоянии (толщине) кошелька. Наша семейная экономика настолько же зависима от стоимости энергоносителей, насколько экономика нашей страны зависит от стоимости нефти на мировом рынке. Как только мы слышим по ТВ разговоры об усилиях правительства по сдерживанию очередной волны повышения цен на нефть и нефтепродукты, все счастливые владельцы авто уже внутренне готовятся к тому, что расходы на их “красавицу” опять возрастут. Семьи же с не очень стабильным доходом пересматривают семейную экономическую и транспортную политику и все чаще оставляют своих “ласточек” в гараже, переходя на пользование общественным транспортом.

Те, кто не имеет собственного транспорта, с повышением цен на нефтепродукты также начинают подсчитывать, на сколько облегчится их кошелек. Вслед за ростом цен на бензин мы уже без удивления обнаруживаем в магазинах новые ценники на сахар, молоко, хлеб и другие продукты первой необходимости. Ведь энергетическая компонента составляет от 10% до 40% себестоимости продукции. Государственная политика в области цен на энергоресурсы заключается в том (и нас к этому активно подталкивает мировое сообщество и ВТО), чтобы в перспективе сравнять внутренние и мировые цены на газ, нефть, нефтепродукты и электроэнергию, что приведет к увеличению их стоимости в 2 - 7 раз. Это значит, что нам нужно готовиться не только к удорожанию минимальной потребительской корзины, но и к резкому росту наших затрат на коммунальные услуги. Средняя российская семья тратит на жилищно-коммунальные услуги около 10% своих совокупных доходов. А заглянув в квитанции на оплату коммунальных расходов мы



увидим, что львиную долю (60 - 80%) наших затрат по этой статье составляют оплата отопления, горячей воды и, конечно же, электричества. Увы! - дешевизна энергии, оставившая нам привычку к расточительности, уходит в прошлое. По прогнозам, стоимость одного кВтч к 2005 году дойдет до 2 рублей, и значит, не за горами время, когда нам всем придется призадуматься о том, как сэкономить деньги, которые мы тратим на электроэнергию.

Между тем, если правильно подойти к энергосбережению у себя дома, то можно не только сэкономить деньги, но и создать более благоприятный внутренний микроклимат, повысить комфорт, уменьшить нагрузку на дом и снизить воздействие на окружающую среду.

Для этого первым делом нужно изучить энергопотребление в своем жилище. При этом нужно принимать во внимание много факторов: соотношение размеров квартиры (дома) и числа жильцов, теплоизолирующие свойства стен, поведение членов семьи (закрывают ли двери, выключают ли свет и т.п.), количество потребляемого электричества, качество бытовых электроприборов.

Если проанализировать, на что же мы тратим энергию, то мы получим следующие виды энергозатрат:

** поддержание благоприятного внутреннего климата (обогрев квартир и домов, кондиционирование и воздухоочистка);*

** хранение и приготовление пищи (плиты, холодильники);*

** освещение и различные хобби (лампы, светильники, телевизоры, компьютеры и пр.);*

** уборка (пылесосы, утюги, стиральные и посудомоечные машины);*

** горячая вода для бытовых нужд.*

Большая часть энергии идет на отопление помещений и горячее водоснабжение (от 60 до 80% всех энергозатрат), поэтому вопросы снижения теплотерь в жилом помещении, рассмотренные в предыдущей главе, исключительно важны. Проведенные мероприятия сразу же дадут результат в виде повышения комфорта проживания, но экономический эффект всех наших действий по утеплению квартир мы увидим лишь после того, как обзаведемся теплосчетчиками. Зато электрические счетчики уже сегодня есть в каждой квартире. И проведя несколько недорогих мероприятий, вы сможете увидеть, что ваши расходы на электричество сократились на 50 - 80%.

Но сначала мы должны провести небольшое семейное исследование: куда уходит электроэнергия, за которую мы платим.



Потребление электричества с каждым годом составляет все более значительную долю в общей структуре энергопотребления, в основном за счет увеличения количества электробытовых приборов. Почти в каждом доме есть телевизор, стиральная машина, холодильник, морозильник. Все более привычными становятся компьютеры, кухонные комбайны, посудомоечные машины, тепловентиляторы (сушилки) и т.д. А в зимнее время при недостаточном отоплении мы повышаем комфортность своего жилья за счет электрообогревательных приборов.

Таблица 1. Сравнительное распределение электроэнергии в средней американской, европейской и российской семье при стандартном использовании электроприборов (в % от общего потребления электроэнергии в семье).

	<i>США</i>	<i>Европа</i>	<i>Россия</i>
<i>Холодильник (с морозильником)</i>	<i>29</i>	<i>13</i>	<i>25</i>
<i>Приготовление пищи</i>	<i>20</i>	<i>16</i>	<i>8</i>
<i>Освещение</i>	<i>13</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Телевизор</i>	<i>12</i>	<i>11</i>	<i>15</i>
<i>Стирка одежды</i>	<i>6</i>	<i>21</i>	<i>10</i>
<i>Другое (включая электрообогрев, посудомоечную машину)</i>	<i>20</i>	<i>24</i>	<i>17</i>

Из приведенных выше данных видно, что значительная часть энергии расходуется на кухне - на сохранение продуктов и приготовление пищи. В зависимости от оснащения кухни различными электрическими приборами (кухонными комбайнами, электрочайниками, электроножами и пр.) и используемого энергоносителя (газ или электричество) эта цифра может составлять в различных (развитых) странах от 30 до 50% потребляемой электроэнергии. При этом в России эта цифра несколько меньше - до 35%, что объясняется преимущественным использованием газовых плит и не столь высокой степенью укомплектованности кухни средней российской семьи электрооборудованием (особенно посудомоечными машинами, воздухоочистителями, вытяжными электрошкафами и т.д.).



Зато мы значительно больше, чем европейцы и американцы, расходуем энергии на освещение и телевизор. В средней российской семье на освещение тратится от 20 до 35% электроэнергии, а на просмотр телепередач от 15 до 30%.

Изучение потребностей вашей собственной семьи в бытовых электроприборах и освещении позволит вам найти наиболее приемлемые способы сокращения расходов за счет экономии электроэнергии. В этом вам может помочь приведенная ниже таблица.

Таблица 2. Годовое энергопотребление различных бытовых электроприборов.

Электроприбор	Энергопотребление, кВтч/год
Лампа накаливания 60 Вт	263 (из расчета 12 часов работы в сутки)
Энергосберегающая лампа 9-11 Вт	44 (из расчета 12 часов работы в сутки)
Морозильный аппарат	427
Посудомоечный аппарат	475
Электродуховка	440
Стиральная машина	275
Холодильник	584
Телевизор	180
Видеомагнитофон	150
Пылесос	65
Компьютер	40
Аудиоаппаратура	35
Утюг	3

Но вы можете составить более точный “энергетический паспорт” своей квартиры, основываясь на параметрах имеющегося у вас электрооборудования (они обычно указаны на приборе и в паспорте к нему) и используя таблицу, которая поможет вам рассчитать энергопотребление в вашей квартире за день, месяц и год.



Таблица 3. "Энергетический паспорт" квартиры.

№	Наименование	Кол-во шт.	Суммарная мощность, кВт	Время работы за сутки, час	Электроэнергия, израсходованная за сутки, кВтч
1	Электрические лампы				
2	Холодильник				
3	Электрическая печь (плита)				
4	Стиральная машина				
5	Телевизор				
6	Компьютер				
7	Магнитофон				
8	Электрический чайник				
9	Утюг				
	Другое...				
Суммарное потребление за день					
Суммарное потребление за месяц					
Суммарное потребление за год					

2. "УХОДЯ, ГАСИТЕ СВЕТ!" ИЛИ ЭКОНОМИЯ НА ОСВЕЩЕНИИ

Увеличение эффективности освещения в доме - один из самых быстрых способов сократить ваши энергетические счета. По статистике, около 50% экономии электроэнергии в жилищно-бытовом секторе достигается за счет экономии на освещении.

2.1. Надо б лампочку повесить...

2.1.1. О пользе энергоэффективных ламп

Наиболее распространенный на сегодня источник освещения в домах и квартирах - лампы накаливания. Применяются они в основном "по привычке", и у них есть два достоинства: широкое распространение и очень низкая цена. Спектр излучения ламп накаливания отличается от дневного света преобладанием желтого и красного излучения и полным отсутствием ультрафиолета, что неблагоприятно отражается на здоровье людей, много времени про-



водящих в условиях искусственного освещения. Кроме того, лампы накаливания неэффективны - 92 - 94% электроэнергии преобразует в тепло и лишь 6 - 8% - в свет, а срок службы очень мал - не более 1000 часов.

Поэтому вполне закономерным оказалось появление люминесцентных ламп (иногда их также называют флуоресцентными), которые преобразуют в свет примерно 30% энергии, расходуя на 80% электроэнергии меньше, чем обеспечивающие такую же освещенность лампы накаливания, и при этом служат в 8 - 15 раз дольше (до 15 000 часов!).

Первые люминесцентные лампы начали использоваться сравнительно давно - для освещения заводских цехов, учреждений (школ, институтов, кабинетов и пр.). Это хорошо известные нам трубчатые люминесцентные лампы (длиной 1,2 - 1,5 м). У них был невысокий индекс цветопередачи - параметр, определяющий, насколько естественно выглядят цвета предметов в свете той или иной лампы. Мы помним, как с ужасом рассматривали себя в зеркалах наших НИИ, школ и вузов. Особенно заметна разница с тем, что мы видели в зеркале перед выходом из дома, потому что и лампы накаливания, и ртутные лампы заметно искажают естественные цвета, но - в разные стороны.

Но сейчас все иначе: существуют специальные люминесцентные лампы для жилья - с комфортной цветопередачей, компактные, практически полностью копирующие привычный внешний вид и размеры лампы накаливания, простые в обслуживании и при этом высокоэкономичные.

В Японии люминесцентное освещение жилых помещений применяется с 80-х годов прошлого столетия, когда еще не было компактных люминесцентных ламп. Уже тогда оно составляло 70 - 80%, а в настоящее время доля люминесцентного освещения в японском жилье выросла до 95%.

Правда, цена этих энергоэффективных лампочек на первый взгляд шокирует: ведь это в десятки раз дороже обычных лампочек, которые стоят всего 7 - 15 рублей. Однако если посчитать, то можно убедиться, что в перспективе ваши деньги не только вернуться к вам за счет экономии на оплате электроэнергии, но вы получите и реальную прибыль, т.е. это ваши инвестиции на длительный срок.



Приведем наглядный пример. Возьмем две лампы: обычную и люминесцентную. Каждая лампочка, к примеру, будет включена 2 часа утром и 4 часа вечером (всего 6 часов в день). А теперь сравним данные в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование	Срок службы	Затраты на электроэнергию из расчета 1 час - 0,94 коп (время - 15 000 часов
Лампа накаливания (60 Вт), цена 10 рублей	1000 часов $1000 / 6 = 166$ дней (то есть около полугода)	$60 \text{ Вт} = 0,06 \text{ кВт};$ $0,06 \text{ кВт} \times 15\,000 \text{ часов} \times$ $0,94 \text{ коп} = 846 \text{ рублей}$
Лампа компактная люминесцентная (11 Вт), цена 350 рублей	15 000 часов $15\,000 / 6 = 2500$ дней (то есть 6,8 года)	$11 \text{ Вт} = 0,011 \text{ кВт};$ $0,011 \text{ кВт} \times 15\,000 \text{ часов} \times$ $\times 0,94 \text{ коп}$ $= 155 \text{ рублей}$

*** Итак, примерно за семь лет мы используем:**

14 ламп накаливания (14 x 10 руб. = 140 руб.)

или 1 компактную люминесцентную лампу (350 руб.).

*** Общий расход:**

846 руб. + 140 руб. = **986 руб. (лампа накаливания)**

155 руб. + 350 руб. = **508 руб. (люминесцентная лампа).**

Таким образом, получается, что компактная люминесцентная лампа, несмотря на высокую стоимость, в целом экономичнее, чем дешевая лампа накаливания. А в вашем доме ведь не одна лампочка? При замене 25% осветительных приборов (наиболее интенсивно используемых) на люминесцентные лампы объем ваших затрат на освещение может сократиться на 60%. К тому же если тариф на электроэнергию со временем увеличится (что наиболее вероятно), то выгода от компактной люминесцентной лампы будет еще значительнее. Но если вам все же жалко выложить 350 рублей за одну лампочку, есть лампа эконом-класса, она стоит 120 - 160 рублей, срок службы - 6000 часов. При использовании она тоже будет экономичнее лампы накаливания.

Кроме экономного использования электроэнергии, люминесцентные лампы имеют и другие преимущества. Обеспечивая хорошее освещение в квартире, они тем самым помогают нам сохра-



нить зрение, снижают утомляемость, повышают работоспособность и поднимают настроение. В силу своих физических особенностей люминесцентные лампы могут создавать свет различного спектрального состава - теплый, естественный, белый, дневной, что может существенно обогатить цветовую палитру домашней обстановки.

А бывают и специальные осветительно-облучательные люминесцентные лампы, в спектре которых присутствует определенный контролируемый уровень ультрафиолетового излучения, что позволяет решить проблему профилактики “светового голодания” для городских жителей, проводящих до 80% времени в закрытых помещениях, а особенно для жителей высоких широт в зимнее время. Например, выпускаемые фирмой Osram люминесцентные лампы типа Biolux, спектр излучения которых приближен к солнечному и насыщен строго дозированным ближним ультрафиолетом, успешно используются одновременно и для освещения, и для облучения жилых, административных, школьных помещений, особенно при недостаточности естественного света.

* * *

И все же часто у потребителей возникают опасения - все ли благополучно с этими новыми для них лампами, насколько они безопасны (и просты) в использовании, не “вредны ли они для здоровья”. Предлагаем вам подробную информацию на эту тему.

2.1.2. Недостатки люминесцентных ламп - реальные и мнимые Недостаток первый: ультрафиолет

Любые люминесцентные лампы имеют в спектре небольшую долю ближнего ультрафиолета. Известно, что передозировка ультрафиолетового облучения (даже естественного солнечного света) может привести к заболеваниям кожи, повреждению глаз. Однако воздействие на человека в течение жизни искусственного люминесцентного излучения гораздо меньше, чем воздействие естественного солнечного. Было показано, что работа в течение года (240 рабочих дней по 8 часов в день) при искусственном освещении люминесцентными лампами холодно-белого света с очень высоким уровнем освещенности в 1000 лк (это в 5 раз превышает оптимальный уровень освещенности в жилье) соответствует пребыванию на открытом воздухе в г. Давос (Швейцария) всего в течение 12 дней летом по одному часу в день в полдень. Следует заметить, что реальные условия в жилых помещениях бывают в десятки раз более щадящими, чем в приведенном примере.

Недостаток второй: пульсация

Традиционные линейные (иногда фигурные) трубчатые люминесцентные лампы, подключенные к сети с помощью электромаг-



нитного пускорегулирующего аппарата (чаще всего применяемого в светильниках), создают “микрпульсирующий” свет: при имеющейся в сети частоте переменного тока 50 Гц перезажигание лампы происходит 100 раз в секунду. И хотя при такой частоте эта пульсация незаметна для глаза, при длительном воздействии она может вызывать повышенную утомляемость, снижение работоспособности, особенно при выполнении напряженных зрительных работ: чтении, работе за компьютером, рукоделии и т.д.

Вот почему появившиеся достаточно давно одноламповые светильники с линейными лампами рекомендуется использовать в так называемых нерабочих зонах жилой квартиры (в прихожих, подсобных помещениях, для подсветки книжных и других полок и т.д.). В многоламповых светильниках этот недостаток практически полностью устраняется, но такие светильники с линейными люминесцентными лампами достаточно громоздки, а для местного (рабочего) освещения просто неудобны, они в основном находят применение в общественных зданиях.

А для освещения жилых домов и квартир люстрами, настенными, напольными, настольными светильниками рекомендуется использовать компактные люминесцентные лампы. Они укомплектованы специальными электронными пускорегулирующими аппаратами, которые сводят на нет вредное воздействие пульсации светового потока (так как повышают частоту питающего лампы тока в 10 - 100 раз).

Недостаток третий: ртуть

В люминесцентную лампу для ее работы вводится капля ртути: 30 - 40 мг - в трубчатые и 2 - 3 мг - в компактные (для сравнения: в стандартном медицинском ртутном термометре содержится 2 г ртути). В некоторых типах амальгамных компактных люминесцентных ламп используется ртуть не в чистом виде, а в связанном состоянии. Если лампа разобьется, поступить следует так же, как мы поступаем, когда разбиваем термометр: тщательно, не прикасаясь руками и не вдыхая пары, собрать ртуть и положить ее в банку с водой (нужно, чтобы ртуть была полностью покрыта водой).

Использованные ртутные лампы не следует выбрасывать в мусоропровод или в общий бак. Для утилизации ртутных ламп в каждом городе есть специальные предприятия. Об их местонахождении и телефоне можно узнать в вашем управлении природными ресурсами или станции санэпиднадзора. Кроме того, предприятия по утилизации ртутных и ртутьсодержащих ламп и приборов забирают их с некоторой периодичностью из учреждений социальной сферы (больниц, школ и пр.). Наконец, в некоторых магазинах, где продаются люминесцентные лампы, есть пункты приема использованных ламп. Так что утилизация энергоэффективных лампочек



вовсе не настолько хлопотное дело, как может показаться с первого взгляда - тем более что такая потребность будет возникать очень нечасто, учитывая срок их службы.

2.1.3. Выбираем люминесцентную лампочку

Компактные флуоресцентные лампы (КФЛ) различаются по форме (призматические, круглые, грушевидные, капсульные, кольцевые и др.), наличию отражателя, типу патрона и некоторым другим показателям. Их выбирают в зависимости от предполагаемого назначения, требуемого уровня освещенности, используемых осветительных приборов, от разработанной системы освещения, а также от состояния электросети в вашем доме. Если у вас сильно "скачет" напряжение или оно значительно понижено, это может сказываться на работе лампочек, как, впрочем, и любых других электроприборов.

Энергоэффективные лампочки можно купить в специальных магазинах (типа "Свет", "Электротовары"), магазинах "Товары для дома" и даже - на базаре. Однако, приобретая энергоэффективные лампочки на базаре, имейте в виду, что стоимость лампочки напрямую связана с ее работоспособностью: польстившись на дешевую КФЛ китайского производства стоимостью иногда от 100 - 120 рублей, вы можете обнаружить, что срок ее службы не соответствует обещанному. Так что лучше приобретайте лампы с гарантированным качеством. И в процессе приобретения консультируйтесь с продавцом - по каким параметрам различаются имеющиеся модели, и чем обусловлена разница в стоимости. Может быть, просто "именем" компании-производителя, а может быть, сроком службы, мощностью или энергоэффективностью.

В России сегодня имеются в продаже компактные люминесцентные лампочки производства Германии, Голландии, США, также можно встретить лампы чешского и китайского производства, а в последнее время - и российского.

2.2. Светить всегда, светить везде?

Большое значение имеет рациональное освещение в доме. Приемы искусственного освещения разрешают изменять освещенность помещения за счет переключения светильников, изменения их положения в пространстве, за счет регулирования силы светового потока с помощью недорогих регулировщиков, обеспеченных полупроводниковыми выпрямителями, и использования ряда других приемов.

2.2.1. Освещение местное и общее

Применяйте местное освещение каждой функциональной зоны. Рациональное размещение общего и местного освещения в



комнате до 20 м² позволяет уменьшить затраты электроэнергии на 200 кВтч в год.

Многоламповая люстра на потолке обеспечивает освещение всего помещения, но ведет к нежелательному образованию тени при работе за письменным столом, швейной машиной, в уголке с игрушками. При общем освещении можно заниматься работой, которая не требует большого напряжения зрения. Светильники общего освещения обычно мощнее. Их главная задача - осветить все помещение как можно равномерней. Поэтому они, как правило, висят в центре потолка. Светильники, свет которых направлен вверх на потолок или равномерно рассеивается, дают наиболее мягкое освещение, и поэтому их рекомендуют использовать в спальнях.

Общую освещенность в помещении можно считать достаточной, если на 1 м² площади приходится от 15 до 20 Вт мощности ламп накаливания.

Киевским научно-исследовательским светотехническим институтом разработаны следующие рекомендации по минимальным значениям освещенности для разных функциональных зон квартиры:

Таблица 5. Минимальные значения освещенности (в люксах)

	Освещенность, лк
<i>Общее освещение жилых комнат</i>	30
<i>Общее освещение кухонь</i>	75
<i>Освещение поверхности рабочего стола</i>	100
<i>Освещение зоны питания</i>	50
<i>Освещение зоны приготовления пищи</i>	100
<i>Освещение зоны общесемейного отдыха</i>	30

Во время некоторых видов работ недостаточно иметь общее освещение. В таких случаях обеспечивается местное освещение с учетом конкретных условий, для которого используются специальные источники, установленные в непосредственной близости к рабочему месту. Целенаправленное освещение, несмотря на меньшую мощность ламп, обеспечит лучшую освещенность без нежелательной тени - и экономит энергию и деньги. Все светильники локального освещения рассчитаны таким образом, что в круге ди-



аметром 0,5 м создается освещенность, целиком достаточная для человека среднего возраста, который читает или пишет. Освещенность можно увеличить, приблизив светильник к рабочему месту. В этом случае удобными являются светильники, которые имеют шарнирные или гибкие соединения.

Лучше всего для точечного освещения использовать КФЛ с рефлекторами, мощностью от 13 до 32 Вт, которые обеспечивают направленное свечение благодаря системе линз и отражателям.

2.2.2. Освещение комбинированное

Комбинированное освещение основано на использовании общего и местного освещения отдельных функциональных зон, например детской комнаты, чтобы уголок, где играет ребенок, был достаточно освещен, и не терялся в общей темноте. Благодаря этому в комнате площадью 18 - 20 м² экономится до 200 кВтч электроэнергии в год. Для освещения функциональных зон используют светильники направленного света, с лампами в 1,5 - 2 раза менее мощными, чем обычно. Общее освещение осуществляют или потолочные многоламповые светильники (люстры), имеющие две группы ламп, которые можно включать независимо друг от друга, или настенные светильники с рассеивающим мягким светом (по этому типу устроено освещение в современных гостиничных номерах).

* * *

Регулируя освещенность, следует учитывать возраст, усталость, физиологические и психологические факторы, экономические показатели, влияние света на зрение или здоровье, и даже на эмоциональное состояние.

2.2.3. А если все-таки лампочки накаливания?

Если переход на энергосберегающие лампочки вам кажется преждевременным (по экономическим или иным соображениям), то значительного сокращения расходов на освещение можно добиться и при использовании ламп накаливания, следуя данным выше советам, и:

- используя криптоновые лампы вместо аргоновых, они имеют световую отдачу на 10% выше;

- заменив везде, где можно, две лампы меньшей мощности на одну с немного большей мощностью - освещенность при этом остается практически неизменной (замена двух ламп мощностью по 60 Вт на одну мощностью 100 Вт с той же освещенностью уменьшает потребление электроэнергии на 12%);



- снизив уровень освещенности в подсобных помещениях, туалетах, коридорах.

Стоит также иметь в виду, что световой поток ламп накаливания к концу срока службы уменьшается на 15%, и если это снижение освещенности заставляет вас напрягать зрение, вероятно, имеет смысл заменить лампочку на новую до истечения ее срока службы.

2.2.4. И еще несколько полезных советов

* Разделите систему освещения на секции, которыми можно управлять автономно. Детально продумайте освещение, чтобы обеспечить многовариантность включения.

* Если вы решили использовать энергоэффективные приборы, то при покупке следует обратить внимание не только на параметры самих ламп, но также на электроосветительную арматуру:

- используйте, по возможности, высокоэффективные патроны (с колпаком);
- подбирайте электрические детали, соответствующие стандартам;
- используйте лампы, которые долго остаются чистыми и которые легко очищать.

* Применяйте светорегуляторы, которые позволяют изменять уровень освещенности в широких границах.

* Старайтесь выключать свет, когда он не нужен.

* Если вы страдаете забывчивостью, то вам поможет в этом микропроцессорное управление при помощи датчиков присутствия и местоположения человека в комнате (фотоэлементы, сенсорные датчики). Можно также установить таймеры (реле времени). Потенциал этого метода экономии - десятки процентов от осветительного электропотребления. Не забудьте, что с точки зрения энергосбережения нас в первую очередь интересуют системы, которые позволяют не включать, а выключать осветительные приборы и технику через определенное время. Для этого могут использоваться и специальные удлинители с встроенным реле времени. Это в особенности полезно тем, кто любит читать, лежа в кровати, и засыпает, не выключив светильника.

* Подумайте, прежде чем устанавливать дополнительные светильники может быть, стоит сменить абажур.

* И наконец, возьмите за правило систематически ухаживать за осветительными приборами: загрязнение ламп и плафонов ухудшает освещенность на 10 - 15%.

2.3. Впустите солнце в дом!

Даже самые экономичные лампы лишь 30% энергии превращают в свет, а 70% - в тепло, нагревая окружающую среду. Поэтому



му нам следует принять и иные меры для уменьшения расходов на освещение наших домов и квартир. Для начала давайте вспомним, что освещение в помещении состоит не только из искусственного, но также и из естественного, которое помимо всего прочего активизирует биохимические процессы в организме человека, тонизирует его, убивает вредные микроорганизмы.

* Для улучшения естественного освещения комнат стены и потолок рекомендуется делать светлыми, чтобы максимально увеличить отражение.

Разумеется, любой выбирает цвет стен жилого помещения на свой вкус, но, вероятно, стоит принять в расчет и следующие цифры:

- гладкая белая стена отражает 80% направленного на нее света;
- темно-зеленая - только 15%;
- черная - 9%.

* Имеет значение и чистота окон: запыленное стекло может поглощать до 30% света.

* Для помещений с недостатком естественного освещения можно использовать светопроводы с концентраторами (простейшим из которых является система зеркал).

3. КУХОННАЯ ЭКОНОМИЯ

Еда и ее приготовление занимают очень важное место в жизни каждого из нас, поэтому внимательное изучение того, как энергия расходуется на кухне, может стать жизненно важной частью вашего экономического планирования. К тому же кухня - это то место, где встречаются каждый день все члены семьи. Воспитание новых привычек на кухне может повысить знания семьи об использовании энергии и энергосбережении.

3.1. Как "прокормить" холодильник

Холодильник - основной поглотитель энергии на кухне. Поэтому именно в нем заключен наибольший потенциал энергосбережения. Причем это не потребует от нас никаких усилий, надо лишь немного изменить привычки. А в результате вы сэкономите не только энергию, но и деньги.

Вот несколько несложных правил:

* Выбирая, куда поставить холодильник, избегайте соседства батарей отопления и приборов, выделяющих тепло (печей, посудомоечных машин и пр.), старайтесь не ставить холодильник в местах, где на него будут попадать прямые солнечные лучи. Если это возможно, поставьте его у стены, выходящей на улицу, в холодной комнате, а морозильник (если он отдельный) лучше вообще разместить в подвале, флигеле или на лоджии.



* Холодильник ставится строго вертикально либо с небольшим наклоном назад, при этом необходимо обеспечить циркуляцию воздуха вдоль задней стенки холодильника, чтобы выделяемое от мотора тепло рассеивалось.

* Не забывайте раз в месяц протирать заднюю стенку холодильника, держите конденсатор и компрессор в чистоте: грязь, пыль и паутина, которые там накопились, не только негативно влияют на показатели его работы, но и, выступая изолятором, увеличивают потребление электричества.

* Проверьте изоляцию холодильника по всему периметру: закрывая дверцу, проложите ее листком бумаги или купюрой. Если купюра легко выскальзывает из закрытой дверцы, то вы попросту теряете деньги. Нужно заменить уплотнитель или использовать домашние методы повышения прилегания дверцы: укрепить защелку, приклеить полоски бумаги или других материалов за уплотнителем в тех местах, где дверца прилегает неплотно.

* Контролируйте температурный режим холодильника и морозильника. Если термометр, помещенный в холодильник на полчаса, показывает температуру ниже необходимой (обычно +5 °С для холодильника, -18 °С для морозильника), то переключите холодильник на менее холодный режим.

* Продукты на полках размещаются равномерно, без нагромождения, чтобы обеспечить необходимую циркуляцию воздуха в камере, не следует застилать полки фольгой или пленкой.

* Замороженную пищу для размораживания перебрасывайте из морозильника в холодильник. Холод от 1 кг замороженного мяса соответствует потреблению электричества, по крайней мере, в течение 1 часа.

* Охлаждайте теплую пищу, перед тем как поместить ее в холодильник.

* Складывая после обеда в холодильник остатки еды, не забудьте поместить их в закрытую крышкой посуду (кастрюлю или емкость), чтобы влага, испаряющаяся из еды, не конденсировалась.

* Регулярно размораживайте холодильник (лучше без использования режима автоматического размораживания). Намерзший слой не должен превышать 0,5 см.

* Не открывайте холодильник чаще, чем это необходимо, и не держите его долго открытым.

* Учтите, что пока вы стоите перед холодильником и выбираете, чем бы вам полакомиться, вы теряете приблизительно столько, сколько стоит ваше лакомство. Открывайте холодильник не надолго и только тогда, когда уже решили, что вам нужно.



* Прикрепите на дверцу холодильника список хранящихся там продуктов, и вычеркивайте их по мере того, как съедаете. Так вы гораздо реже будете открывать дверцу холодильника.

* Вынимайте все нужное для обеда за один прием. Прежде чем укладывать купленные продукты в холодильник, сложите их сначала в специальные емкости для хранения (с крышками) или в пакеты - и только затем открывайте холодильник.

Помните: экономия энергии в значительной мере зависит от режима работы холодильника. Например, при переключении терморегулятора на 1 °С в сторону повышения температуры расход энергии уменьшается в среднем на 8%, а после трехразового открывания дверей расход энергии увеличивается на 1%. Кроме того, оставляя холодильник открытым и ставя в него горячую еду, вы не только напрасно тратите электроэнергию и свои деньги, но и уменьшаете рабочий ресурс холодильника.

3.2. Готовим быстро и дешево!

Для приготовления пищи используются электрические и газовые плиты, а также различные электрические устройства: электрочайники, сковородки, тостеры, ростеры, грили, мини-печки, микроволновки и т.п. По энергоэффективности электрическая и газовая плиты равны, но поскольку электричество может производиться на угольных или атомных станциях, то более экологически чистыми следует признать газовые плиты. Однако кипячение чая в электрочайнике с встроенным нагревательным элементом, который значительно уменьшает теплопотери, экономит больше. То же самое относится к электрокастрюлям со встроенными в дно нагревательными элементами.

Для уменьшения потребления энергии пищу готовят в чугунной или стальной штампованной посуде, покрытой эмалью по всей поверхности, кроме внешней стороны дна. Это позволяет экономить до 20% электроэнергии. Дно посуды должно быть толстым (5 - 7 мм), равным диаметру конфорки, сухим. Иначе перерасход энергии будет составлять 40 - 60%. Конечно, такая посуда стоит несколько дороже. Если вы пока еще не готовы потратить на это свои деньги, то можете воспользоваться приведенными ниже советами, большинство из которых не требует никаких затрат.

Несколько общих советов по энергоэкономичному приготовлению пищи:

* Используйте кастрюли с ровным дном, кастрюли с неровным дном потребляют до 50% энергии больше.

* Пользуйтесь кастрюлями, которые полностью накрывают конфорку.





* Не забывайте во время приготовления пищи плотно закрывать кастрюлю крышкой.

* Готовьте пищу с минимальным количеством воды. Это позволит сэкономить до 30% электричества, расходуемого на приготовление пищи, а овощи сохранят лучший вкус и больше питательных веществ.

* Не готовьте замороженные продукты, их нужно сначала разморозить.

* Используйте остаточное тепло, выключайте конфорки и печку за 5 - 10 минут до готовности блюда.

* Старайтесь приготовить несколько разных блюд одновременно (например, в духовке, электропечке или специальных пароварках).

4. БОЛЬШАЯ СТИРКА

При стирке можно сэкономить значительное количество энергии. В среднем одна пятая потребляемого электричества в домах используется для стирки белья. В производстве стиральных машин достигнут большой прогресс, некоторые современные модели потребляют в 2 - 3 раза меньше электроэнергии, чем наши старенькие "Волны", "Вятки" и пр. Кроме того, они подразделяются по классам энергоэффективности, но об этом мы поговорим чуть позже.

Здесь речь пойдет о том, как мы можем сэкономить энергию при стирке в любой машине, используя в качестве основного ресурса свое желание помочь природе и заботу о семейном бюджете.

* Используйте стиральную машину только при полной загрузке. Не стоит гонять полупустую машину: расход электроэнергии практически не зависит от того, насколько загружена машина, а затраты воды изменяются незначительно. Главное правило, которое обеспечивает экономичность стирки - не начинать ее до тех пор, пока не набралось такое количество белья, которого хватило бы для полной загрузки машины. Так, в семье из 4 человек среднемесячная потребность в стирке составляет 22 кг. Если мы постираем это количество белья в 5 полных загрузок (4,5 - 5 кг) вместо 11 неполных (по 2 кг), то сможем сэкономить 15-20 кВтч энергии в месяц. Однако следите за тем, чтобы не перегружать машину, в противном случае в погоне за экономией можно добиться обратного эффекта.

* Выбирайте программу стирки в зависимости не только от вида материала, но и от степени загрязнения. Пропускайте цикл предварительной стирки, когда в этом нет необходимости (например, когда белье не имеет сильных загрязнений). Это позволит сэкономить 20% электроэнергии, расходуемой на стирку, 15 литров



воды, до 20% стирального порошка, и 25% времени, а также сбере-
чь ваши вещи.

* Старайтесь без необходимости не использовать режим на-
грева воды до 90 °С (в некоторых современных моделях есть на-
грев и до 95 °С). Перед стиркой отберите белье, которое требует
высокой температуры (90 °С). Стирая остальное при температуре
60 °С (и ниже) вы сэкономите 30% затрачиваемой на стирку элект-
роэнергии (0,2 - 0,5 кВтч на каждой стирке). Это приведет к мень-
шему износу одежды. Для еще большей экономии при одновре-
менном обеспечении необходимого качества стирки, используйте
порошки с биодобавками, которые действуют уже при 40 °С (при
температуре 60 °С и более они теряют свою активность). В послед-
нее время появились в продаже порошки, обещающие качествен-
ную стирку даже в холодной воде. Но это вам предстоит проверить
на собственном опыте.

* Еще один режим, от которого можно отказаться - автомати-
ческий отжим. Конечно, это удобно, но все же стоит помнить о том,
что он потребляет значительное количество энергии и сильно из-
нашивает одежду.

* Если у вашей машины предусмотрен режим сушки, у вас
есть еще один повод сэкономить электроэнергию. Сравните: ма-
шина высшего класса энергоэффективности и того же класса
стирки без сушки потребляет 0,86 кВтч, а с сушкой - 4,5 кВтч. А те-
перь представьте, как вы будете гладить высушенное в барабане
белье. Придется сбрызгивать и отпаривать. То есть опять возвра-
щать ей только что удаленную влагу. Для некоторых тканей и изде-
лий из них восстановление прежнего вида может оказаться уже не-
возможным. Сушка белья методом развешивания его на натянутой
веревке является наиболее экономичным и щадящим методом.
Если вы только намериваетесь приобрести современную стираль-
ную машину, то лучше остановиться на модели без сушки. Это э-
кономит еще несколько тысяч вашего семейного бюджета, и вы
сможете отправить ребенка на отдых на море.

5. РАЗМЫШЛЕНИЯ В МАГАЗИНЕ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

Бытовые электроприборы потребляют около 20% всей затра-
чиваемой на домашние нужды энергии (включая отопление и горя-
чее водоснабжение). Принимая во внимание приведенные выше
простые советы, вы убедитесь, что правильно используя бытовые
приборы, вы сможете значительно сократить свои расходы.

Однако надо заметить, что правильное пользование бытовы-
ми электроприборами - лишь один из способов сокращения энер-
гопотребления. На потребление электроэнергии влияет и коэффи-
циент энергоэффективности используемых электроприборов, их
количество и время их эксплуатации.



Еще больших результатов можно достичь, если разумно подойти к выбору бытовой техники (например, стиральных машин или лампочек). На сегодняшний день во многих магазинах можно приобрести технику, которая обеспечивает одинаковую пользу, потребляя меньше электроэнергии. Разница в цене все равно рано или поздно окупается. Экономия электроэнергии означает экономию денег и способствует улучшению состояния окружающей среды и разумному использованию энергоресурсов.

Показатель энергоэффективности выпускаемого оборудования входит в перечень обязательных государственных стандартов в России, а требование обязательной маркировки бытовой техники по этому показателю введено в нашей стране с июля 2000 года.

Маркировка электробытовых приборов в разных странах имеет свои особенности. В большинстве стран Европы маркировку и этикетки энергоэффективности имеют холодильники, морозильники, стиральные, сушильные, посудомоечные машины, кондиционеры, водоподогреватели, микроволновые печи, плиты, источники света; в США - холодильники, морозильники, стиральные, посудомоечные машины, кондиционеры, водоподогреватели, флуоресцирующие лампы, а также горелки и топочные устройства.

В России обязательна маркировка энергоэффективности для бытовых холодильников, морозильников, комбинированных холодильников с морозильниками, посудомоечных, стиральных, сушильных и комбинированных стиральных и сушильных машин, электрических и микроволновых печей и ламп (см. список в Приложении 1).

Маркировка должна наглядно показать потребителю, какую экономию электроэнергии с помощью бытового оборудования разного класса можно получить. Она дает возможность сравнить оборудование (например, холодильники) одного типа и емкости по потреблению электроэнергии. В торговом зале оборудование из этого списка должно стоять только с полностью подготовленной маркировкой ("Этикеткой энергоэффективности"). Этикетку крепят на приборе на видном месте таким образом, чтобы осмотр прибора потенциальным покупателем начинался со сведений об энергопотреблении.

"Этикетка энергоэффективности" должна содержать сведения о предприятии-изготовителе, наименовании и модели изделия, о классе данного изделия, его действительном энергопотреблении и ссылке на стандарт. На обороте листа "Этикетки энергоэффективности" могут быть приведены данные о стоимости потребляемых энергоресурсов при эксплуатации изделия в течение года,



месяца, цикла использования и другие сведения, расширяющие информированность потребителя по энергоэффективности.

Для энергопотребляющих изделий массового бытового использования, характеризующихся значительным потреблением энергоресурсов, устанавливают семь классов энергетической эффективности приборов: от наибольшей (А) до наименьшей (G) энергоэффективности.

Кроме маркировки у оборудования должна быть торговая брошюра или информационный листок, где можно найти более подробную информацию. Например, для холодильников: покрывается ли инеем отделение для продуктов; какие отделения, какой емкости, для каких продуктов предназначены; как часто холодильник надо размораживать; каков температурный диапазон. Причем информация по энергопотреблению бытовых электроприборов должна быть согласно ГОСТу не только на оборудование, требующее обязательной маркировки, но и на другие виды электроприборов: утюги, обогреватели, осветительные приборы, кондиционеры и пр. (см. Приложение 2).

Правда, надо отметить, что наши покупатели пока плохо знают то, что покупают, а продавцы - то, что продают. Например, мало кто из покупателей сможет ответить на вопрос, что такое "класс А", о котором так много говорится в рекламных роликах различных производителей. Впрочем и немногие из продавцов на сегодняшний день способны на это. Проведенное экспресс-исследование показало, что маркировка энергоэффективности есть на стиральных машинах (как правило), на большинстве холодильников и больше нигде. Причем лишь в немногих магазинах, которые ввели должности продавцов-консультантов, вам смогут рассказать, чем стиральные машины класса А по энергоэффективности отличаются от своих собратьев других классов, что означают цифры под обозначением класса и т.п. В большинстве же других, в том числе супермаркетах бытовой техники, получить подобную информацию оказалось затруднительным. И ни в одном магазине не было маркировок энергоэффективности на электроплитах, микроволновках, водонагревателях. Так что интересующую вас информацию придется добывать с использованием смекалки и прочих доступных методов.

Поэтому мы решили, что было бы не лишним обеспечить наших читателей некоторыми инструкциями.

5.1. Стиральная машина

Покупая стиральные машины, обращайте внимание на следующие параметры: класс стирки, класс отжима и класс энергопотребления.



* Класс стирки - степень удаления загрязнения с ткани;

* Класс отжима - остаточная влажность, измеряющаяся в %. Высчитывается следующим образом: взвешиваем белье до и после стирки. Из машины с классом отжима "А" вы будете доставать практически сухое белье;

* Класс энергопотребления - расход энергии в кВтч на 1 кг белья. Если мы стираем 5 кг белья, то после стирки затраченное количество энергии в кВтч делится на 5 кг, получаем энергопотребление на килограмм. Этот коэффициент сравниваем с данными приведенной ниже таблицы, чтобы выяснить класс энергопотребления.

В среднем стиральная машина с классом энергопотребления "А" расходует менее 1 кВтч за стирку, то есть около 1 рубля. Для худшего класса G - почти 2 кВтч. В среднем семья стирает 2 - 3 раза в неделю - это 150 - 200 стирок в год, а за 10 лет почти 2000 стирок. За счет разницы в классе затраты только на электроэнергию могут быть вдвое больше.

Наилучшие результаты дают машины марки Bosch и Electrolux (0,86 кВтч на 1 загрузку), но и стоимость их несколько выше, чем у других моделей. Соответственно 20 - 25 тысяч рублей и 17 - 18 тысяч (при 5 кг загрузки и классах А по энергоэффективности и стирке и классу С - отжима). Несколько дешевле стоят машины того же уровня, но марки Whirlpool (15 - 16 тысяч). А если вы решили обойтись без режима кипячения (90 - 95 градусов), то сможете сэкономить 4 - 7 тысяч за машину того же класса.

5.2. Холодильник

Что касается холодильной бытовой техники, присвоение того или иного класса энергопотребления зависит как от потребления электроэнергии, так и от объемов холодильного и морозильного отделений.

Чтобы рассчитать класс энергопотребления холодильника, сначала рассчитывают его полезный объем. Для этого сумма объемов всех камер умножается на специальный коэффициент, который для холодильного отделения составляет 1,00, а для морозильного градуируется следующим образом: до -6 °С = 1,55; от -6 °С до -12 °С = 1,85; от -12 °С до -18 °С = 2,15; камера нулевой температуры - 0,75. Для отделений No Frost приведенные коэффициенты увеличиваются в 1,2 раза.

Для полученного полезного объема определяется стандартное количество потребляемой электроэнергии. Отношение годового количества потребляемой электроэнергии данного прибора к стандартному количеству, выраженное в процентах, и определяет класс энергопотребления прибора.



Класс А	49 - 55%
Класс В	55 - 75%
Класс С	75 - 90%
Класс D	90 - 100%

Холодильник с классом энергопотребления “А” на 20% экономичнее, чем с классом энергопотребления “В” и почти в 2 раза экономичнее холодильника с классом “С”. Разница в оплате потребленной электроэнергии за год может составить сотни рублей при нынешних тарифах. В сегодняшнем ассортименте холодильников, например фирмы Electrolux, есть даже модель, которая потребляет всего 30% от стандартного количества электроэнергии, что определяет его заявленный класс энергопотребления как “А+”!

5.3. Если вы накопили на электроплиту

Если у вас в квартире есть электроплита, то скорее всего она уже стояла на кухне, когда вы въехали в квартиру (обычно такие плиты ставят в домах, высотность которых больше 7 этажей) или вы покупали ее в незапамятные времена. Тогда не то, что задуматься об энергопотреблении плиты, но и выбрать особенно было не из чего. Если теперь у вас появилась возможность или необходимость поменять плиту, то прежде стоит побольше узнать о том, как ее замена может вам облегчить жизнь и сэкономить энергию.

Обычная кухонная электроплита состоит из двух элементов, функционально не зависящих друг от друга - жарочного шкафа (духовки) и конфорочной панели.

5.3.1. Начнем с конфорок

Чугунные конфорки бывают двух видов: обычные (средней мощности) и экспресс-конфорки. Узнать последние можно по красному пятнышку, нанесенному термостойкой краской. Такая конфорка быстро разогревается до заданной температуры, затем часть мощности отключается, а конфорка продолжает поддерживать нормальный режим нагрева. Время разогрева экспресс-конфорки - семь минут. Это на 20 - 30% быстрее, чем у обычной, а значит и энергоэкономичнее.

Трубчатые электронагреватели (ТЭН) удобны для быстрого приготовления пищи - вскипятить чайник, сварить сосиски. Чем тоньше трубка, тем лучше (оптимальный диаметр ТЭН - 7 миллиметров). Наиболее эффективный и удобный способ использования ТЭН - в электрочайниках, электросамоварах и пр. А вот плиты с ТЭН-конфорками расходуют больше электроэнергии, чем с чугунными. Есть у них и еще один недостаток. Если пища “убежала” на поддон, то отмыть его будет очень трудно: ТЭН-конфорка разогревается до очень высокой температуры, и все, что попадает на поддон, моментально “приваривается”. И как бы чистоплотны вы



ни были, со временем дно поддона потемнеет, будет хуже отражать тепло, энергоэффективность вашей плиты уменьшится. Наверное, потому на Западе и отказались от производства плит с такими электронагревателями.

Автоматические конфорки имеют в центре встроенный металлический датчик, с помощью которого температура “считывается” непосредственно с посуды, что позволяет задать определенную температуру: конфорка быстро доведет воду до кипения, а потом сама сбросит мощность. Если с нее убрать посуду, она не перегреется. Но стоит дорого.

Конфорки со стеклокерамическим (ситалловым) покрытием. Ситалл - высокотемпературостойкий и очень дорогой материал. Однако высокая цена оправдана удобством. Чтобы, например, удалить пригоревшие продукты, надо только протереть конфорку мокрой тряпкой. Ярко-красная лампочка под конфоркой означает, что конфорка греется галогеновой лампой. Плиты (конфорочные панели) с ситалловым покрытием наиболее экономичны из предлагаемого обычного ассортимента: они экономят до 200 кВтч электроэнергии за год.

Индукционные конфорки - это новинка на нашем рынке. Они придают плите совершенно новые свойства: о такую плиту, например, невозможно обжечься - она всегда холодная, а встроенная электроника сама реагирует и на наличие кастрюли, и на количество воды в чайнике, регулирует температуру. Потери энергии в такой плите минимальны, так как энергия не расходуется на нагрев помещения и поверхности плиты. Готовить на такой плите можно в стальной посуде любой формы. Но есть и ограничения: нельзя использовать посуду из цветных металлов (латуни, например) и стекла. И, конечно, цена - высокая!

5.3.2. А теперь заглянем в духовку

Определяющим параметром духового шкафа является объем. Если вы сами выпекаете хлеб или любите баловать домашних пирожками, то выбирайте плиту с духовкой большого объема. Духовые шкафы современных моделей оснащены дополнительными устройствами, например, грилем - отдельным нагревателем, предназначенным для зажаривания продукта. Есть модели, в которых гриль дополнен вращающимся вертелом.

В плитах высокого качества духовой шкаф снабжен аэрогрилем, т.е. специальным вентилятором, с помощью которого продукт обдувается потоком горячего воздуха, за счет чего он обжаривается равномерно, не пригорает. Температура жарки или выпечки при этом снижается на 30%.

Кстати, жарочный шкаф, также как и аэрогриль, можно приобрести отдельно от конфорочной панели.



5.4. Электрообогревательные системы

Вообще-то, использование электрообогревательных систем в современных условиях, как правило - самый нерациональный способ отопления как с экономической, так и с экологической точки зрения. (Хотя могут быть и исключения - например, если вы живете рядом с электростанцией или на охраняемой природной территории, где у вас нет ничего, кроме ЛЭП.) Кроме того, наша система энергоснабжения не рассчитана на использование электрообогревателя на полную мощность (или несколько обогревателей в разных комнатах), то могут сработать предохранители ("вылететь пробки"). А если это сделают одновременно много людей, то возникающая перегрузка может привести к обесточиванию целых домов и населенных пунктов.

Тем не менее, к сожалению, иногда у нас просто нет выбора: если батареи холодные, а других источников тепла нет, то остается либо замерзнуть, либо включать электрообогреватель. В таком случае особенно важно выбрать прибор, который обеспечит вам максимально возможный комфорт при минимальном энергопотреблении, а также будет безопасен.

5.4.1. Общие требования к отопительным приборам

Отопительные приборы должны быть способны обеспечивать наибольшую плотность теплового потока, приходящегося на единицу площади ($\text{Вт}/\text{м}^2$), и возможность его регулирования; равномерность прогрева, минимальный перепад температуры воздуха от пола к потолку; по возможности обладать низкой температурой корпуса; иметь наименьшую площадь горизонтальной поверхности для уменьшения отложений пыли, позволять легко удалять пыль с корпуса и с расположенных рядом поверхностей. Для экономного расходования энергии обогревателями большое значение имеет наличие у них системы автоматического поддержания выбранной температуры воздуха в помещении и точность ее работы.

5.4.2. Основные типы электрообогревателей

По виду теплопередачи отопительные электроприборы делятся на излучающие, конвекционные и комбинированные.

Излучающие электрообогреватели передают тепло непосредственно человеку, стенам, предметам обстановки путем излучения, которое проходит сквозь воздух, не нагревая его. Поэтому, если излучение направлено на вас, вы почувствуете тепло сразу после включения прибора (точнее, после разогрева нагревательных элементов, на что может уйти несколько минут). Воздух же нагревается позже, получая тепло от нагретых излучением предме-



тов и стен, которые в течение некоторого времени после выключения прибора сохраняют тепло, медленно его отдавая и поддерживая благоприятную температуру в помещении (работают как аккумуляторы тепла). Правда, пока не нагреется воздух, вы будете ощущать тепло только той стороной тела, которая обращена к прибору, что особенно заметно, если излучение прибора узконаправлено. Эти приборы не создают конвекционных потоков воздуха, поднимающих пыль.

Конвекционные приборы нагревают воздух, а теплый воздух, распространяясь по помещению путем конвекционных потоков, передает тепло предметам и человеку.

Комбинированные электрообогревательные приборы (электрорадиаторы) отдают тепло с рабочей поверхности и излучением, и конвекцией.

Электрокамины - инфракрасные обогреватели направленного излучения - состоят из отражателя с размещенным в фокусе нагревателем в металлическом, деревянном или пластиковом корпусе. Температура нагревателя может достигать 700 - 800 °С, а корпуса - 110 °С.

Длинноволновые обогреватели отличаются более "мягким", длинноволновым тепловым излучением. Их нагревательный элемент разогревается только до 200-250 °С, поэтому они более пожаробезопасны и не выжигают кислород.

Электродивертеры передают тепло за счет естественной конвекции (движения потоков нагретого воздуха) и не обладают направленностью действия. Дивертер состоит из нагревателей, помещенных в полый корпус с отверстиями для входа холодного воздуха и для выхода нагретого. Этот прибор (особенно с фронтальным выходом теплого воздуха) обеспечивает довольно равномерный прогрев помещения, минимальный перепад температуры воздуха от пола к потолку (4 - 9 °С). Дивертеры обычно снабжены системами автоматической терморегуляции.

Дивертеры-теплонакопители благодаря аккумулятору тепла (им служат камни) могут в течение нескольких часов после отключения продолжать обогревать помещение, равномерно отдавая накопленное тепло. Такие приборы удобны, если вы платите за электроэнергию по получающей у нас все большее распространение двухтарифной системе, когда "ночные" киловатты существенно дешевле "дневных". Заодно это отчасти может решить и проблему перегрузки сети: ведь ночью к сети бывает подключено гораздо меньше электроприборов, чем днем (из-за чего и вводится двухтарифная система).



Электротепловентилятор (электрокалорифер) - прибор с принудительной конвекцией - фактически, конвектор с встроенным вентилятором. Он быстрее других нагревательных приборов прогревает помещение. Его переносные разновидности бывают небольшими и легкими, сравнительно недорогими. Однако этот прибор шумит, поднимает пыль, очень неравномерно нагревает воздух, в результате чего возникают сквозняки (последний недостаток можно отчасти компенсировать с помощью вентиляторов на потолке), потребляет сравнительно много энергии. Электротепловентиляторы в различных модификациях лучше всего подходят для быстрой просушки сырых и прогрева холодных помещений, для создания воздушных занавесов у входных дверей (существуют разновидности, автоматически включающиеся при открывании двери и выключающиеся при ее закрывании). Воздушные занавесы, предотвращая потери тепла при открывании входных дверей, сокращают расход энергии на отопление и сами могут служить дополнительными источниками тепла.

Масляные электрорадиаторы относятся к комбинированным обогревателям. Они содержат внутри герметичного корпуса масло в качестве промежуточного теплоносителя между нагревателем и рабочей поверхностью корпуса, состоят из нескольких секций и по форме напоминают батареи парового отопления. Ими можно обогревать помещения объемом 20 - 60 м³. Масляные электрорадиаторы снабжены автоматическими терморегуляторами, правда, по некоторым оценкам, часто менее точными, чем у конвекторов.

Греющие (излучающие) панели - сухие электрорадиаторы, в которых нагреватели запрессованы в твердый теплоноситель, равномерно распределенный по рабочей поверхности. Они могут быть установлены на стенах, на потолке, а бывают переносными. Есть разновидность панели, которая медленно поворачивается, благодаря чему прогревает больший участок за меньшее время, чем такая же неподвижная. Греющие панели обогревают помещение наиболее равномерно (по сравнению с другими типами обогревателей), испуская мягкое длинноволновое тепловое излучение, похожее на солнечное. Их можно использовать для создания в помещении локальных зон теплового комфорта. Эти устройства позволяют достаточно экономно расходовать электроэнергию на обогрев. Низкотемпературные панели нагреваются до 80 - 100 °С. Высокотемпературные - до 300 °С, их размещают на потолках не ниже 3 м.

Низкотемпературные излучающие пленки - пленки с напыленным сетчатым инфракрасным нагревателем. Температура на поверхности от 50 до 90 °С. Эта продукция пока только начинает



появляться на российском рынке, и цены на нее довольно высоки - от 20 долларов (российские производители) до 120 долларов за 150 Вт установленной мощности. Однако это очень перспективный материал, особенно для энергоэффективных домов: пленки могут питаться низковольтным электричеством от солнечных фотопанелей и топливных элементов, они наиболее безопасны и к тому же могут служить отделочным материалом с любым рисунком.

Теплые полы - один наиболее энергоэффективных и удобных способов отопления. Однако они очень дороги в монтаже, который требует полностью вскрывать полы для укладки теплокабеля и проводить ремонт в помещении. В результате 1 кВт этого удовольствия обходится в среднем в 300 долларов.

* * *

Таким образом, приобретая холодильник, стиральную машину или другой бытовой электроприбор, обратите внимание на такую его характеристику, как энергоэффективность. Энергоэффективные приборы дороже, но этот дополнительный вклад окупается за 3 - 4 года, а дальше вы получаете чистую прибыль (в виде сэкономленной энергии). Используя новые энергоэффективные приборы, можно сэкономить 2/3 потребляемой энергии. Дополнительную экономию можно получить, если правильно эксплуатировать электрические устройства. Например, использовать кнопку выключения телевизора на ночь, вместо перевода его в режим "stand by", выходя из дома, выключать все электроприборы и осветительные приборы, за исключением холодильника.

А прежде чем приобретать новое достижение техники, спросите себя: а нужно ли оно вам? Например, высушить одежду можно и без барабанной сушилки, а значит без энергозатрат. И это будет самый прогрессивный, самый экономичный и самый щадящий по отношению к природе способ сушки белья.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.
Номенклатура бытовых электроприборов, для которых необходимо определять класс энергетической эффективности.

1. Холодильные приборы
2. Автоматические стиральные машины (с подогревом воды)
3. Плиты, жарочные шкафы
4. Кондиционеры
5. Аккумуляционные водонагреватели
6. Сушильные машины
7. Посудомоечные машины
8. Микроволновые печи



ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Перечень видов изделий, информация об эффективности энергопотребления которых должна быть предоставлена потребителям

- светильники для освещения жилых и общественных зданий
- лампы накаливания общего назначения
- лампы люминесцентные
- обогреватели комнатные
- электронагреватели панельные
- приборы мягкой теплоты
- кондиционеры
- печи, плиты электрические переносные
- тостеры, грили, ростеры
- микроволновые печи
- электроконфорки для бытовых электронагревательных приборов
- воздухоочистители для кухонь
- электрочайники, кофеварки, самовары, соковарки, и пр.
- машины посудомоечные
- холодильники бытовые компрессионные емкостью холодильной камеры св. 200 дм³ (в т.ч. морозильники, камеры глубокого охлаждения и замораживания, их комбинации; морозильные камеры; комбинации холодильников и морозильников)
- машины стиральные бытовые: автоматические и полуавтоматические
- электрические сушилки барабанного типа
- машины стиральные (комбинации стиральных и сушильных машин)
- электромашины гладильные бытовые и катки
- электроутюги

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Характеристики осветительных ламп:

Мощность - измеряется в ваттах и указывается на приборах, упаковках или сопутствующих документах

Световой поток (свет) - измеряется в люменах (лм), например, лампа накаливания в 100 Вт дает 1750 люменов.

Освещенностью - световой поток на единицу площади, измеряется в люменах на м², то есть 1 лм/м² или люксах.

Световая отдача - отношение светового потока к мощности лампы (лм/Вт). Это и есть собственно показатель энергоэффективности.



Целевое удельное потребление энергии - измеряется в Вт/м².

Коэффициент полезного действия - в %, отношение энергии, преобразованной в световую, к общему количеству потребленной энергии

Общий индекс цветопередачи - Ra - относительная величина, определяющая, насколько естественно выглядят цвета предметов в свете той или иной лампы. Ra эталонного источника света, идеально передающего цвета объектов, принят за 100. Принято считать, что источник с Ra 91-100 обладает наивысшей цветопередачей, 81-90 - хорошей, 51-80 - средней, менее 50 - низкой цветопередачей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виккельсо Э., Пледжруп К. Рабочая книга энергетического офиса. Дания, Выборг, 1993.
2. Пицунова О.Н. Энергия будущего. Настольная книга для эоактивистов. ЦСЭИ-ИСАР, Саратов, 2002.
3. Энергосбережение. Пилотный проект учебного пособия для 7 класса. ШПИРЭ, Санкт-Петербург, 2002.
4. Хорева Г.А. Твоя альтернатива АЭС. Книга 1: Информационно-методическое пособие, Книга 2: Энергетический паспорт семьи: практические задания. Экоцентр "Гея", Мурманск, 2002.
5. Лапин Ю.Н. Экожилье - ключ к будущему. М., 1998.
6. Энергия для нашего дома. ЦЭИ, СПб, 2003.
7. Жерновецкий Ф. Энергия вашего дома. // "Энергетика и промышленность России", <http://www.eprussia.ru/>
8. Государственный стандарт РФ. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. ГОСТ Р 51388-99.
9. Маркировка бытовых электротоваров. Коммерсант Baltic <http://www.kba.lv>
10. Энергоаудит <http://www.e-audit.ru>
11. PANASONIC <http://www.panasonic.ua>
12. ELECTROLUX <http://www.electrolux.ru/>



СКОЛЬКО СТОЯТ ВОДА И ТЕПЛО?

ПОКВАРТИРНЫЙ УЧЕТ И ОПЛАТА РЕАЛЬНО ПРЕДОСТАВЛЕННЫХ УСЛУГ

Е.Е. Грачева, ОГУП "Энергосбережение", Челябинск

Мифы о водопотреблении

Когда у нас нет счетчиков, мы платим по нормативу. В каждом городе он свой. В моем Челябинске, например, считается, что каждый человек тратит в среднем 300 литров воды в сутки. Большинство челябинцев с этой цифрой не согласны и ей возмущаются: слишком большая. А водоканальцы тоже возмущаются, говорят: слишком маленькая. Вероятней всего, так и в каждом городе, только что цифры разные. И вот однажды "Водоканал" (у нас он ПОВВ называется) начал проводить контрольные замеры-исследования - и намерил по 400 литров на человека.

Моя знакомая журналистка этим делом возмутилась. А потом рассказывала: "Я когда об этом узнала, тут же собралась статью написать и еще в троллейбусе начала в голове предложения составлять. Тело мое автоматически домой двигалось после рабочего дня, я между тем целиком в творческих облаках витала. Дошла до предложения: "Да и как это надо умудриться, чтобы в день 400 литров потратить!" - и вдруг спустилась на грешную землю и обнаружила себя под душем. Вода себе льется, минут десять уже, наверное, а я все сочиняю: знаете, как хорошо думается, когда никто не мешает!.. И я сразу поняла, как это можно умудриться - без особенных умудрений... А между тем будь у меня тогда перед носом счетчик с бегущими цифирками, я бы навряд ли так далеко улетела. Это уж точно".

А вот другой рассказ. Женщина из Ленинградской области на конференции делилась: "Когда ставила счетчик, больше всего боялась, что за каждую стирку придется ползарплаты отдавать: ведь у меня машина-автомат. А потом проверила и удивилась: одна стирка целиком - шестьдесят литров! Да я так пять стирок за день могу устроить и при этом норматив на одного человека не превысить. Стоит ли добавлять, что стирок с одного человека вовсе не пять в день - за две недели только одна машина целиком наберется, да и то не обязательно. И я все удивлялась: до чего в нас стереотипы мышления сильны, что мы таких простых вещей осознать не можем".

А между тем из-за этих самых стереотипов, из-за того, что мы не контролируем процесс поставки нам воды и тепла, более лени-



вы становятся и поставщики. Ведь включены в цифру норматива не только те траты и потери, которые из наших домашних кранов вытекают, но и все прорывы и протечки трубопроводов, когда по улицам города несутся целые реки. И ремонтники точно так же не станут слишком уж торопиться, если от скорости и качества их работы не будет напрямую зависеть их благосостояние. О понятиях “совести” и “бессовестности” можно много говорить, но совесть - такая материя, которую мы только с самих себя спрашивать можем. А с остальными, пока рай еще не наступил, придется заключать четкие договоры.

Итак, необходимость учета потребленных энергоресурсов очевидна. Но с какой стороны к этой проблеме подступиться и с чего начать?

Начнем по порядку.

1. УЧЕТ ВОДЫ

1.1. Разница между горячим водоснабжением и отоплением

Существует закрытая и открытая система теплоснабжения.

В закрытой системе теплоснабжения, как правило, подогрев воды происходит за счет того, что в бойлерной дома или центрального теплового пункта трубы энергетиков (по которым горячая вода приходит к нам в отопительные радиаторы) специальным образом соприкасаются с трубами водоканальщиков (по которым течет очищенная питьевая вода). Вопреки распространенному в народе поверью, что холодная вода - “чистая”, а горячая - “грязная” (непитьевая), по сути, и холодная, и горячая вода в таких системах притекают в дом по одной трубе и не имеют сколько-нибудь существенных различий. Другое дело, что из-за какой-то неисправности труб в бойлере может происходить смешение отопительной воды с питьевой, но это аварийная, а вовсе не нормальная ситуация. Для обнаружения таких ситуаций в отопительную воду время от времени добавляется краситель. И если у вас из крана вдруг потечет цветная вода - конечно, не пользуйтесь ею при приготовлении пищи, набирайте телефон ЖЭКа и сообщайте об этом.

Существуют также системы открытого теплоснабжения, где горячая вода действительно поступает в кран из отопительного контура, и тогда пить ее нельзя.

В большинстве городов система отопления закрытая. Если вы не уверены, какая система в вашем городе, позвоните в ЖЭК и узнайте.

Если у вас в старом доме на старой батарее поставлен кран, это вовсе не значит, что система открытая, и тем более - что вы мо-



жете этим краном пользоваться. Нет, он предназначен для специалистов жилищных служб. А самовольное получение воды из закрытых систем теплоснабжения является ни много ни мало государственным хищением, то есть преступлением, которое преследуется по закону. Ведь отопительная вода поступает к нам в дом не от "Водоканала", а от энергетиков. А системы энергетиков спроектированы в расчете на то, что попавшая в дом горячая вода (они вообще не именуют ее водой - называют энергоносителем) в целости и сохранности возвратится обратно (только уже охлажденная), с тем чтобы ее снова нагрели и отправили в путешествие по теплотрассам. И если энергоноситель где-то теряется, то энергетика, конечно, ищут, кто, где и почему эту воду потерял.

В ряде деревень есть отопление, но нет горячего водоснабжения - то есть горячая вода поступает из котельной только в батареи. Брать эту воду из батарей в таком случае также противозаконно. Кроме прочего, она непригодна к употреблению и может содержать в себе массу вредных веществ, ведь она в принципе не рассчитана на то, чтоб ее потребляли таким образом.

1.2. Из чего состоит плата за воду

Плата за холодную воду состоит из двух компонентов: плата за водоснабжение и за водоотведение (канализацию). Эти деньги идут "Водоканалу".

Плата за горячую воду (при закрытых системах отопления) включает в себя плюс к этому еще один компонент - плату за подогрев воды. Деньги за подогрев идут энергетикам.

При открытых системах отопления холодное водоснабжение оплачивают "Водоканалу", горячее водоснабжение - энергетикам, а водоотведение и холодной, и горячей воды - "Водоканалу".

Тарифы (стоимость литра или кубометра) и нормативы (среднее количество потребляемой воды) утверждаются и вводятся в действие региональной энергетической комиссией, главами или депутатами муниципальных образований и т.д. - в зависимости от того, как этот вопрос решен в каждом конкретном муниципальном образовании. Вообще, 16 сентября 2003 года был принят новый Федеральный закон "Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ"¹, который в том числе по-новому определяет и разграничивает ответственность за принятие подобных решений. Процесс перехода на новую систему должен продлиться до 2006 года.

¹ "Собрание законодательства РФ", 06.10.2003, № 40, ст. 3822, "Парламентская газета", № 186, 08.10.2003, "Российская газета", № 202, 08.10.2003



Если у нас нет счетчика, мы умножаем тарифы на нормативы и получаем цифру оплаты. Если счетчик есть, то тарифы мы умножаем на показания счетчика.

1.3. Водосчетчики

С помощью водосчетчиков (или, иначе говоря, расходомеров) ведется учет питьевой, сетевой и сточной воды (как холодной, так и горячей). По устройству механизма учета расхода воды водосчетчики подразделяются на тахометрические, электромагнитные, волюмометрические, ультразвуковые, комбинированные и счетчики перепада давления или диафрагменные.

Тахометрические водосчетчики.

Все тахометрические водосчетчики включают в свое устройство механизм (тахометр), в котором поток воды вращает лопасти крыльчатого колеса, или турбинки. Это вращение посредством зубчатой передачи сообщается счетному устройству, регистрирующему количество расходуемой воды. По дополнительным конструктивным особенностям все тахометрические водосчетчики разделяют на одноструйные, многоструйные и турбинные.

Многоструйные водосчетчики отличаются от одноструйных тем, что поток воды перед попаданием на лопасть крыльчатки делится на несколько струй. Благодаря этому значительно снижается погрешность измерения.

И многоструйные, и одноструйные водосчетчики бывают к тому же “сухими” и “мокрыми”. Счетчики мокрого типа - самые простые, в них счетное устройство от протекающего потока никак не изолировано. Они самые дешевые, но их нельзя применять для учета расхода воды, обильно загрязненной взвешенными механическими частицами. Поэтому в наших коммунальных системах они должны употребляться только вместе с фильтрами.

В счетчиках сухого типа счетный механизм герметично отделен от воды немагнитной перегородкой, благодаря чему на нем не образуется отложений взвешенных частиц. Передача же показаний с вращающейся крыльчатки или турбины на счетный механизм осуществляется с помощью закрепленного на них магнита. Подобное устройство делает счетчик пригодным для учета воды любой степени загрязнения, но в то же время значительно повышает его стоимость.

Компромиссное решение представляет собой “полусухой” счетчик, разработанный фирмой АВВ, которая придумала заполнить камеру счетного механизма вязким наполнителем, не смешивающимся с водой.

Еще одной конструктивной разновидностью счетчиков-тахометров являются комбинированные водосчетчики, в устройстве



которых, как правило, сочетаются обычный крыльчатый счетчик и турбинный, размещенный на параллельной отводке. Но этот вид наших квартир уже не касается.

Обычный диаметр трубопровода, на котором устанавливаются одноструйные водосчетчики, - 15 - 20 мм (квартиры), многоструйные - 15 - 50 мм, турбинные - 40 - 500 мм. Если в Европе для поквартирного учета наиболее распространено использование одноструйных счетчиков, то в России из-за плохого качества воды встает вопрос о выборе между одноструйным и многоструйным прибором.

Также можно предполагать, что по мере продвижения реформы ЖКХ наибольшую популярность приобретут тахометрические водосчетчики с импульсным выходом. В таких приборах показания счетного механизма преобразуются в электрический сигнал и в цифровом виде могут передаваться и выводиться на конечное регистрирующее устройство (единый компьютеризированный пункт автоматического контроля). Подобные опыты мало-помалу будут внедряться в виде пилотных проектов, поэтому прежде чем установить счетчик, поинтересуйтесь (но не в ЖЭКе, а в службе заказчика или другой "головной" организации), не намечается ли какого-либо пилотного проекта в вашем районе.

Тахометрические счетчики широко распространены в поквартирном учете по двум основным причинам: это дешевизна (в Челябинске такой счетчик стоит 350 - 400 руб.) и способность отслеживать минимальный расход воды. Но есть у тахометров и существенный недостаток: поскольку "вертушка" находится в самом потоке, то давление в системе немножко повышается. А теперь представьте, что будет, если так будет происходить в каждой из квартир большого дома.

Поэтому при строительстве новых домов в ряде случаев используются и другие водосчетчики, например, ультразвуковые. Они, кроме всего прочего, могут крепиться снаружи трубы со всеми вытекающими отсюда удобствами. Но они существенно дороже.

Желающие подробнее познакомиться с особенностями, плюсами и минусами всех методов измерения могут найти такую информацию на сайте www.energosber.74.ru*.

1.4. Счетчики учета горячей воды

Для учета горячей воды используются такие же типы расходомеров, что и для холодной. Отличия заключаются в применяемых материалах и более высокой степени допустимой погрешности.

* Здесь и далее информацию, помеченную звездочкой, вы сможете найти на сайте www.energosber.74.ru



По требованиям Госстандарта, минимальный срок эксплуатации счетчиков горячей и холодной воды составляет 12 лет - с двумя обязательными поверками (межповерочный срок 5 - 6 лет) для холодной воды и тремя (межповерочный срок 4 года) для горячей. Все тахометрические счетчики для горячей воды обязательно сухого типа. В промышленности для учета горячей воды, где это необходимо, применяются электромагнитные и ультразвуковые расходомеры.

1.5. На что нужно обращать внимание при выборе водосчетчика?

Обращаем внимание на: точность; диапазон измерения; условия монтажа (какова указанная в документации длина минимального прямолинейного участка трубы для установки счетчика - и есть ли такой участок у нас дома, есть ли указания на особенности монтажа на вертикальных или наклонных трубах); срок службы; межповерочный интервал; условия эксплуатации прибора (время, влажность, запыленность); и, наконец, стоимость.

Как уже было сказано, для поквартирного учета наиболее часто используются тахометрические счетчики (в народе их могут еще назвать "вертушка", "крыльчатка"), простые или (при массовой установке) с импульсным выходом. Диаметр 15 мм. Кроме всего прочего, именно эти счетчики могут отслеживать слабый расход воды, который, как правило, не берут счетчики других типов. И вполне возможно, что если вы выберете другой тип расходомеров, то у вас могут возникнуть сложности по согласованию вашего проекта. Хотя если вы прибегнете к услугам специализированных организаций, они уладят все организационные проблемы без вашего участия. Но об этом ниже.

Что касается выбора производителя, то его продукция должна быть зарегистрирована в реестре средств измерений и допущена к применению на территории РФ, а также должна соответствовать требованиям нормативных документов Главгосэнергонадзора России. Об этом должен быть соответствующий сертификат Госстандарта, который покупатель имеет право запросить. Либо соответствующая информация указана в паспорте прибора. На сертификате написано "действителен до...", но нас это не должно пугать: по окончании срока разработчик (производитель) этот сертификат периодически обновляет.

1.6. Установка водосчетчиков

Водосчетчиков устанавливается сразу два: на холодную и на горячую воду. А если в вашей квартире отдельные стояки для кухни и ванной, то водосчетчиков понадобится четыре.



Одновременно с каждым счетчиком нужно будет установить фильтр (подойдут простейшие сетчатые), а также запорный вентиль (шаровой кран): ведь приборы когда-нибудь понадобятся снимать для ремонта или поверки, “разрывая” трубу. Все это вместе образует водомерный узел.

Далее приглашаем для установки счетчика специалистов, имеющих лицензию на выполнение этих работ. На их “след” можно выйти, обратившись в службу заказчика, в городское управление ЖКХ, в энергосберегающие структуры, а также через газеты объявлений или через Интернет. Теоретически можно попробовать запросить такую информацию и в собственном ЖЭКе, но практически вы, скорее всего, найдете там ужасно спешащего слесаря или недавно принятую на работу девочку-диспетчера, которые только напустят туману и запутают вас.

Какие могут возникнуть дополнительные вопросы при установке приборов?

1. Может обнаружиться, что трубу нужно заменить, т.к. она “заросла” или проржавела (водосчетчик на заросшей трубе будет искажать показания).

2. Может понадобится небольшая “переразводка”, если к унитазу у вас идет от стояка отдельная труба. Ведь эту воду тоже надо учитывать, стало быть, развилка к унитазу должна стоять после места врезки счетчика.

3. Обдумайте также вопрос замены ваших смесителей. При установленных водосчетчиках через неисправные смесители вода будет утекать напрямиком из вашего кошелька, так что, если к тому есть надобность и возможность, удобно заменить одним махом и смеситель.

Установка одного водосчетчика обходится примерно в 1,5 тыс. рублей (включая разработку и согласование проекта, стоимость оборудования и работу).

1.7. Приемка в эксплуатацию и расчеты

После того, как приборы установлены, нужно подать заявление в ЖЭК, чтобы вам прислали специалиста для приемки счетчика в эксплуатацию, который примет у вас счетчик и составит акт о приемке.

Если ЖЭК у вас “продвинутый” и уже имеет опыт в установке приборов учета, то особых проблем с этим быть не должно. Там же, в ЖЭКе, вам и объяснят, по каким квитанциям вы будете платить, как часто нужно будет снимать показания, кто будет это делать и т.д. Все эти правила вариативны, в разных местах принято поступать по-разному. Если же у вас есть сомнения в компетентности работников ЖЭКа, можно для уверенности обратиться к “прави-



лам”, “порядкам” и подобным документам, если в вашем городе или районе таковые существуют (если даже предположить, что в ЖЭКе о них ничего не знают, то в “Службе заказчика” или в городских структурах управления ЖКХ о таких “правилах” знать обязаны и смогут сказать, где эти правила достать).

Сложнее, если таких правил в вашем городе пока что не существует и каждый “пляшет кто во что горазд”. Тогда придется руководствоваться здравым смыслом. Удобнее всего это сделать, заполучив “правила” какого-то другого города: хотя у вас они не будут обязательными. Но раз они где-то уже успешно применяются, значит, и у вас вполне возможно осуществить весь этот процесс по шагам, подробно в “правилах” прописанным. В поиске таких документов вам поможет Интернет². Можете воспользоваться добротными и подробными правилами города Челябинска*.

1.8. Обслуживание

После того как счетчик установлен и начал работу, встанет вопрос о его обслуживании. Ведь если при неисправности кранов и бачков можно вызвать из ЖЭКа обычного слесаря, то для работы с прибором нужен будет отдельный специалист.

В частности, фильтры нужно периодически чистить, а водосчетчики - периодически поверять. Частота очистки фильтров зависит от особенностей вашей воды, и чистить их можно самому.

Сложнее с поверкой. Межповерочный интервал разных моделей водосчетчиков составляет порядка 2 - 5 лет. Обычный срок - 3 - 4 года. Когда этот срок проходит, то показания счетчика уже не принимаются для финансовых расчетов, и необходимо, чтобы исправность и точность прибора были подтверждены при специальных испытаниях.

Кроме того, возможны (но, разумеется, это вовсе не правило) ситуации поломки счетчика, тогда для его починки необходимо приглашать лицензированную сервисную организацию. Об этом мы скажем ниже (после рассмотрения вопроса о теплосчетчиках), а пока чуть подробнее остановимся на теме поверки.

² Кстати, если вы еще не знакомы с компьютером и Интернетом, это не беда. Во-первых, поищите “знатоков” по своим знакомым, а на худой конец поищите “интернет-кафе”. Где они находятся, вероятнее всего, вам смогут сказать в почтовом отделении. В таких интернет-кафе обычно люди сами ищут информацию, но если вы обратитесь за помощью к администратору, то как правило, он сможет вам помочь. Конечно, где-нибудь в отдаленных поселках это сложнее, но в последние годы Интернет понемногу приходит в поселки через почтовые отделения или образовательные учреждения.



1.9. Что такое поверка?

Цель поверки - выяснить, выходит ли погрешность прибора за установленные нормативными документами границы или нет. Поверка бывает первичная, периодическая, внеочередная и инспекционная.

Первичную поверку производят на заводе, когда выпускают прибор в продажу - или после того, как прибор прошел ремонт (т.е. он считается как бы заново сделанным). Результаты этой поверки действительны в течение межповерочного интервала. Это значит, что если вы покупаете прибор, выпущенный давненько, то он уже, так сказать, “несвежий”, и вам его придется скоро поверять - как только истечет межповерочный интервал от даты выпуска.

Периодической поверке через определенные межповерочные интервалы подлежит каждый экземпляр, находящийся в эксплуатации (или на хранении). Пользователь должен представить на поверку средства измерения: расконсервированными, с техническим описанием, инструкцией по эксплуатации, паспортом или свидетельством о последней поверке и необходимыми комплектующими устройствами.

Внеочередная поверка производится при повреждении поверительного клейма; в случае утраты свидетельства о поверке; при вводе в эксплуатацию средства измерения после длительного хранения (более одного межповерочного интервала); при известном или предполагаемом ударном воздействии на средство измерения или неудовлетворительной его работе.

Инспекционная поверка осуществляется государственным метрологическим надзором, проводится в присутствии представителя проверяемого юридического или физического лица.

Порядок проведения поверки. Поверка средств измерений производится в соответствии с принятыми методиками. Если средство измерения признано пригодным к применению, то на него или техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма или выдается “Свидетельство о поверке”. Если средство измерения по результатам поверки признано непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, “Свидетельство о поверке” аннулируется, владельцу выдается “Извещение о непригодности” или делается соответствующая запись в технической документации.

Кто может проводить поверку?

Поверительные клейма, подтверждающие или аннулирующие результаты поверки, применяют только аттестованные в качестве поверителей средств измерений сотрудники государственной метрологической службы, государственных научно-метрологических Центров или метрологической службы юридического лица, аккредитованной на право поверки.



О том, какие крупные производители или фирмы могут осуществлять поверку в вашем регионе, вы можете узнать в местном Центре стандартизации и метрологии (это государственная организация, ее координаты должны подсказать, например, в справочной телефонной службе). Как правило, такие организации в областных центрах можно пересчитать по пальцам, т.к. для поверки счетчиков-тахометров необходим проливочный стенд, а это удовольствие дорогое. Но сервисных фирм, берущихся осуществлять поверку, может быть гораздо больше: они просто возьмут ваши приборы и увезут их на поверку в соответствующую организацию.

1.10. Три вида организации работ

А. Максимум самостоятельности плюс отдельные договоры подряда.

Изучив все необходимые документы, жилец берет на себя максимум работ: сам ходит по всем инстанциям, может быть, даже сам врезает счетчик и выполняет другие возможные работы (а почему бы нет, если он сам в этом деле специалист). Сам выбирает, с какими организациями или людьми заключать договоры. Сам носит счетчик на поверку и сам нанимает специалистов по ремонту счетчиков, если что случится.

Разумеется, “не зная броду” соваться в это дело не стоит.

Б. Установка по договору подряда “под ключ”, заключение договора на техобслуживание.

Жилец нанимает какую-нибудь фирму, выполняющую работы “под ключ”, оплачивает все действия исполнителя работ (проект, закупка оборудования, монтаж, наладка). А потом заключает с этим исполнителем договор на техобслуживание за абонентскую плату. То есть вы постоянно платите этой фирме какой-то взнос, а если что случится (пришел срок поверки, или показания счетчика стали вызывать у вас сомнения, или вы его нечаянно ударили и т.п.), просто звоните им по телефону, а дальше уже начинаются их заботы, а не ваши. Что именно обязуется делать фирма за абонентскую плату, будет прописано в конкретном договоре между вами и фирмой. Не поленитесь почитать его внимательно и не стесняйтесь добиваться ответа на все вопросы, какие у вас возникнут.

Можно, конечно, заключить договор на установку с одним исполнителем, а на техобслуживание - с другим, если, предположим, первый в процессе работы вам не понравится. Но понятно, что лучше, чтобы кто ставил счетчик, тот за него потом и отвечал.

Внимание! Часто техобслуживание в народе называется сервисом, а организации, осуществляющие техобслуживание, - сервисными организациями. Но по большому счету, настоящие сер-



висные организации представляют собой гораздо большее. Суть не в терминах (хоть горшком называй, только в печь не ставь), но нам надо знать и понимать, какой из двух видов сервиса подразумевается в каждом конкретном случае, и не путать их между собой.

В. Договоры возмездного оказания услуг, или энергосервис.

Третий вид работ касается, как правило, комплексных проектов, рассчитанных не на одну квартиру, а на дом или хотя бы подъезд, и охватывающих приборы как учета воды, так и тепла, и, возможно, электричества. Суть его в том, что на первом этапе работы (который может быть довольно продолжительным) жильцы платят по-прежнему или даже слегка больше (добавляется абонентская плата сервисной организации) - детали зависят от договора, который заключается между организацией и жильцами дома. Для начала сервисная организация устанавливает, если они еще не установлены, приборы учета на сам дом, и начинает расплачиваться с поставщиком по приборам учета, а разницу в средствах оставляет себе. На эти вырученные средства компания постепенно закупает разное оборудование, ремонтирует, модернизирует дом, утепляет его; соответственно, плата поставщикам тепла становится еще меньше, а в доме между тем повышается комфортность проживания. На втором этапе, когда самая масштабная работа по дому уже проведена, встает вопрос о том, чтобы и жильцы начали платить поменьше. При этом оплата каждой отдельной квартиры либо распределяется в каком-то процентном отношении, по договоренности, или же встает вопрос об установке поквартирных счетчиков.

Очевидно, что при комплексном подходе можно будет сделать гораздо больше, чем при индивидуальном. Например, не сможет же отдельный жилец в целях повышения комфорта проживания утеплить снаружи фасад здания, приходящийся на его "долю", или заменить в подвале старый бойлер, или промыть систему отопления и т.д. Тогда как получить подобный подарок из бюджета - чудо редкое, предвыборно-демонстрационное, и на него рассчитывать вовсе не приходится.

Удобно здесь и то, что сервисная организация решает все вопросы взаимоотношений с поставщиками, а это довольно большое дело.

Документы. В Челябинске разработано и принято постановление губернатора от 7 октября 1998 г. № 503, утверждающее положение "Об организации услуг энергосервиса населению и организациям бюджетной сферы, финансируемым из областного и местных бюджетов"* . Оно подробно прописывает особенности такой сферы услуг, как энергосервис. В приложении к положению содержатся образцы договоров, расчетных бланков и т.п.



2. УЧЕТ ТЕПЛА

2.1. Общие проблемы поквартирного учета тепла

С учетом тепла дело обстоит гораздо сложнее, чем с учетом воды. Почему?

Причина 1. Большинство наших квартир имеют такую разводку труб, при которой невозможно регулировать потребление тепла.

Причина 2. Даже если налаживать только учет без регулирования, в большинстве домов разные комнаты запитаны от разных стояков, значит, придется ставить теплосчетчик на каждую батарею, а один такой прибор стоит порядка 6 - 8 тысяч рублей. Кроме того, законодательство еще не выяснило до конца всех тонкостей исчисления платы за теплоснабжение, и здесь пока еще идет перепалка.

Причина 3. Даже если дом у вас новый, система двухтрубная (горизонтальная разводка), и вы можете поставить у себя один счетчик, останется вопрос о вашей доле за то тепло, которое расходуется в подъезде, на чердаке, в подвале - ведь они тоже отопляются для нашего общего блага.

Причина 4. Возникает вопрос о мере справедливости: квартиры, расположенные с северной стороны дома, всегда будут холодней, отоплять их придется сильнее, и эти квартиры будут температурным щитом для южных квартир. Стало быть, брать с "северян" больше, чем с "южан", несправедливо. А как справедливо?

Причина 5. Кроме фактора цены, установке квартирных теплосчетчиков на системах с вертикальной разводкой препятствует увеличение сопротивления в трубопроводе. Например, при установке расходомеров на каждом радиаторе в пятиэтажном доме теплоноситель, значительно сократив скорость потока на пути следования по стояку, к последнему этажу подойдет холодным, не говоря уже о девяти- и двенадцатиэтажных зданиях.

Одним словом, получается, что задача поквартирного учета тепла должна иметь отнюдь не техническое, а административное решение. И если установка счетчиков воды теоретически может быть личным делом каждого (см. пункт А и Б в разделе 1.10, стр. 60), то индивидуальные теплосчетчики даже в теории почти бессмысленны. И если жильцы хотят "платить за реально потребленное тепло" (и управлять этим потреблением в зависимости от погоды и собственных температурных предпочтений), то между жильцами и поставщиком тепла неминуемо должна возникнуть сервисная компания. Так дело обстоит вкратце, а теперь скажем о нем подробнее и обстоятельней.



2.2. Теплосчетчики и их применение

Основным инструментом учета тепловой энергии является теплосчетчик. Он включает в себя: тепловычислитель - главный компонент счетчика; два датчика (термометры сопротивления); первичный преобразователь (расходомер). Тепловычислитель ведет все расчеты по расходу тепла и имеет возможность передавать их на расстояние, например, на центральный учетный пункт. Датчики определяют разницу температур на входе и выходе в отопительный контур, а первичный преобразователь измеряет расход теплоносителя. У бытовых теплосчетчиков (диаметр которых от 15 до 30 мм) тепловычислитель и первичный преобразователь, как правило, выполняются в общем корпусе.

По конструкции счетчики тепла делятся на тахометрические, электромагнитные, вихревые и ультразвуковые; они различаются по принципу работы расходомеров, которые уже были описаны выше. Тахометрические счетчики тепла могут устанавливаться в квартирах, построенных по проектам с горизонтальной разводкой. Электромагнитные счетчики также применяются для поквартирного и домового учета тепла. Использование ультразвуковых и вихревых теплосчетчиков с небольшим диаметром трубы (бытовое назначение) будет неоправданным из-за довольно высокой их стоимости, к тому же ультразвуковые требуют повышенного внимания с точки зрения их обслуживания.

В начале массовой установки теплосчетчиков повышенным спросом пользовались самые дешевые - тахометрические. Но, как сетуют специалисты, тут же появились компании с недобросовестным отношением к изготовлению механических расходомеров, что подорвало доверие к данному принципу измерения в глазах потребителей. Например, сформировалось мнение, что тахометрические расходомеры часто засоряются растворенными в воде продуктами коррозии трубопровода (такой момент существует, но здесь многое зависит от состояния труб в данном доме, а также от диаметра счетчика). Поэтому большую популярность снижали бытовые электромагнитные расходомеры. В последнее время появились неплохие отечественные разработки в области вихревых расходомеров, оттесняя более дорогие электромагнитные теплосчетчики (преобладающая часть которых поставляется из-за рубежа). Списки зарубежных и отечественных фирм, поставляющих нам оборудование учета воды (а также тепла и т.п.) постоянно публикуются в журнале "Энергосбережение" (www.abok.ru) и других специализированных изданиях.

Впрочем, нам, как жильцам, соображения о целесообразности тех или иных теплосчетчиков нужны только в плане "общего раз-



вития” и для собственного успокоения. А выбор будет осуществлять уже та организация, которой мы доверим выполнять работу по налаживанию учета тепла в нашем доме.

2.3. Проблемы поквартирного учета. Система разводки труб

Разводка - это система труб, соединяющих квартирные приборы теплоснабжения (или водоснабжения) с общей системой дома. Эта разводка бывает разной, и от ее исполнения очень многое зависит.

Во-первых, разводка может быть вертикальной или горизонтальной. При вертикальной разводке основная труба спрятана в теплом подвале (реже на чердаке или на техническом верхнем этаже), а от нее идет через квартиры много вертикальных труб меньшего диаметра. При горизонтальной разводке, наоборот, основная труба идет сквозь все этажи, и на каждый этаж через все комнаты отдельных квартир от нее идут горизонтальные трубы. Поскольку при горизонтальной разводке надо как-то дополнительно утеплять основную трубу, например, устраивать для нее специальную шахту и т.п. - гораздо проще и дешевле ничем этим не заниматься, а установить вертикальную разводку и на том успокоиться. Так в советское время и поступали.

Во-вторых, разводка может быть однотрубной и двухтрубной. При однотрубной разводке вода бежит по одному цельному контуру через все радиаторы. При двухтрубной системе идет два стояка: из одного вода поступает в радиатор, в другой уходит.

Однотрубные системы отопления получили широкое распространение с конца 1940-х годов. К настоящему времени этими системами (в разных вариациях) оборудовано большинство зданий и сооружений. Ведь еще 20 - 30 лет тому назад индивидуального учета теплотребления в СССР не велось в связи с невысокой стоимостью топлива. У однотрубных систем есть ряд преимуществ. Во-первых, они менее металлоемки. Во-вторых, они гидравлически более устойчивы (особенно при низких значениях наружной температуры воздуха). В-третьих, именно эти системы позволили максимально индустриализировать их изготовление. Их можно было производить (при определенных условиях) еще до возведения обслуживаемого ими здания. Даже теперь можно говорить о предпочтительности этих систем в зданиях и сооружениях, где не требуется индивидуального учета расходования теплоты. Но на этом достоинстве таких систем исчерпываются, и начинаются неприятности. Так, если при однотрубной системе какой-нибудь Иван Петрович перекроет свою батарею или она у него засорится, то весь дом, соответственно, замерзнет. А если Иван Петрович ко времени бедствия будет в отъезде, то даже в квартиру к



нему проникнуть не удастся. Понятно, что на однотрубной системе в принципе невозможно регулирование.

Кроме того, понятно, что самому первому потребителю в такой системе будет теплее всех, а самому последнему потребителю придется кутаться в плед и пить горячий чай. Правда, для решения таких вопросов в ряде систем предусматривалось “шахматное” отопление этажей, когда “холодного” жилья будут сверху и снизу подогревать “теплые”. Но это общего положения не спасает.

Далее, даже если система в нашем доме двухтрубная, то не достаточно поставить на трубу вентиль, чтобы решить вопрос регулирования. Потому что существует понятие гидравлического баланса. Система отопления дома рассчитана на определенные параметры и нагрузки. Если мы свой радиатор отключим, то изменятся и суммарные по дому нагрузки, что неблагоприятно скажется на состоянии трубопровода. А если вдобавок отключим радиатор не только мы, но и все соседи, это может даже грозить серьезной аварией. Кроме того, это приведет к проблемам и спорам между поставщиком тепла и ЖЭКом (что не может не отозваться и на нас). Так что нормальное регулирование возможно только при условии оснащения дома специальными насосами и автоматами, которые будут производить балансировку системы.

Наконец, даже если бы какой-нибудь “холодный” жилец махнул бы рукой на регулирование и решил бы просто измерять тепло (точнее, его отсутствие) и хотя бы сократить размеры платежей, чтобы на сэкономленные деньги, например, обогреться с помощью электроприборов - не все так просто. Однотрубная система или двухтрубная - чаще всего она вертикальная, если это не новый “энергосберегающий” дом “повышенной комфортности”. А это значит, что через каждую комнату проходит свой контур, а то и не один. Разумеется, если затеять индивидуальный учет, то теплосчетчик придется ставить на каждый контур. А стоит один такой прибор порядка 6 - 8 тысяч рублей. И пожинать плоды нашей бережливости смогут только наши дети-внуки. Поэтому теоретически возможная установка приборов учета тепла становится практически неосуществимой и бессмысленной. Тупик?

Нет, решение есть. Ведь с подобной проблемой столкнулись в свое время и в других странах. Но решение это должно распространяться только на весь дом целиком. Оно может применяться как при строительстве новых домов, так и при переоборудовании системы старых.

2.4. Пропорционаторы

Ключ к решению проблемы был найден в начале XX века датским инженером Одином Клориусом. Он предложил заменить не-



посредственное измерение потребляемого тепла измерением количества тепла, отдаваемого поверхностью каждого радиатора. В результате таких измерений для каждого помещения в доме мы получаем некую величину в условных единицах, которая пропорциональна фактическому потреблению тепла в данном помещении. Затем вся сумма затрат на тепло, потребленное данным жилым объектом, распределяется между жильцами пропорционально условным единицам потребления в их квартирах. Общая сумма затрат на тепло точно фиксируется в этой системе с помощью общедомового теплосчетчика.

В качестве технического решения для регистрации теплоотдачи радиатора Клориус предложил так называемый радиаторный распределитель тепла (или пропорционатор). Первый распределитель был испарительного типа - его действие основывалось на простом принципе испарения жидкости при нагревании. Испарительные распределители широко используются и в настоящее время для двухтрубных систем отопления. По внешнему виду они напоминают термометр. В них вставляется сменная ампула с подцветенной жидкостью, закрепляемая на шкале, и показателем потребления тепла в комнате является количество испарившейся жидкости. В 80-е годы были изобретены электронные распределители затрат на отопление. В них встроены датчики температуры радиатора и наружного воздуха, а также небольшое счетное устройство. Они отличаются от испарительных более высокой точностью и предоставляют возможность автоматического снятия показаний, но стоят, соответственно, дороже.

Пропорционатор монтируется прямо на поверхность радиатора - для различных типов радиаторов разработаны разные методы монтажа. Монтаж предельно прост, надежен и может быть произведен очень быстро. При этом в крепежных деталях предусмотрены меры защиты от нежелательных манипуляций. Концы крепежных болтов оказываются внутри прибора, который затем пломбируется.

Стоимость пропорционатора на порядок меньше стоимости теплосчетчика, поэтому установка его на каждый радиатор в квартире представляется вполне реальной. Но основной недостаток такого метода подсчета в том, что его невозможно осуществить в отдельно взятой квартире - эта система может быть установлена только на весь дом в целом. И здесь мы только личной инициативой никак не обойдемся. Нужна энергосервисная организация, которая сумеет наладить систему регулирования и контроля теплопотребления во всем доме.



Как примерно происходит работа над переоборудованием здания?

2.5. Переоборудование дома

2.5.1. Термостатические вентили

На сегодняшний день известно несколько принципов, на которых строится регулирование отопительной системы. У нас в домах наиболее распространено эквитермальное регулирование. Оно настраивает отопительный режим на основании температур, измеряемых в образцовом помещении и вне дома. В усовершенствованном виде оно может учитывать и температуру обратного теплопровода, но не обеспечивает режимы, когда необходимо быстрое изменение температур или когда требуется поддержание постоянной разницы температур в различных помещениях. Поэтому происходит переотапливание одних помещений или недоотапливание других, что приводит к потерям тепла и дополнительным затратам. Этих недостатков можно избежать, используя иной принцип - термостатический, то есть когда жилец сам сможет быстро изменять и настраивать температуру каждого радиатора. Во время отсутствия жильцов целесообразно поддерживать стабильную температуру, достаточную для экономного отапливания пустой квартиры - таким образом, помещения не могут быть избыточно отоплены или чрезмерно охлаждены. Практика показывает, что такой метод ведет к экономии на 18 - 30% большей, чем при эквитермальном регулировании.

Но при внедрении термостатических радиаторных вентилей закономерно встает вопрос о регулировке разницы давлений, поскольку принципиально изменяются гидравлические соотношения во всей отопительной системе. Частичные решения здесь не оправдывают себя (появляются такие проблемы, как неравномерное отопление, шум и иные производственные неполадки). Потому регулировка наиболее эффективна, когда производится в рамках целой системы, для чего необходимо достигнуть соглашения между хозяином объекта, эксплуатационщиком теплосети и поставщиком тепла. Вопрос этот едва ли не самый сложный, однако вполне решаемый.

Существуют специальные интеллектуальные реле, которые учитывают разницу давлений между подающим и обратным трубопроводом и нужным образом регулируют обороты нагнетающих насосов. Другими словами, при закрытии термостатических вентилей увеличивается давление, реле уменьшает обороты насоса, и поток остается постоянным. Такая регуляция снижает потребление электроэнергии насосом на 40 - 60%, причем значительно увели-



чивается срок эксплуатации отопительной системы, поскольку она не подвергается отклонениям и экстремальным значениям рабочего давления.

Понятно, что в данном случае речь идет уже о системе отопления, охватывающей все здание в целом.

2.5.2. Установка пропорционаторов

В системах, которые в совершенстве регулируются, созданы все условия для точного начисления платы за фактически потребляемое тепло, и можно устанавливать пропорционаторы. Кстати, уже и существуют технологии дистанционного снятия показаний пропорционаторов - без необходимости входить в каждую квартиру.

Как показывают расчеты, в среднем температура в панельных домах без измерения и регулировки подаваемого тепла оказывается на 4 °С выше, чем в коттеджах с самостоятельным отоплением. А каждый дополнительный градус - это 6% роста потребления теплоэнергии. В итоге получаем разницу в 24%. Очевидно, что при постоянном росте цен на тепло такое положение экономически невыгодно.

2.5.3. Монтажные карты

При монтаже пропорционаторов заполняются так называемые монтажные карты, в которых фиксируются типы и размеры всех отопительных приборов, имеющих в здании, а также серийные номера установленных пропорционаторов. Эта информация позднее будет играть важную роль в расчетах индивидуальных платежей за отопление.

2.5.4. Перевод показаний пропорционаторов в количественно-финансовый эквивалент

Когда оборудование установлено, начинается первый расчетный период. Расчетный период, как правило, устанавливается равным году и включает в себя и отопительный сезон, и летний период. В течение первого расчетного периода жильцы дома продолжают вносить ежемесячные платежи за тепло, как и раньше, в соответствии с установленными нормативами. При этом расчеты с поставщиками тепла производятся по показаниям общедомового теплосчетчика.

По окончании расчетного периода сотрудники абонентской службы обходят квартиры и вносят показания всех пропорционаторов в специальные квитанции. В этих квитанциях приведены также параметры радиаторов и серийные номера пропорционаторов, что дает возможность зафиксировать все случаи манипуляций, замены отопительных приборов и т.д. Вся собранная информация по дому поступает в расчетный центр. Туда же подаются сведения об



общих затратах дома на отопление за истекший расчетный период и суммы предоплат, внесенных каждым жильцом.

Расчетный центр производит распределение общедомовых расходов между жильцами пропорционально их доле в общем потреблении. Однако в этом месте расчета заложена некая технологическая тонкость. Дело в том, что показания пропорционаторов зависят не только от количества тепла, отданного радиатором, но также и от типа радиатора, его размеров, способа и места монтажа распределителя. Для того, чтобы показания распределителей во всем доме имели одинаковый вес, их нужно умножить на некоторый поправочный коэффициент, зависящий от вышеуказанных параметров. Этот коэффициент для каждого типа радиаторов, для каждого метода монтажа и типа распределителя устанавливается экспериментально путем стендовых испытаний, а затем заносится в базу данных радиаторов. Каждая фирма, занимающаяся поквартирным учетом, имеет свою экспериментальную базу, которая определяет эти поправочные коэффициенты, необходимые для расчета.

2.5.5. Финансовые расчеты с потребителем

Когда стоимость потребленного квартирой тепла высчитана, далее в расчетной программе подводится баланс для каждого жильца между суммой его предоплат и его долей в общедомовых затратах на тепло. Этот баланс может быть положительным или отрицательным в зависимости от фактического потребления в данной квартире. В идеале, если бы была возможность физически возвращать жильцам сэкономленные деньги, как это делается в европейских странах, лучшего стимула к экономии нельзя было бы придумать. Но, к сожалению, для наших российских условий это нереально - поэтому сумма денег, сэкономленная жильцом, просто идет в зачет его последующих платежей за отопление. Таким образом, при наличии в доме системы поквартирного учета, начиная со второго года жильцы платят за отопление не пропорционально жилой площади, а в зависимости от сэкономленных ресурсов за предыдущий расчетный период.

Конечно же, в реальной жизни схема расчета платежей выглядит гораздо сложнее, чем простое распределение общих затрат пропорционально условным единицам потребления. Во-первых, не вся энергия, которую зафиксировал общий теплосчетчик, идет на отопление квартир. Часть ее теряется в трубах, часть расходуется отопительными приборами общего пользования. Могут быть и другие траты энергии, на которые жильцы не имеют возможности повлиять. Поэтому очень важно для каждого здания выделить ту часть стоимости энергии, которая не зависит от потребления в квартирах - так называемые постоянные расходы. Величина этих



постоянных расходов зависит от условий в конкретном здании, квалифицированно оценить ее могут технические специалисты. На многолетнем опыте установлено только, что размер постоянных расходов обычно колеблется в пределах 20 - 50% от общего потребления жилого объекта. Когда процент постоянных расходов для здания определен, эта часть стоимости энергии распределяется пропорционально квадратным метрам жилой площади.

Кроме того, в нашей расчетной системе могут быть учтены и случаи, когда отдельные квартиры в здании не оборудованы распределителями расходов, и случаи смены жилья в течение расчетного периода, и наличие в здании не только квартир, но и помещений, арендуемых в других целях. Короче говоря, существуют возможности учета и моделирования всех ситуаций, встречающихся в реальной жизни.

Таким образом, в конечном счете платежи за тепло ставятся в прямую зависимость от количества потребленного тепла. Но следует также отметить, что чаще всего люди не сразу меняют свои потребительские навыки. Как правило, проходит 2 - 3 года, прежде чем достигаются максимально возможные показатели экономии.

2.5.6. К чему это все приведет?

В Европе история индивидуального учета насчитывает уже более 20 лет. Во многих странах, например в Дании и Германии, распределители расходов на радиаторах и ежегодный индивидуальный перерасчет платежей за тепло давно стали неотъемлемой частью быта жильцов. Показатели экономии тепловой энергии, достигаемые за счет поквартирного учета, колеблются в странах Западной и Восточной Европы в пределах 20 - 50%; срок окупаемости оборудования оценивается в 1,5 - 3 года. Показатели экономии платы за тепло для жильцов, как правило, еще выше, так как нормативные ставки обычно в среднем бывают завышены.

По мере роста благосостояния населения в странах Запада этот способ учета постепенно вытесняется использованием индивидуальных теплосчетчиков, поскольку это более удобный и совершенный метод вычисления. Обветшалый жилой фонд либо сносятся, либо модернизируется в сторону закрытых систем теплоснабжения, и почти все новые проектные решения предполагают горизонтальную разводку труб.

Тем не менее принцип расчетов с использованием распределителей теплоэнергии еще долго будет востребован, поскольку он относительно дешев. Применительно же к России срок окупаемости установки теплораспределителей и термостатических вентилей составляет от 2 (в Санкт-Петербурге и Москве) до 5 лет (в Рязани, Саратове и других регионах, где население пользуется зна-



чительными дотациями). Один распределитель тепловой энергии стоит около 30 долларов.

2.5.7. Дополнительные аспекты переоборудования дома

При переоборудовании домов, кроме плановых затрат, потребуются и дополнительные. Например, системы с чугунными радиаторами, проработавшими 20 - 30 лет, безусловно, должны быть прочищены, также понадобится их балансировка. Далее, в ряде случаев возникнет вопрос о повышенном потреблении тепла в зданиях, построенных по "экономичным" проектам первых лет массового строительства и отличающихся высокими уровнями теплопотерь - вряд ли жители таких зданий должны расплачиваться за эти теплопотери.

2.6. Документы

В Челябинске была разработана памятка, помогающая при установке приборов учета тепла и воды на дом или организацию в целом. Она может служить большим подспорьем для товариществ собственников жилья, для бюджетных организаций*.

2.7. Домашняя котельная

Если вы живете в собственном доме или строите коттедж, то существует еще один способ оплачивать тепло по факту потребления - это завести у себя дома собственную котельную! Точнее, настенный газовый котел. Эти котлы, совсем недавно появившиеся на мировом рынке, быстро завоевывают популярность. Причем их довольно скоро стали использовать не только в индивидуальных домах, удаленных от централизованного отопления, но и для многоквартирного строительства. Первый российский десятиэтажный дом с поквартирным отоплением, оборудованный настенными газовыми котлами, был построен в Смоленске и заселен в августе 1999 г. А сегодня в этот процесс вовлечено более 60 строительных компаний в 24 регионах России. Почему?

1. Инвестиции в строительство (когда речь идет о доме). Реальные затраты на поквартирное отопление в сопоставлении с расчетными по центральному отоплению и отоплению блочной котельной были просчитаны на примере 33-квартирного дома, построенного в Туле. В качестве расчетного был выбран довольно невыгодный для поквартирного отопления объект - 12-этажный дом с квартирами малой площади. Оказалось, что поквартирное отопление дешевле других не только в период строительства, но и в период эксплуатации. Удельный расход топлива на единицу отапливаемой площади значительно (почти вдвое) ниже значения этого показателя при других видах отопления. Эксплуатационные затраты в то же время, даже при дотации для пользователей централь-



ного отопления (в расчетах принятой как 55%), при пользовании "поквартиркой" все равно существенно ниже. А без учета дотации данный показатель оказывается для поквартирного отопления ниже в 2 раза.

2. Эффективность отопления. По некоторым опубликованным данным, реальная эффективность центрального отопления в России составляет 45 - 50 % (из-за потерь на теплотрассах). При отоплении поквартирно такие потери практически исключены.

3. Техобслуживание. Жилец перестает зависеть от аварий на теплотрассах, а также от летних отключений (ведь котел способен не только отапливать помещение, но и нагревать холодную воду до нужной нам температуры). Обслуживание и ремонт отопительного оборудования выполняют те же фирмы, что проводили его монтаж и наладку, и естественно, что они заинтересованы в качестве своей работы.

4. Собственность. Пользователь собственного котла независим в выборе условий теплового комфорта и в выборе экономичного (или наоборот) режима отапливания помещений. Кроме того, важно, что котел и все отопительное оборудование квартиры в данном случае являются непосредственной собственностью пользователя, и если нужно что-то отремонтировать, не надо договариваться ни с какими соседями о сборе денег и т.п.

Выбор фирмы. Если вы захотите обзавестись собственным котлом, постарайтесь достать журнал "Аква-Терм Эксперт" (ноябрь 2003, № 3): в нем широко представлен российский рынок котлов, будет возможность подробней узнать про все разновидности. Понятно, что сами вы себе котел не установите, этим будет заниматься фирма, которая и проконсультирует вас, как и что, свяжется с газовщиками и т.д.

Быть или не быть. Основных минусов метода два. Во-первых, все расчеты производились с ориентацией на сегодняшние цены, а сегодняшние цены на газ в России, как известно, ниже рыночных. Долго ли так будет продолжаться - вопрос. Второй минус связан с моральной стороной дела, но как все моральные вопросы, является спорным. Теоретически - централизованное отопление полезнее для природы, т.к. в нем используется тепло, которое все равно вырабатывается на ТЭЦ. И если все ринутся закупать домашние котлы и сжигать в них газ, а ТЭЦ проигнорируют, то для природы это будет плохо. Но с другой стороны, если такое произойдет, энергетикам поневоле придется задуматься, как поправить дело и сделать центральное отопление более эффективным.

Очевидно, что везде имеет смысл соизмеримость. Если ваш коттедж далеко от теплосети, понятно, что нет никакого резона тянуть к нему теплотрассу, а уместно использовать свой источник



тепла. Когда проложены газовые магистрали, здесь все ясно, но если их нет, то возможно пользоваться и сжиженным газом (в баллонах). Сколько потребуется таких баллонов - зависит от мощности котла и от ваших потребностей. Конечно, пользоваться баллонами неудобно, встает вопрос об их постоянной замене, но можно сказать одно: на практике люди в ряде случаев ставят котлы и "на баллонах", значит, это реально. Уместно ли это для вас лично и какое именно оборудование нужно - для вас смогут посчитать в фирме, которая эти котлы продает, устанавливает и обслуживает. Там же вам подсчитают и период окупаемости ваших вложений в конкретные проекты.

А можно ли установить такой котел как дополнительный источник отопления в обычной квартире? Теоретически можно, но на практике это дело требует такого количества согласований, что до сих пор фирмы за это не брались. Но может быть, когда-нибудь и возьмутся. Ведь газовый подогреватель воды - вещь на сегодня уже относительно распространенная, а когда-то и такие подогреватели были в диковинку.

ЧАСТЬ 3. ПЕРЕРАСЧЕТ ОПЛАТЫ БЕЗ УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ УЧЕТА

3.1. Снижение оплаты на время отсутствия жильца в квартире

Во-первых, мы можем избавиться от части платежей, если мы надолго уезжаем в другое место - с учетом того, что этот отъезд должен быть подтвержден необходимыми документами. Какими именно - нужно узнать конкретно в своем ЖЭКе. Как правило, это заявление, которое подается заранее (если речь не идет о внезапной госпитализации), и справка с места фактического проживания. Естественно, снизить можно платежи по тем пунктам, которыми мы не пользуемся (например, водопотребление, вынос мусора). Но, скажем, отапливаются комнаты вне зависимости от того, живем мы там или нет, и эта плата будет взиматься полностью.

Вообще, это не такая радужная возможность, как может представляться вначале: ведь когда мы документально оформляемся где-то в другом месте, мы, как правило, вносим платежи там (если только речь не идет, например, о санатории или о больнице).

3.2. Снижение платы за снижение качества услуг

Постановление правительства РФ от 27.09.94 г. № 1099 утвердило "Правила предоставления коммунальных услуг и правила предоставления услуг по вывозу твердых и жидких бытовых отходов". Эти правила носят рекомендательный характер, так что все местные постановления в большой степени ориентируются на этот документ. Вот табличка из этого документа:



Сколько стоят вода и тепло?

Вид услуг	Показатели качества услуг	Вид снижения качества услуг
1. Водоснабжение	1.1. Бесперебойное круглосуточное водоснабжение в течение года	Перерывы в водоснабжении
	1.2. Состав и свойства воды в соответствии с установленными органами Госкомсанэпиднадзора России и органами местного самоуправления нормативами	Несоответствие состава воды установленным нормативам
2. Горячее водоснабжение	2.1. Бесперебойное горячее водоснабжение в течение установленного договором времени	Перерывы в горячем водоснабжении
	2.2. Обеспечение нормативной температуры горячей воды в точке разбора не менее +60 °С или +50 °С для систем горячего водоснабжения из оцинкованных труб при закрытой системе	Фактическая температура горяч. воды в точке разбора не соответствует нормативу
	2.3. Состав и свойства горячей воды в соотв. с установленными органами Госкомсанэпиднадзора России и органами местн. самоупр. нормативами	Несоответствие состава воды установлен. нормативам
3. Водоотведение	Бесперебойное круглосуточное водоотведение в течение года	Перерывы в водоотведении
4. Электро-снабжение	Бесперебойное круглосуточное электроснабжение в течение года в соответствии с действующими стандартами	Перерывы в электроснабжении
5. Отопление	5.1. Бесперебойное теплоснабжение в течение всего отопительного сезона	Перерывы в теплоснабжении
	5.2. Обеспечение температуры воздуха при условии выполнения мероприятий по утеплению помещений согласно действующим нормативам и правилам +18 °С (в угловых комнатах +20 °С)	Фактическая температура в помещении ниже нормативной

Примечание: показатели графы 4 не должны носить регулярный

Сколько стоят вода и тепло?



Допустимая продолжительность отклонений за расчетный период	Условия снижения оплаты услуг за превышение допустимой продолжительности отклонений	Расчетная единица	
		при наличии приборов учета	при отсутствии приборов учета
8 часов	За каждый час превышения допустимого суммарного перерыва за расчетный период	По приборам учета	С 1 человека
Не допускается	Устанавливаются органами местного самоуправления		С 1 человека
Полные сутки	За каждые сутки превышения допустимого суммарного перерыва за расчетный период	По приборам учета	С 1 человека
Не более двух часов в сутки	За каждые 5 °С снижения температуры от норматива, умноженные на число часов сверх допустимой продолжительности отклонений	По приборам учета	С 1 человека
Не допускается	Устанавливаются органами местного самоуправления		С 1 человека
8 часов	За каждый час превышения допустимого суммарного перерыва за расчетный период		С 1 человека
Уст. по нормативной катег. надежности электроснабж. данного дома	За каждый час превышения допустимого учета	По приборам учета	С 1 человека
Уст. с учетом климатических условий местности	За каждый час превышения допустимого суммарного перерыва за расчетный период	По приборам учета	За 1 м ² общей площади квартиры
Уст. с учетом климатических условий местности	За каждый градус снижения температуры от нормативной, умноженный на число часов сверх установленного суммарного перерыва за расчетный период	По приборам учета	За 1 м ² общей площади квартиры

(систематический) характер, показатели граф 3, 4, 6 устанавливаются органами местного самоуправления.



Что нужно сделать, когда услуги вам предоставлены некачественно?

Для начала составить акт, свидетельствующий о снижении качества, который подписать вместе со старшим по дому или подъезду и с представителем ЖЭКа. Один экземпляр этого акта передается в ЖЭК вместе с заявлением о пересчете платежей, второй (с регистрационным номером, который проставит секретарь ЖЭКа) остается у жильца.

Если эта возможность не работает, и вам по тем или иным причинам откажут, останется суд, в который надо будет предъявить сохранившиеся дубликаты документов. В суде можно требовать уже не только пересчета оплаты, но и возмещения морального вреда.

27 сентября 2003 г. вышло Постановление Государственного комитета РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу № 170 "Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилого фонда". Документ опубликован в "Российской газете" № 214 от 23 октября 2003 г. Там же приведены и образцы жалоб* на ненадлежащее исполнение "Правил".

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Учет воды.

* Баркасов А.Б. Приборы учета воды. // *Аква-терм*, 2002, ноябрь.

* Устьянцева О.Н. Водосчетчики в квартире. //

http://teplopunkt.ur.ru/articles/0066_uon_kv.u.html

* Анисимов Д.Л. О поквартирном учете воды. //

http://teplopunkt.ur.ru/articles/0024_adl_kv.u.html

* Приборы учета для жилищно-коммунального хозяйства: справочно-методическое пособие. Под ред. Кожевникова К.Г. М.: Изд-во "ГНОМ и Д", 2001. - 282 с.

Учет тепла.

* Ли И.С. Преимущества и недостатки различных способов квартирного учета тепла. // *Энергосбережение*, 2003, № 5.

* Прудников А.Г. Учет тепла. Приборы и их применение. // *Аква-терм*, 2002, ноябрь.

* Анисимов Д.Л. Очередные задачи коммерческого учета энергоносителей. // *Энергосбережение*, 2003, № 3.

* Семенихин С.И., Никитина С.В. Поквартирный учет тепла: достижения и перспективы. // *Энергосбережение*, 2001, № 1.

* Гаврилов В.Н. О социальной направленности курса на установку приборов учета тепловой энергии в жилом секторе Москвы. // *Энергосбережение*, 2001, № 3.



* Коркин В.Д. Системы водяного отопления с радиаторами. // АВОК, 2002, № 4.

* Описание системы поквартирного учета. // <http://www.tsi.ru/~viter-ra/opisansys.htm>

* Анисимов Д.Л. О поквартирном учете тепла. // http://teplopunkt.ur.ru/articles/0025_adl_kv.u.html

* Никитина С.В. Индивидуальный поквартирный учет потребления тепла и воды - прямой путь к экономии энергии и снижению оплат за отопление. Коммерческий учет энергоносителей (материалы Международной научно-практической конференции) / Под ред. Лачкова В.И. - СПб.: Политехника, апрель 1998.

* Малхазов Ю.С., Козобородов Ю.А., Гуревич В.М., Прозоров М.А. Система поквартирного учета энергоресурсов. Коммерческий учет энергоносителей (материалы Международной научно-практической конференции) / Под ред. Лачкова В.И. - СПб.: Политехника, апрель 1998.

* Рябинкин В.Н. Некоторые вопросы учета отопления квартир. Коммерческий учет энергоносителей (материалы XIV Международной научно-практической конференции) / Под ред. В.И.Лачкова - СПб.: Борей-Арт, ноябрь 2001, также http://teplopunkt.ur.ru/articles/0036_rvn_kv.u.html

* Ошкин И.А., Гельфанд Б.А., Куликов В.В., Дружинин А.В. Проблемы поквартирного учета тепловой энергии и теплоносителей. Проблемы коммерческого учета энергоносителей. Материалы I Международной научно-практической конференции "Теплосиб-2002" / Под ред. проф. Б.М.Рогачевского - Новосибирск: Сибпринт, март 2002.

* Баринаова Л.С. О поквартирных системах теплоснабжения жилых зданий. // Полимергаз, 2003, № 2.

* Казанов Ю., Звягин И. Учет энергоресурсов выгоден всем. // http://teplopunkt.ur.ru/articles/0023_myt_kv.u.html

Поверки.

* Каргапольцев В.П. О поверке приборов учета энергоресурсов. // Вестник энергосбережения Южного Урала, 2004, № 1.

Сервис.

* Никанин Р.В. Сравнительный анализ российской и европейской практики расчетов за тепло-, водопотребление в многоквартирных домах. // Энергосбережение, 2003, № 5.

* Вербицкий А.С., Степанов О.С. Организация услуг по измерению потребления тепла и воды. // Энергосбережение, 2000, № 4.

* Никитина С. В. Концепция поквартирного учета и регулирования тепла ЗАО "Данфосс". // Энергосбережение, 2003, № 5.

* Поквартирный учет возможен только как часть общедомового. // Энергосбережение, 2003, № 5.

* Вербицкий А.С. Что мешает поквартирному учету тепла и воды в жилых зданиях? // http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1959



Сколько стоят вода и тепло?

* Кузник И.В., Тиунов М.Ю., Брюханов В.А. Концепция развития работ по энергосбережению путем привлечения к учету специализированных учетно-измерительных компаний. Коммерческий учет энергоносителей (материалы XIV Международной научно-практической конференции) / Под ред. Лачкова В.И. - СПб.: Борей-Арт, ноябрь 2001, также http://teplor-unkt.ur.ru/articles/0037_kiv_rik.html

* Рай за девять лет: Чешский опыт сбережения тепловых ресурсов в ЖКХ применим и у нас. // Вестник энергосбережения Южного Урала, 2002, № 1, http://www.energосber.74.ru/Vestnik/1_2002/1_02_4.htm



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДОМ

КАК СБЕРЕЧЬ ТЕПЛО И ДЕНЬГИ В ЧАСТНОМ ДОМЕ

А.В. Аврорин, эксперт Центра ООН
по населенным пунктам (Хабитат)

Сбережение энергии в индивидуальном доме имеет два относительно независимых направления. Первое - доступно всем без какой-либо подготовки и основано на здравом смысле и опыте. Оно связано с экономным расходом энергии, с поддержанием дома и оборудования в надлежащем порядке, несложной подготовке дома к зиме, своевременному обновлению оборудования и т.д. Конечно, и здесь знания законов теплофизики привели бы к лучшему результату, но их незнание не мешает добиваться успеха и не приводит к нанесению вреда дому и его обитателям. Второе направление - реконструкция дома с целью улучшения его тепло-технических характеристик, которую выполнить без специальных знаний или специалистов невозможно. Современный жилой дом - это сложная система для удовлетворения современных потребностей человека. Неправильные мероприятия по утеплению дома могут принести отрицательный эффект: снизить реальную теплозащиту дома, ускорить разрушение конструкций и привести к неоправданным материально-финансовым затратам. Проект реконструкции должен выполняться специалистами с проведением необходимых расчетов. К сожалению, в России еще нет специальной аттестации архитекторов и дизайнеров в области энергосбережения в отличие от многих западных стран, и чтобы не ошибиться, лучше было бы самому повысить уровень знаний в этой области, чтобы правильно формулировать задачи для проектировщиков. Основы знаний по энергосбережению не требуют высшего образования, но надо, прежде всего, понять взаимосвязи процессов в функционировании дома и в строительных конструкциях, вызываемых их изменениями.

Действуя в двух обозначенных выше направлениях, можно приблизиться к тому, что называется "энергоэффективным домом". В мире уже построены сотни тысяч домов, которые можно было бы назвать энергоэффективными. Среди них - дом, известный во всем мире как Рокки Маунтин Институт, построенный Амори Ловинсом с коллегами в горах Колорадо (США). Этот дом притягива-



ет тысячи специалистов и туристов со всего мира, желающих увидеть воочию, как устроен энергоэффективный дом, как он оборудован, и как в нем живут. Амори Ловинс - один из основоположников идеи устойчивого развития (сейчас он использует название "зеленое развитие") и наиболее известный специалист в области сбережения энергии. Последняя его книга "Фактор четыре" о сбережении энергии в разных областях человеческой деятельности в соавторстве с Э. Вайцекером и Л. Ловинс переведена на русский язык и издана в 2000 году издательством "ACADEMIA". В доме полнее чем где-либо демонстрируются в действии все способы и устройства сбережения энергии, включая энергосберегающие чайники и кастрюли. Дом спланирован так, чтобы максимально использовать солнечную энергию в соответствии с принципами пассивной солнечной архитектуры, и оборудован всеми возможными активными солнечными устройствами (тепловыми солнечными коллекторами и полупроводниковыми солнечными панелями). В самом Институте трудится уже довольно большой штат известных специалистов в области сбережения энергии, разработками которых пользуются во всем мире.

Вопрос, который возникает после посещения этого дома у абсолютного большинства: "Почему мы этого не делаем у себя? Ведь это так просто и эффективно!". Очевидно, такой вопрос задавал себе один из руководителей Российской Академии наук академик Г.А. Месяц, который инициировал издание книги Ловинса в России. Этот же вопрос уже более десяти лет задаю и я себе и нашим руководителям и не нахожу логически обоснованного ответа.

1. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДОМ

Энергоэффективный дом - дом, который построен или реконструирован так, что позволяет расходовать в несколько раз меньше энергии на его строительство, эксплуатацию и утилизацию после окончания срока службы по сравнению с традиционно построенными домами. Путь к энергоэффективному дому лежит через устройство повышенной теплозащиты ограждающих конструкций (стены, пол, потолок, окна, двери); ограничение обогреваемого пространства при соблюдении норм и потребностей жителей в количестве и размерах помещений; установку регулируемых систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения с большим коэффициентом полезного действия. Материалы, используемые для строительства или реконструкции дома, должны быть экологически безвредными, легко утилизироваться после окончания срока службы, либо повторно использоваться. Все это должно дополняться энергосберегающим образом жизни в этом доме.

Преимущества энергоэффективного дома заключаются не только в экономии энергии, но и в возможности эффективного ис-



пользования маломощных альтернативных источников энергии: солнечной, ветровой, биологической. Эти источники эффективны, если суммарная мощность для обогрева дома не превышает 10 кВт. В обычных домах это десятки киловатт. Основные отличия энергоэффективного дома от традиционного (обычного) дома приведены в Таблице 1. В энергоэффективном доме, по сравнению с традиционным, энергопотребление значительно перераспределяется. Если в традиционном доме около 70% энергии, а часто более 80% идет на отопление, 15% - на получение горячей воды и 15% на все остальное (освещение, приготовление пищи, электронные приборы), то в энергоэффективном на отопление идет в 3 раза меньше энергии (20 - 30%), расход на горячее водоснабжение и освещение тоже уменьшается втрое. Если вы не используете дополнительное оборудование и приборы, то и общее потребление дома уменьшается в 3 раза. Достижимо уменьшение потребления в 4 раза. А при максимальном использовании солнечной и других альтернативных источников энергии возможно уменьшение энергопотребления и в 10 раз, но при действующих высоких ценах на солнечные и другие энергетические установки это уже может быть связано с такими затратами, которые не компенсируются за счет экономии энергии.

Микроклимат в энергоэффективном доме существенно улучшается. В холодное время года человек ощущает тепловой комфорт при пониженной на 2 - 3 °С температуре воздуха по сравнению со стандартной (20 - 21 °С). При этом вы ощущаете свежесть в воздухе, так как со снижением температуры существенно снижается испарение и содержание в воздухе примесей. Связано это с повышением температуры внутренней поверхности утепленных стен, пола, потолка, окон в зимнее время и понижение этой температуры в летнее время. Чем меньше эти температуры отличаются от стандартной, тем лучше климат помещений и больше ощущается тепловой комфорт, так как уменьшается теплоотдача тела человека излучением в холодное время и увеличивается в жаркое. При температуре 20 °С примерно половина теряемой человеком энергии приходится на излучение, другая половина теряется за счет теплопроводности, конвекции (движение воздуха от теплой к холодной поверхности) и испарения. В домах с низким теплосопротивлением стен воздух необходимо перегревать, чтобы ощутить тепловой комфорт. Это хорошо знают обитатели панельных домов, где при температуре ниже 24 °С наступает ощущение холода. Таблица 2 показывает приблизительно соотношения температур стен и воздуха, при которых человек чувствовал бы себя так же комфортно, как тогда, когда температура и стен, и воздуха равна 20 °С.



Таблица 1.

Традиционный дом	Энергоэффективный дом
Утепление только пола и потолка с теплосоппротивлением ¹ ограждающих конструкций $R=1$.	Теплоизоляция ограждающих конструкций (стены, пол, потолок, окна) в 2 - 3 раза больше, с усредненным теплосоппротивлением $R>3$.
Стены дома сложены из однородного материала без утеплителя.	Стены многослойные с эффективным утеплителем.
Окна с двойным остеклением в деревянных рамах с большим количеством щелей и неплотностей.	Стеклопакеты с двойным или тройным остеклением с дополнительными мерами по уменьшению потерь тепла и плотно закрывающимися рамами.
Вентиляция дома происходит через окна, форточки, щели в конструкциях и прямым воздухообменом через материал стен.	Ограждающие конструкции практически непроницаемы для влаги и воздуха и используется механическая вентиляция.
Отопление дома и горячее водоснабжение обеспечивается неэффективными нагревателями или централизовано с КПД менее 60% без автоматической регулировки.	Отопление дома производится эффективными нагревателями (КПД более 90%) с автоматической регулировкой и программированием режима отопления.
В оборудовании дома не используются режимы и техника сбережения воды.	В доме используется режим и техника водосбережения.
Не утепленный фундамент.	Утепленный фундамент
Устаревшая бытовая техника с большим потреблением энергии (кухонные плиты, стиральные машины, утюги и др.).	Современная энергоэффективная бытовая техника.
Минимум электронных приборов (телевизор, магнитофон, компьютер и др.)	Насыщенность дома электронными приборами, работающими на сэкономленной энергии.
В освещении дома используются обычные лампы накаливания.	В освещении используются компактные люминесцентные светильники, требующие в 4 раза меньше электрической энергии.
В доме не предусмотрены меры по поддержанию внутреннего климата (темп-ры, влажности, состава воздуха).	В доме автоматически поддерживается климат в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами.
В эксплуатации дома не принимается спец. мер по сбережению энергии.	Эксплуатация дома ведется на основе энергосберегающих правил.
В доме не используется солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии.	Дом спланирован и оборудован так, чтобы максимально использовать солнечную энергию и, по возможности, другие альтернативные источники.



Таблица 2.

Температура стен, °С	17	18	19	20	21	22
Температура воздуха, °С	29	25	22	20	18	17

Реально при температурах стен ниже 20 °С человеку для ощущения комфорта достаточно менее высоких температур воздуха, чем указано в таблице, так как одежда снижает поверхностную температуру тела, а обстановка (мебель, шторы) повышают среднюю температуру окружающих предметов и стен. Но и в этом случае при обычных зимой температурах стен 14 - 16 °С требуется нагрев воздуха до 26 - 27 °С. Отопительная система дома рассчитывается на температуру воздуха 20 - 21 °С, поэтому в панельных домах мы вынуждены пользоваться дополнительными обогревателями. Большая разница температур стены и воздуха (измеряются простыми спиртовыми термометрами) свидетельствует о больших потерях тепла и необходимости реконструкции дома.

Проводя реконструкцию, необходимо рассчитывать, как изменения скажутся не только на данный момент, но и в перспективе до окончания срока службы дома, вплоть до его утилизации. Т.е. стоимость эксплуатации и будущей утилизации тоже планируются и являются важнейшими показателями качества дома. Это один из основных принципов устойчивого развития, возлагающий ответственность на проектировщиков, строителей и жильцов дома за то, что будет после окончания срока строительства и эксплуатации дома.

Энергоэффективный дом может показаться недостижимым идеалом, но надо учесть, что в развитых странах большинство характеристик такого дома уже достигнуты и превосходятся в рамках обычных строительных стандартов. Практически все материалы и оборудование для улучшения энергоэффективности домов появились уже на российском рынке, да и заказать их за рубежом не намного сложнее и дороже.

¹ Теплопроводность - это способность материала задерживать поток тепла. Теплопроводность слоя материала R ($m^2 \cdot ^\circ C/Wt$) можно определить, умножив коэффициент теплопроводности этого материала R на толщину слоя d : $R = R \cdot d$. Коэффициент теплопроводности или обратную ему величину - коэффициент теплопроводности k - можно найти в СНиП "Строительная теплофизика". (К таблице 1).



2. ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Для того чтобы получить хороший эффект от затрат на сбережение энергии, нужно научиться считать или хотя бы оценивать, сколько и на что потребляется энергии, сколько и где теряется, и какова эффективность сбережения. С этой целью необходимо изучить ваш дом, выявить места и случаи излишних потерь и научиться устранять их. Прежде всего необходимо представлять, на что и сколько тратится энергии в доме. Там, где есть счетчики энергии или расхода, сделать это нетрудно, но в большинстве случаев процессы с использованием энергии не контролируются. В этом случае вам необходимо фиксировать среднее время работы оборудования или приборов, тогда, зная их мощность, можно легко подсчитать потребляемую энергию. Основные расходы энергии в доме приходится на следующие шесть процессов жизнеобеспечения:

1. Обогрев (отопление);
2. Вентиляцию и кондиционирование;
3. Горячую воду;
4. Освещение;
5. Бытовую технику (кухонные печи, стиральные и моечные машины, суши, пылесосы);
6. Электронные приборы (телевизоры, музыкальные агрегаты, видеомэгафитоны, компьютеры).

Потери энергии на обогрев происходят в результате следующих процессов:

* потери тепла через стены, пол и потолок из-за их недостаточной или неправильной теплоизоляции, влагозащиты и гидроизоляции;

* потери из-за неправильного расположения и планировки дома на местности по отношению к солнцу и преобладающим ветрам;

* потери через архитектурные излишества, усложненные формы ограждающих конструкций;

* потери тепла через низкокачественные окна и двери;

* потери тепла из-за проникновения излишнего количества холодного воздуха через неплотности и щели в конструкциях, особенно окон и входных дверей, вводов коммуникаций и др.;

* неправильная организация отопления дома;

* потери при неправильной конструкции бани, сауны и других обогреваемых помещений дома;

* потери при неправильной организации вентиляции и кондиционирования.



Излишние расходы энергии на обогрев (отопление) и жестко связанные с ними расходы на вентиляцию и кондиционирование могут быть устранены только при реконструкции дома и его оборудования. Потери же, связанные с остальными видами бытовой деятельности (нагрев горячей воды, ее транспортировка и использование для бытовых нужд; приготовление пищи и мытье посуды; низкий коэффициент полезного действия кухонного оборудования и приборов, а также электронных приборов культурно-развлекательного назначения; освещение) могут быть уменьшены заменой оборудования и энергосберегающей практикой.

Чтобы выбрать оптимальный вариант и обеспечить необходимое качество, нужно провести расчеты потерь тепла в доме до и после его реконструкции. Все необходимые правила расчетов потерь тепла через ограждающие конструкции можно найти в СНиП "Строительная теплофизика". Разница между потерями тепла до и после реконструкции, отнесенная к общим потерям, называется потенциалом сбережения. Зная его и стоимость энергии, вы уже сможете определить, выгодно или не выгодно реконструкция в коммерческом смысле слова. Но при оценке выгоды надо иметь в виду, что стоимость энергии будет неуклонно повышаться в обозримом будущем. Что не выгодно сейчас, станет выгодным через некоторое время.

Расчеты теплопотерь легко проводить с помощью специализированных программ. Вводя данные о вашем доме, вы очень быстро получаете ответ о потерях тепла, о мощности отопительной системы, о стоимости энергии. Одна из таких программ, распространяемых в США - EEDO предназначена в том числе и для неопытных людей, вторая - HOT 2000 - профессиональная программа (к сожалению, в России эти программы распространения пока не получили). Изменяя вводимые параметры (планировку, теплопроводность стен, пола, потолка, размеры и теплосопротивление окон и др.), вы можете подобрать оптимальный для вас вариант реконструкции дома.

3. РЕКОНСТРУКЦИЯ ДОМА

Для многих капитальная реконструкция всего дома сразу окажется не по средствам, но вполне возможно улучшать характеристики дома поэтапно. Конечно, надо помнить, что дом - это единая система, где все взаимосвязано, но можно добиться хороших результатов, выделив относительно независимые подсистемы. Таких подсистем шесть:

1. Корпус дома с системой отопления и вентиляции. Все элементы этой системы зависят друг от друга, и изменение одной влечет за собой изменение других.



2. Система горячего водоснабжения (часто включается в систему отопления).
3. Освещение дома.
4. Бытовое оборудование (кухня, ванная, прачечная, баня).
5. Электронные приборы (телевизор, магнитофон и др.).
6. Система солнечно активных элементов и других альтернативных источников энергии. Эта подсистема безусловно входит в подсистему 1, но выделена из-за своей особенности и новизны и может рассматриваться как эффективное дополнение.

Наиболее эффективно сбережение, если модернизируются все подсистемы. Часто без модернизации одной из них неэффективна модернизация другой. Например, использование активных солнечных элементов (тепловых солнечных коллекторов и полупроводниковых панелей) может нам добавить не более нескольких киловатт энергии ежедневно. При общей мощности обычно действующих в доме энергетических установок в несколько десятков киловатт этот вклад будет незначительным. Если же мы снизим потребление до 10 киловатт и меньше за счет утепления дома, солнечная энергия будет давать уже существенный вклад в энергетический баланс. То же касается и всех альтернативных источников энергии, непременным условием эффективного применения которых является сбережение энергии.

4. ПЛАНИРОВКА ДОМА

Расход энергии на отопление зависит от характеристик вашего дома: размеров, теплозащиты, качества оборудования, количества проживающих и их потребностей. Дом делится на обогреваемое пространство, где должна сохраняться комфортная температура (в соответствии с санитарными нормами 20 - 21 °С) и общее пространство, которое включает необогреваемые пристройки: чердак, веранды, часто - входные тамбуры (сени), подпольное пространство, которые тоже могут влиять на тепловой режим дома. Обогреваемое пространство ограничивается капитальными внешними ограждающими конструкциями: капитальными стенами, полом, потолком, окнами и входными (внешними) дверями. При организации обогреваемого пространства необходимо помнить, что потери энергии пропорциональны общей площади ограждающих конструкций, а энергоэффективность дома тем выше, чем меньше отношение площади к объему обогреваемого пространства. Чем ближе формы к простым геометрическим фигурам (кубу, шару) тем меньше это отношение. Если же на обогрев дома существенно влияет приток солнечной энергии (пассивная солнечная архитектура), то оптимальный энергетический баланс достигается при удлиненном



фасаде дома, обращенном к солнцу. В обогреваемое пространство дома не рекомендуется включать выступающие в плане и вертикальном сечении сооружения (башенки, лоджии, эркеры, веранды и пр.). Упрощением форм и отсечением сложных элементов от обогреваемого пространства можно сохранить до 20 - 50% энергии.

Если вы реконструируете уже построенный дом, необходимо отсечь от постоянно обогреваемого пространства все помещения летнего характера утепленными дверями или перегородками. По возможности расширить окна на южной стороне дома и уменьшить площадь окон на северной стороне. На южной стороне дома располагать помещения, где обитатели проводят больше всего времени в течение дня (гостиные, столовые, детские), а на северной - подсобные помещения, ванные комнаты, кухни, коридоры, лестницы. Для спальни лучше выход окон на восток. Входы в дом полезно оборудовать небольшими обогреваемыми тамбурами, которые не выходят за периметр дома, так как во внешнем необогреваемом тамбуре может конденсироваться влага и образовываться наледи на полу.

Если планируется расширение одноэтажного дома, то с энергетической точки зрения лучше надстраивать второй этаж, чем расширять первый. Как правило, двухэтажный дом (коттедж, по американской классификации) обладает лучшим соотношением площади ограждающих конструкций к объему, а значит потенциально меньшими потерями энергии.

Дом с северной стороны полезно защитить от ветров плотными посадками вечнозеленых деревьев. Лучше всего подходят ели и пихты, но могут быть и многоярусные посадки: сосны (кедры) и можжевельник или другие сочетания высоких и низких деревьев и кустарников. С южной стороны дома можно посадить широколиственные или плодовые деревья с опадающей листвой для защиты дома от солнечного перегрева летом.

5. ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ДОМА

В большинстве случаев теплосопротивление стен R не превышает единицы, хотя действующий в России норматив $R=3$. То есть реальность втрое хуже законной нормы. Пол и потолок часто бывают утепленными, хотя в большинстве случаев их теплосопротивление тоже ниже нормы. В домах старой конструкции тепло может теряться за счет неконтролируемого воздухообмена (инfiltrации). Часть из этого воздухообмена полезна, так как обеспечивает приток свежего воздуха для дыхания, а часть, как правило, лишняя.

При установке теплоизоляции на ограждающие конструкции надо помнить следующие вещи:



* Тепло всегда передается от теплого к холодному посредством теплопроводности материалов, конвекции и излучения (радиации). Эффективность теплозащиты достигается, если минимизируются все три вида потерь тепла.

* Для домов постоянного обитания и отопления теплоизоляция устанавливается с наружных сторон ограждающих конструкций, что позволяет использовать их теплоемкость для стабилизации и накопления тепла внутри дома.

* Для домов с прогревом только на момент посещения (летние дома) изоляцию выгоднее устанавливать внутри, чтобы отсечь теплоемкие конструкции и ускорить прогревание помещений.

* При установке слоя теплоизоляции ограждающие конструкции становятся многослойными с возможностями конденсации и накопления влаги между слоями, когда температура внутри стены опускается ниже точки конденсации или замерзания. Избежать этого можно двумя способами:

- Предотвратить попадание влаги из теплого помещения внутрь стены, пола, потолка можно установкой на их внутренней (теплой) стороне влагозащитного экрана (барьера). Чаще всего используется полиэтиленовая пленка, которая обладает очень низкой влагопроницаемостью. При этом необходимо соблюдать правило двух третей, т.е. пленка может располагаться внутри конструкции стены (пола, потолка), но на расстоянии не ближе к наружной поверхности, чем толщина слоя, обеспечивающая две третьих от общего теплосопротивления стены (пола, потолка) для зон умеренно-холодного климата². В зонах арктического климата это расстояние больше и составляет три четвертых. Влагозащитный барьер должен быть без разрывов и повреждений и плотно опоясывать все внутреннее обогреваемое пространство, включая и стены, и пол, и потолок.

- Можно обойтись без влагозащитного барьера, но тогда надо сделать так, чтобы каждый последующий слой обладал бы в пять раз более высокой влагопроницаемостью. Тогда накопления влаги не происходит. Как правило, необ-

² Теплосопротивление слоя материала R ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$) можно определить, умножив коэффициент теплосопротивления этого материала R (можно найти в СНиП "Строительная теплофизика") на толщину слоя d : $R = R \cdot d$. Теплосопротивление R для многослойных конструкций складывается из теплосопротивлений каждого из слоев: $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$. $R_n = R_1 d_1 + R_2 d_2 + R_3 d_3 + \dots + R_n d_n$, где R_i - коэффициент теплосопротивления каждого из слоев, d_i - толщина соответствующих слоев, n - число слоев. Вклад в теплосопротивление стен штукатурки и отделки пренебрежимо мал.



ходимо между последним слоем изоляции и облицовкой, которая может обладать пониженной влагопроницаемостью, оставлять вентилируемый извне воздушный зазор в несколько сантиметров. Значения влагопроницаемости различных материалов приведены в СНиП “Строительная теплотехника”.

* Установка теплоизоляционного слоя должна быть тщательной, без пустот и зазоров. Теплоизоляционные мягкие маты легко поддаются нужной деформации и заполняют все пустоты. Но нельзя сжимать мягкую теплоизоляцию, так как ее теплосоппротивление снижается. При установке твердых теплоизоляционных плит стыки рекомендуется заполнять вспенивающимися материалами (полистирол, полиэтилен).

* Необходимо также защитить дом от неконтролируемого проникновения воздуха. Это осуществляется установкой воздухо- непроницаемого экрана внутри или снаружи стены (пола, потолка). Таким экраном может служить влагозащитный барьер. Но даже при наличии влагозащитного барьера полезно защитить слой теплоизоляции снаружи от прямого попадания влаги и ветрового разрушения. Как правило, для этой цели используется специальная строительная бумага, которая хорошо пропускает влагу, но задерживает воздушные потоки. Такой бумагой обычно укутывают дом под облицовкой. В определенных случаях сама облицовка может играть роль воздушного барьера.

Величина теплосоппротивления для стен, пола и потолка энергоэффективного дома должна быть разной. Рекомендуемые величины следующие: для стен $R=3$, для утепленного пола $R = 2 - 3$, для потолка $R = 4 - 5$, Для фундамента $R = 2$, окон $R = 0,5-1$.

Не следует завышать теплоизоляцию стен до коэффициентов теплосоппротивления, больших 3, без уверенности, что вы адекватно снизите потери через окна или инфильтрацию. Также может оказаться излишне дорогое снижение неконтролируемого обмена воздуха с внешней средой (инфильтрации) до величины меньше, чем половина обогреваемого объема дома в час.

6. УТЕПЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТА

Фундамент дома определяет прочность, устойчивость, теплоизоляцию и долговременность дома. Через пол и фундамент в индивидуальных домах теряется до 30% тепла. Предотвращение излишних потерь зависит от конструкции фундамента. Если подпольное пространство дома не используется и интенсивно проветривается, то пол необходимо утеплить до коэффициента сопротивления $R=2$. Все процедуры утепления принципиально отличаются от утепления стен. Различия могут быть в выборе типа теп-



лоизоляции. На горизонтальных поверхностях можно использовать сыпучие материалы и материалы в виде легкого пуха (например эковату). Установка влагозащитного барьера обязательна, сразу же под напольным покрытием, так как влагозащитный барьер из пленки выполняет также роль гидроизоляции. Снизу слой теплоизоляции тоже должен быть защищен пропитанной строительной бумагой и обшивкой (нижний пол), чтобы предотвратить повреждения от грызунов и насекомых.

Если же помещения подполья, подвала используются в качестве подсобных или жилых помещений, то утепление таких помещений требует особой тщательности. Необходимо предотвратить попадание грунтовой влаги в конструкции дома и внутрь подвальных помещений. Кроме обычных неприятностей, с грунтовой влагой в дом попадает радон - опасный газ без цвета и запаха с постепенным, медленным воздействием на организм человека. В США от радона умирает до 15 000 человек в год, поэтому строительные стандарты предусматривают обязательную защиту дома от радона. У нас радоновой статистики не ведется, но, очевидно, страдает не меньше людей. Способов защиты два: поднятие дома на высоту не менее 700 мм над поверхностью грунта и хорошее проветривание подпольного пространства (в фундаментных стенах делаются продухи через полтора метра), либо помещения дома и подвала защищаются от проникновения влаги и грунтовых вод надлежащей гидроизоляцией, устройствами отведения грунтовых вод и влагозащитным барьером.

В зонах сурового климата для домов постоянного обитания рекомендуется утеплять и гидроизолировать фундаменты независимо от глубины их залегания. Кроме того, рекомендуется защитить грунт вокруг фундамента от промерзания укладкой теплоизолирующих плит вокруг всего дома на ширину до 70 - 100 см от дома (рис. 1). Если вокруг дома сооружается водоотводящая бетонная отмостка, то она не должна примыкать к бетону стены подвала, а должна быть отделена от стены слоем теплоизоляции, чтобы избежать возникновения мостиков холода. Рекомендуется также отводить дождевые и снеговые воды на пятнадцать метров от дома с помощью бетонированного желоба.

Фундаментные стены обитаемого подвала могут быть теплоизолированы как с внутренней стороны, так и с наружной. Для теплоизоляции с внутренней стороны используют маты из минерального или стекловолокна. Для изоляции снаружи используют твердые плиты из полистирола, предназначенные для утепления фундаментов. На рисунках 1 и 2 показаны конструкции утепленных стен. Рекомендуется слой утепления, обеспечивающий теплосо-



Рис. 1

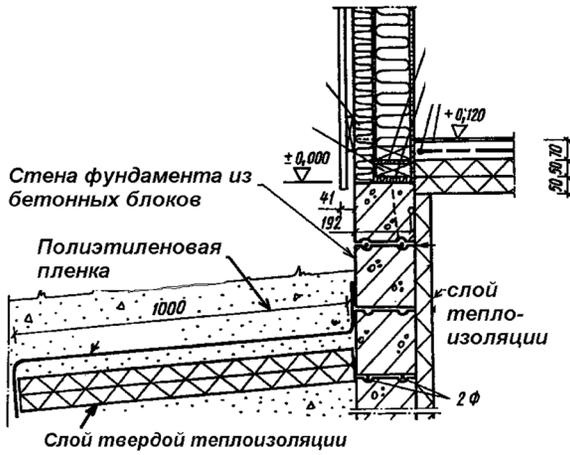
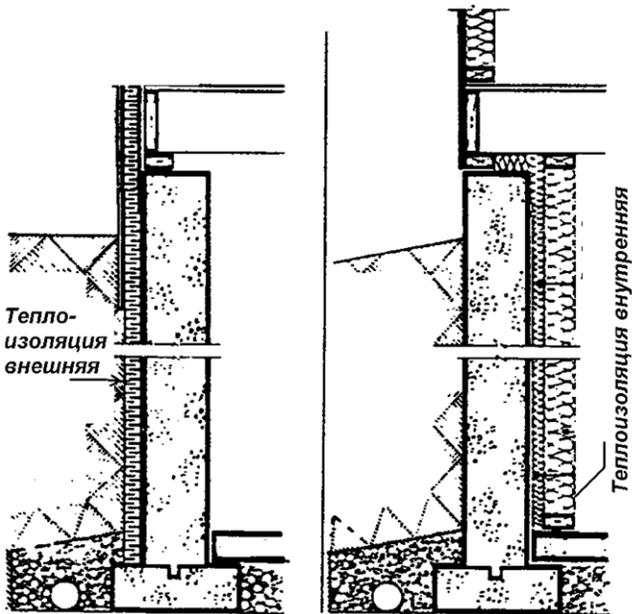


Рис. 2





противление стены и пола в подвале $R=2$. Утепление снаружи предпочтительней для домов постоянного обитания, если вы обогреваете подвал, так как массивные стены подвала с большой теплоемкостью могут запасать тепло на несколько суток и экономить вам топливо весной и осенью, когда наступают еще непродолжительные периоды холодных дней.

Если вы утепляете и обогреваете подвал, то утепление пола первого этажа не требуется. При этом надо обеспечить подвальные помещения удвоенной по мощности вентиляции по сравнению с жилыми помещениями верхних этажей.

Очень эффективен обогрев подвальных помещений с помощью устройства теплого пола. В этом случае на грунт насыпается и трамбуется слой щебня и песка, на который укладывается полиэтиленовая пленка. На пленку укладываются плиты утепления из полистирола с теплоспротивлением $R=2$, на утеплитель укладывается проволочная арматурная решетка, к которой прикрепляется по всей обогреваемой площади полиэтиленовая трубка с подключением к водяной отопительной системе, после делается бетонная стяжка толщиной 5 - 7 см, по которой укладывается отделочная плитка или любое неутепленное покрытие. Тепло от пола в подвальном помещении поднимается вверх и через проемы и за счет теплопроводности перекрытия обогревает верхние помещения.

Утепление фундамента и подвала очень полезно, если дом построен по принципам пассивной солнечной архитектуры, где накапливаемое за день тепло должно аккумулироваться строительными конструкциями. Теплоемкости утепленного снаружи фундамента вполне достаточно для этой цели.

7. УТЕПЛЕНИЕ ПОТОЛКА

Теплоспротивление потолка должно быть в 2 - 3 раза больше, чем утепленных стен. Использовать необходимо современные утеплители с большим коэффициентом теплоспротивления, так как толщина слоя традиционного утеплителя будет чрезмерно большой. Если потолки горизонтальны или с уклоном не больше, чем 30° , тогда можно использовать сыпучие материалы, или материалы в виде пуха (например, эковату, изготавливаемую из газет). Некоторые компании предлагают использовать вспенивающиеся утеплители, но они слишком дороги, и их лучше применять только в сложных местах, где обычные утеплители не могут быть использованы (в сложных стыках, узких зазорах и т.д.).

Утепляется потолок с внешней стороны, и к нему применимы все правила утепления стен. На потолок укладывается сначала полиэтиленовая пленка, и на нее укладывается утеплитель с общим теплоспротивлением не менее чем $R=4$. Сверху утеплитель закрывается строительной бумагой.



Если же у вас потолком служит утепленная крыша, то ее утепление ничем не отличается от утепления стен, только с большим теплосоппротивлением. Не надо забывать, что между слоем утепления и защитным покрытием крыши надо оставлять воздушный зазор величиной 40 - 50 мм, чтобы предотвратить образование наледей и сосулек. Утепленная крыша вместо потолка в зонах сильных ветров и морозов предпочтительней обычного чердака с потолком, так как отсутствуют проблемы, связанные с задуванием дождя и снега в чердачное помещение и эффект парусности крыши в легко продуваемом чердаке.

Часто для утепления крыши-потолка используется двухслойный способ: между стропилами укладываются мягкие маты из минерального или стекловолокна с заполнением всего пространства по высоте, к стропилам прибиваются продольные брусья, между которыми выкладываются твердые теплоизоляционные плиты. Далее идет подготовка к укладке внешнего защитного материала (черепицы, волнистых асбесто-цементных плит и др.) в соответствии с техническими требованиями по их укладке. Такой способ утепления имеет преимущества в том, что твердые теплоизоляционные плиты выполняют роль защитного внешнего материала и устраняют мостики холода, которые создаются стропилами.

Если крыша утеплена и сконструирована правильно, то на ней не образуются наледи и сосульки, и, конечно, она не течет.

8. УТЕПЛЕНИЕ СТЕН

Утепление стен зависит от их конструкции. Если ваш дом построен из кирпича, бетона, бетонных блоков, деревянного бруса, образующих ровные поверхности, то способ их утепления практически одинаков. Но сначала надо убедиться, что ваша стена имеет коэффициент теплосоппротивления не больше 1. Если это так, то влагозащитный барьер устанавливается снаружи стены и на него накладывается слой теплоизоляции с теплосоппротивлением не менее $R=2$, после чего идет облицовка. Если же теплосоппротивление стены изначально более 1, то влагозащитный барьер лучше устраивать на внутренней стороне стены. Влагозащитный барьер может устраиваться не только с помощью полиэтиленовой пленки, но и с помощью влагонепроницаемых красок или мастик, если их применение для жилых домов не запрещено. Таким средством может служить масляная краска, если ее можно нанести без разрывов и она прочно ложится на поверхность.

Несмотря на влагозащитный барьер, внешняя отделка дома не должна препятствовать выходу влаги наружу. С этой целью между внешней отделкой и слоем утеплителя устраивают вентилируемый извне воздушный зазор. Обычный способ утепления состоит в



том, что к наружным стенам прикрепляют вертикальные стойки из досок по толщине утеплителя, укладывают маты утеплителя, закрывают все строительной бумагой, подготавливают детали и устанавливают отделку. Отделка может быть как из наборных элементов (сайдинг), так и выкладываться кирпичом. Влагозащитный барьер устанавливают, как правило, на внутренней стороне стены под отделкой (например гипсокартоновыми плитами).

Сложнее утеплять дом, стены которого сложены из круглой древесины. Чаще всего стены таких домов не утепляют, хотя их теплосопротивление ниже установленной нормы $R=3$ и не превышает 1,5. Все способы и правила утепления здесь такие же с тем отличием, что необходимы особые меры для заполнения пустот утеплителем. Стены дома обиваются снаружи влагостойкой фанерой или плитами OSB. Внутренние полости между фанерой и бревнами заполняются вспенивающимся материалом, а поверх фанеры укладывается обычный слой теплоизоляции с последующей внешней облицовкой. Вместо вспенивающихся материалов можно плотно набивать пустоты каким-либо мягким утеплителем, стараясь не оставлять пустот. То же самое делается и на внутренней стороне стен с установкой влагозащитного барьера под внешней отделкой.

Необходимо помнить, что влагозащитный барьер должен быть соединен без разрывов и повреждений с барьерами потолка и пола и составлять одно непрерывное целое, охватывающее все обогреваемое пространство дома. Все элементы дома повышенной теплопроводности должны быть закрыты слоем теплоизоляции во избежание мостиков холода.

После установки влагозащитного и воздушного барьеров их необходимо проверить на качество. Для этого вместо входной двери устанавливается специальная дверь с вентилятором и по стандартной методике с откачиванием воздуха, определяется степень герметичности защитной оболочки.

9. ОКНА, ДВЕРИ

Окна в старых домах рекомендуется менять на современные стеклопакеты с двойным или тройным остеклением. Теплосопротивление их в 2 - 3 раза выше, чем обычных окон, а инфильтрация воздуха в несколько раз ниже, поэтому их установка существенно уменьшает потери тепла. Рамы стеклопакетов могут быть пластиковые, деревянные или металлические - все они имеют утепляющую прослойку. Металлические рамы существенно дороже, но имеют более длительный срок службы. Вместо третьего стекла может использоваться пленка с покрытием, отражающим инфракрасные лучи.



Замена на стеклопакеты будет эффективной, если рамы окон тщательно уплотняются к стенам с помощью вспенивающихся материалов, а с помощью клеящей мастики или пленки герметично стыкуются с влагозащитным барьером. Места стыков защищаются внешней и внутренней отделкой.

Утеплению поддаются и обычные для России окна в деревянных рамах. Но многие процедуры утепления необходимо производить не реже одного раза в год. Обычно это делается перед зимним сезоном. Когда вы утепляете окно, надо помнить, что потери тепла через окна идут путем конвекции (движение воздуха от теплой к холодной поверхности), теплопроводности, излучения и инфильтрации воздуха через щели и поры материалов. Каждый из этих механизмов потерь может быть основным, поэтому необходимо защищаться от каждого.

Перед началом работ по утеплению надо изучить состояние всех элементов окна: рамы, оконных переплетов, стекол и состояние стыков всех этих элементов. В старых домах чаще всего уплотнение рам к оконным проемам нарушено. Рекомендуется снять внешнюю отделку и проверить состояние уплотнений и в случае необходимости произвести уплотнение заново с помощью вспенивающихся материалов либо минерального волокна (стекловолокна). Все щели в рамах должны быть тщательно заделаны (зашпаклеваны) и все рамы и оконные переплеты должны быть покрашены масляной краской с внутренней стороны. Если в стенах установлен влагозащитный барьер, то он должен быть герметично пристыкован к внутренней окрашенной поверхности рамы. Внешние поверхности рамы лучше окрашивать влагонепроводящими красками, для того чтобы влага легко испарялась из рамы во вне. В принципе, это могут быть любые краски не на масляной основе. Здесь надо помнить, что влага движется из теплого помещения в холодное, и необходимо затруднить вход влаги в конструкции из дома и облегчить выход влаги наружу, тогда ваши конструкции будут всегда оставаться сухими и лучше сохранятся.

На следующем этапе вы уплотняете стекла к оконным переплетам с помощью оконной замазки или герметика. Стекла должны быть все целы, либо трещины должны быть заклеены прозрачной пленкой. Эти процедуры необходимо повторять каждый год, так как стекла имеют большой коэффициент теплового расширения и существенно меняют свой размер при больших перепадах температур. При этом нарушается герметичность их присоединения к оконным переплетам, поэтому эту процедуру лучше проводить, когда уже устанавливается прохладная погода. С наступлением прохладной погоды также проводится ревизия или установка



уплотнителей между рамами открывающихся окон. Уплотнять надо и внутреннюю, и внешнюю рамы - даже при уплотнении инфильтрации воздуха через внешнюю раму достаточно, чтобы уравнивать давление и выводить избыточную влагу наружу. Задача - уплотнить как можно лучше внутреннюю раму, чтобы ее воздухо- и влагопроницаемость были меньше, чем у наружной, тогда не будет конденсации и оледенения на внешнем стекле. Избыточное количество влаги в межстекольное пространство может поступать во время открывания форточек. Этого можно и полезно избежать, если отделить межстекольное пространство форточки от остальной части окна. Сделать это можно перегородками из любого материала, герметично закрывающими промежутки между внутренней и внешней рамами по периметру форточки. Это предотвратит не только поступление влаги и ее конденсацию, но и потери тепла из-за конвективного выхолаживания межоконного пространства.

Еще одной операцией, увеличивающей теплосопротивление окон, является установка пленки в межоконное пространство. Лучше, если пленка имеет отражающее покрытие для инфракрасного (теплого) излучения. С этой целью используется прозрачная для дневного света пленка, которая натягивается и прикрепляется с помощью клеящей ленты к оконной раме. Устанавливать пленку необходимо ближе к внутренней раме, помня правило 1/3, так как пленка является влагозащитным барьером.

В результате выполнения перечисленных операций вы сможете снизить потери через окна не менее чем в два раза.

Возможно дальнейшее снижение потерь тепла через окна, например, установкой вакуумных окон с напыленными стеклами, но это уже будет эффективно только в домах новейшей конструкции.

Снижение потерь через окна очень важно, так как при больших размерах окон или большой их общей площади через них будут происходить основные потери тепла в доме. В то же время, чем больше размер окон с южной стороны дома, тем больше поступает в дом солнечной энергии. Да и для освещенности дома и экономии дорогой электроэнергии лучше, когда окна больше. Разрешает это противоречие старинный метод закрывания окон в ночное время утепленными ставнями. Современные утепленные ставни могут быть или в виде закрывающихся утепленных слоев полистирола створок, покрытых с внутренней стороны алюминиевой фольгой, или в виде рулонов из утепленных матов, закрывающихся из внутренних помещений. Эффективность наружных ставней определяется не только увеличением теплосопротивления окон, но и защитой от ускоренного уноса тепла, вызываемого ветрами.

Низкое качество входных дверей, как и окон, тоже может быть причиной больших потерь тепла. Двери необходимо хорошо утепли-



лять, либо делать двойными, либо делать входной тамбур. Тамбуры себя оправдывают при плохом качестве дверей и в общественных местах, либо в случае их хозяйственного назначения (раздевалки, хранения продуктов, соединения с другими строениями). Входя (или выходя) и сразу закрывая за собой дверь, человек впускает в дом несколько кубических метров холодного воздуха, тогда как для нормальной вентиляции дома в час необходимо, чтобы в дом притекало 1,5 - 2 объема дома свежего, холодного воздуха, то есть сотни кубометров. Поэтому с точки зрения теплопотерь в односемейном доме нет нужды в тамбуре, если проблема инфильтрации решается с помощью утепленной плотно закрывающейся двери. Главное качество двери - пропускать как можно меньше холодного воздуха в закрытом состоянии. Двойные двери с утепленной плотно закрывающейся внешней дверью - наиболее эффективное решение проблемы сбережения энергии.

10. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ

Когда вы утеплите дом, те мощные устройства отопления, которые были раньше, должны быть демонтированы и заменены на новые, более экономичные и меньшие по размерам, соответствующие уменьшенным потерям тепла в утепленном доме. Современная отопительная система для дома площадью в 200 м² уместается в стенной шкаф вместе с водонагревателем, если она работает на газе, жидком топливе или электричестве. Для дровяных или угольных печей требуется отдельное помещение.

Даже если вы пользовались централизованной системой теплоснабжения, в перспективе выгоднее ее заменить на индивидуальную, так как вы можете легче ее регулировать и снизить расход энергии. КПД централизованных теплостанций не превышает 40 - 50%, а не менее 30% тепла теряется в подводящих трубопроводах. При режимах энергосбережения и ценах, соответствующих реальной стоимости энергии (без дотаций), эти системы нерентабельны, за исключением случаев очень высокой плотности застройки. В случае же индивидуальной системы одна автоматическая регулировка снижает расход энергии на 30 - 50%, исключая резкие колебания температур в доме. Можно еще снизить расход энергии, если в системе установлен программатор или управление компьютером. В этом случае можно снижать температуру в доме во время отсутствия всех обитателей и прогревать дом перед их приходом, можно понижать на 1 - 3 градуса температуру ночью, можно поддерживать пониженную температуру днем в спальнях. Не рекомендуется понижать температуру в домах постоянного проживания ниже 14 °С, иначе может начаться конденсация влаги на строительных конструкциях.



Коэффициент полезного действия (КПД) старых отопительных котлов и печей не превышает 60%, а современных отопительных котлов - выше 90%. Высокий КПД поддерживается, когда отопительные котлы работают в режиме номинальной мощности. При работе на меньшей мощности КПД котлов падает, поэтому регулировка понижением мощности ведет к излишним расходам топлива. Потери можно снизить, если использовать несколько источников тепла, работающих близко к номинальной мощности, регулируя приток тепла включением или выключением источников. Таким дополнительным источником тепла может быть вентиляция с подогревом поступающего извне холодного воздуха или небольшие подогреватели, включаемые прямо в отопительную систему.

Нужно помнить, что отопительные устройства, размещенные в доме, расходуют кислород, и необходимо предусмотреть в вентиляционной системе дома поступление дополнительного количества воздуха. Часто для отопительных котлов делают отдельный забор воздуха извне.

Отопительные устройства могут поставляться с системой разводки тепла. Это могут быть водяные или воздушные системы. Современные водяные системы существенно отличаются от старых. Нет необходимости сооружать бак-расширитель на верхних этажах, занимая обогреваемое помещение. Его заменяет небольшой компенсатор давления, устанавливаемый у водонагревающего устройства. Водяная система полностью замкнута, не требует добавлений воды в течение 8 - 12 лет, а следовательно, и смягчителей воды. Циркуляция воды (теплоносителя) обеспечивается циркуляционным насосом с очень небольшим потреблением энергии. Бесшумность - преимущество водяной системы.

Водяные батареи (приборы) чаще всего устанавливают в подоконных нишах. Участки стен там тоньше, чем в других местах, и следовательно, обладают повышенной теплопроводностью. Батареи нагревают внутреннюю поверхность стены до 50 °С, и в результате в этом месте теряется в пять раз больше энергии, чем через другие участки стены. Рекомендуется с внутренней стороны стены устанавливать дополнительный слой теплоизоляции с фольгой внутрь помещения. Расстояние между нагревательным прибором и стеной при этом не должно становиться меньше 40 мм, чтобы не затруднять конвекцию, т.е. отдачу тепла в комнату. Необходимо отметить, что в домах с повышенной теплоизоляцией расположение приборов не так критично. Батареи не обязательно располагать под окнами, так как они уже не являются преимущественными источниками холодного воздуха.

Часто отопительные водяные котлы устанавливаются в подвальном помещении, а для разводки тепла используется естест-



венная циркуляция воды. Очень редко соблюдается при этом режим экономии. Прежде всего необходимо повысить теплоизоляцию котлов, как топок, так и водяных баков. Теплоизолировать несколько первых метров трубы от бака до входа в обогреваемое помещение. Толщина теплоизоляционного слоя из минеральной ваты для котлов 50 - 70 мм, для трубопроводов - 40 мм. Также трубы должны быть хорошо теплоизолированы в тех местах, где они проходят через чердак или плохо обогреваемые помещения.

Воздушная система отопления более дешева, но также эффективна. Она подогревает поступающий из комнат дома воздух и по каналам или проемам распределяет его по комнатам. Естественно, дом должен быть оборудован вентиляционной системой для обеспечения жителей свежим воздухом и камеры сгорания кислородом. Недостаток воздушных систем - относительно высокий уровень шума, хотя при правильной установке шум ниже установленных норм.

Традиционные дровяные печи и камины - наименее рациональный вариант отопления с точки зрения энергосбережения. Тем не менее именно утепленный дом позволяет их использовать без больших дополнительных затрат в качестве основного или дополнительного отопительного устройства, так как расход энергии на отопление составляет уже меньшую часть в энергетическом балансе дома. Размер печи может быть уменьшен в несколько раз. Сейчас широко используются литые голландские печи, которые в энергоэффективном доме требуют в несколько раз меньше дров, поэтому не утомительны в обслуживании. Также популярны становятся дровяные печи долговременного горения типа "Буллериан" мощностью до 12 кВт. Такие печи выпускаются и в России и широко рекламируются.

В развитых странах довольно распространен обогрев домов с помощью тепловых насосов, работающих на принципах холодильника, только наоборот. Холодильник, находясь в теплой среде, понижает температуру в теплоизолированной камере за счет поглощения энергии при испарении и выделения энергии при конденсации фреона. Тепловой насос повышает температуру в теплоизолированном объеме (доме) по отношению к внешней, более холодной среде. Чем меньше разница температур, тем больше эффективность теплового насоса. Поэтому забирающий тепло контур насоса часто помещают в землю ниже зоны промерзания, так как разница температур между домом и землей в холодное время меньше, чем между уличным воздухом и внутренней температурой дома. Широкому применению тепловых насосов препятствует их высокая стоимость. Установка теплового насоса для небольшого



дома стоит не меньше 15 - 20 тысяч долларов США и в большинстве случаев не рентабельна по финансовым затратам.

Механическая (искусственная) вентиляция дома - его непременный атрибут. Во-первых, она обеспечивает лучший микроклимат в доме, во-вторых, экономит энергию. Как правило, в энергоэффективном доме вентиляция и отопление включаются в единую систему управления и регулирования и дополняют друг друга. Современные вентиляционные системы, часто называемые климатическими установками, оснащаются фильтрами входного воздуха, теплообменниками и подогревателями. Теплообменники (рекуператоры) способны отбирать до 50% тепла у выходящего, отработанного, воздуха и отдавать его входящему, холодному, экономия до 20 - 30% тепла на обогрев дома. Подогреватель воздуха может быть резервным подогревателем в наиболее холодные периоды, позволяя снижать мощность устанавливаемой отопительной системы. К тому же наличие резервной системы повышает надежность в непредвиденных или аварийных случаях.

Дополнительную экономию приносит отдельно регулируемое вентилирование помещений или разбивка дома на 2-3 зоны, где требуемая вентиляция меняется в течение суток. Например, спальни, требующие усиленной вентиляции в ночное время, и детские и гостиные комнаты, которые требуют усиленной вентиляции в дневное время. Можно регулировать поток свежего воздуха, не меняя мощности вентилятора, перераспределением его по зонам или комнатам. Переключение режимов производится с помощью программатора или управляющего компьютера, но может производиться и вручную с небольшими потерями.

11. СБЕРЕЖЕНИЕ ЭНЕРГИИ В ХОЗЯЙСТВЕ

Затраты энергии в быту могут быть существенно меньше или больше затрат энергии на отопление. Все зависит от количества и интенсивности использования оборудования и бытовых приборов, а также устранения излишних расходов электричества и горячей воды. Безусловно, лучше использовать самое современное и производительное оборудование, но не слишком превосходящее ваши потребности по своим характеристикам. Об экономии электроэнергии см. стр. 22.

В бытовой деятельности производится большое количество отходов, на утилизацию которых тоже тратится энергия либо в доме, либо при транспортировке и утилизации на специализированных предприятиях. Экономия энергии здесь достигается двумя путями: сокращением количества отходов и утилизацией органической части отходов без затрат энергии - домашним компостирова-



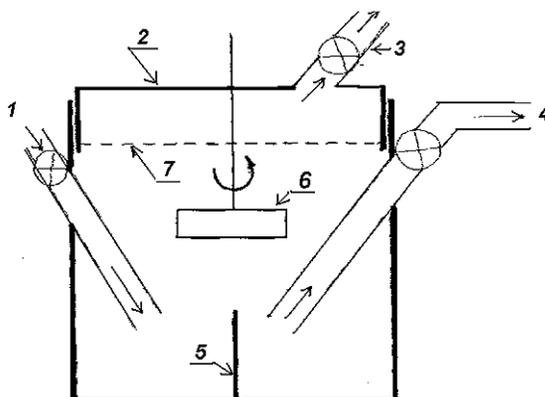
нием, либо компостированием на приусадебном участке с последующим использованием компоста для удобрения почвы. В США достаточно широко распространены домашние компостеры.

При наличии в хозяйстве как минимум 3 коров (лошадей) и нескольких свиней образующиеся органические отходы рентабельно использовать для получения биогаза, с помощью которого можно полностью обеспечивать семью энергией для отопления дома. Устройство биогазовой установки показано на рис. 3.

В простейшем варианте такие установки могут быть легко изготовлены при наличии сварочного оборудования, металла и антикоррозийного материала.

Рис. 3. Биогазовая установка с плавающим газосборником.

1 - загрузка; 2 - плавающий газосборник; 3 - выход газа; 4 - выгрузка остаточной массы; 5 - разделительная перегородка; 6 - мешалка; 7 - уровень жидкой биомассы.



Биогаз получается при анаэробном (без доступа кислорода) брожении органического материала (навоз, органические отходы) и состоит в основном из метана и углекислого газа. Полный биохимический процесс разложения сложных органических веществ идет 10 суток в несколько стадий, за каждую из которых отвечают определенные группы бактерий. Максимальный выход и скорость сбраживания достигается при соблюдении соотношения углерода к азоту в массе 30:1 и повышенной до 60 °С температуре. Опилки и газеты состоят в основном из углерода и обеспечивают его недостающее количество в массе. Постоянное давление биогаза поддерживается тяжелым плавающим колпаком.



В таблице 3 приводятся данные по выходу метана в зависимости от состава биомассы.

Таблица 3.

Материал	Содержание материала в смеси, %	Выход биогаза, м³/кг	Содержание метана, %
Свиной навоз	100	1,0 - 1,6	
Коровий навоз	100	0,6 - 1,0	
Куриный помет	100	1,2 - 2,6	59,8
Домовая канализация	100	1,0 - 1,8	
Куриный помет и бумага	31/61	1,5	60
Древесные опилки и осадки очистных устройств	10/90	1,85	68,9
Газеты и осадки очистных устройств	10/90	2,0	67,1
Газеты и осадки очистных устройств	30/70	1,5	65,5

Установке нельзя давать остывать: биопроцесс замедляется в десятки раз при температуре 12 °С и полностью прекращается при 6 °С; новый запуск потребует внешнего подогрева в течение минимум 6 дней. Тем не менее установку вполне можно использовать в холодном климате: в Финляндии биогазовые минизаводы работают круглогодично. Для круглогодичной работы бак, в котором производится сбраживание, должен быть хорошо утеплен. Для этого его часто закапывают под землю, укладывая сверху соломой или другие утепляющие материалы (опилки, стружки), которые необходимо будет добавлять в загружаемую жидкую массу.³

Производить и использовать биогаз лучше всего вне дома. Имеющиеся на рынке большие биогазовые установки оснащены устройством очистки газа, после которых газ может использоваться и внутри дома.

³ Многие специалисты утверждают, что при недостаточно теплом климате (как на большей части территории России) использование биогазовых установок именно с целью энергоснабжения жилья нецелесообразно (см. стр. 119, п. 2.4.2)



Приусадебный участок, также как оранжерея и теплица, является неотъемлемой частью энергоэффективного дома. На них часто тратится энергия сравнимая с той, что потребляется в доме. Здесь, безусловно, имеется большой потенциал сбережения энергии, который может быть реализован максимальным использованием солнечной энергии и рациональным - тепловой и электрической. Достигается это специальной конструкцией и размещением, а также использованием подходящих материалов. Пристроенные к дому с южной стороны теплицы и оранжереи могут быть не только использованы по назначению, но и вносить вклад в обогрев дома.

Американский фермер Джон Джевонс разработал наиболее подходящую с точки зрения экономии энергии и эффективности систему биоинтенсивного земледелия для небольших участков земли, основанную на ручной подготовке почвы без внесения минеральных удобрений (Дж. Джевонс. Как выращивать больше овощей. Второе издание на русском языке. Новосибирск, 1988 г.). С помощью этой системы можно организовать замкнутый цикл по обеспечению жителей дома собственными овощами без использования внешних удобрений и утилизацией всех органических и пищевых отходов для удобрения.

12. ГОРЯЧАЯ ВОДА

15% энергии идет на снабжение горячей водой в традиционном доме. Если же дом утеплить, то на это будет расходоваться столько же энергии, сколько и на отопление. Горячая вода расходуется в ванной комнате, в бане, на кухне для мытья посуды, для стирки белья и т.д. Расход энергии на все это возможно сократить в 2 - 3 раза, начиная с устройств нагрева воды, и тогда сохранить 15% расхода в энергоэффективном доме.

Прежде всего, необходимо использовать водонагреватели с большим КПД. Часто снабжение горячей водой производится из отопительной системы, но это невыгодно с энергетической точки зрения, так как отопительная система обладает большей мощностью, и летом при отключенной системе обогрева дома снижается ее КПД, что вызывает излишний расход топлива, тем более что рас-

поскольку получаемая энергия не покрывает затрат на поддержание необходимой температуры в самой установке. Тем не менее эти установки используются в странах с холодным климатом для нейтрализации отходов животноводства и получения из них органического удобрения. При благоприятных климатических условиях (в летний период) с их помощью можно получать и биогаз.



ход горячей воды очень нестабилен. Кроме того, температура воды в отопительной системе, как правило, выше, чем требуется для горячей воды, и при ее охлаждении или разбавлении возникают потери тепла. Отдельный водонагреватель более экономичен. Для устранения излишних расходов на включение и выключение водонагревателя к нему подсоединяется накопитель (аккумулятор) горячей воды. Его емкость для семьи в четыре человека - 100 - 200 л в зависимости от потребностей и образа жизни.

Для нагрева воды выгодно использовать солнечную энергию с помощью тепловых солнечных коллекторов. Простейший из них представляет собой плоский водяной бак из металла, покрытый с одной стороны черной краской. С этой же стороны бак закрывают стеклянной рамой с одним, а лучше с двумя стеклами, так чтобы расстояние между окрашенной поверхностью и стеклом было примерно 13 мм. Между стеклами должно быть такое же расстояние. Боковые стороны и заднюю стенку бака необходимо утеплить слоем минеральной ваты, толщиной 100 мм. Бак устанавливают на южном склоне крыши или на солнечном месте так, чтобы он составлял угол с горизонтом, примерно равный широте вашей местности. (Москва - 55°). Горячую воду отбирают из верхней части бака, холодную подают в нижнюю часть. КПД такого бака не более 30%. Летом, когда нет облаков и солнце в зените, на площадку в 1 м² падает примерно 1 кВт световой энергии. На семью из 4 человек при бережном расходе необходимо несколько коллекторов с общей площадью примерно 2 м².

Более эффективно включать солнечные коллекторы в комбинированную систему подогрева воды: в баке накопителя размещаются теплообменники, каждый из которых привязан к своему источнику тепла (рис. 4). Работа всей системы управляется терморегулятором, который поддерживает заданную температуру горячей воды, включая или выключая необходимый на данный момент нагреватель. Температура воды на выходе из крана не должна превышать 42 - 45 °С, что ощущается как порог ожога (см. также стр. 115 - 116).

Несмотря на то, что современные водонагреватели и накопители имеют теплоизоляцию, полезно ее увеличить, обернув баки слоем теплоизоляции из минерального волокна толщиной 40 - 50 см. Если же баки не имеют теплоизоляции, то толщина слоя должна быть увеличена до 100 см. Полезно также обернуть 40-сантиметровым слоем теплоизоляции подводящие трубы.

Сокращение расхода воды не в ущерб потребностям и удобствам достигается благодаря исправно работающим сантехническим устройствам (кранам, смесителям, душам), которые выполня-



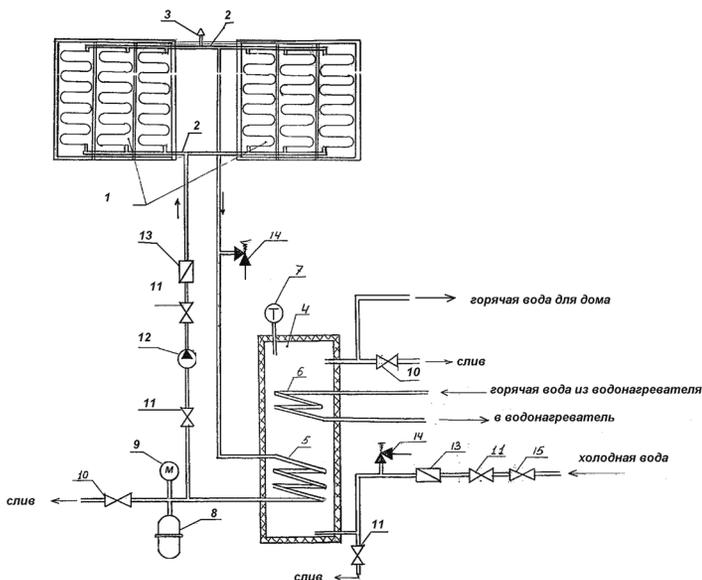
ют свои функции при уменьшенном расходе воды. Принцип их действия заключается в том, что они формируют тонкие струи воды и обеспечивают подсос воздуха. Все вместе создает такой же эффект, как если бы расход воды был в несколько раз больше. Все это водосберегающее оборудование имеется на рынке.

Сократить расход горячей воды можно также, пользуясь душем чаще, чем ванной. Расход воды на одну помывку в ванне - 100 л, в душе - 50 л. Для большей экономии тепла на выходы из ванной и душа ставятся теплообменники, направляющие тепло в накопители горячей воды или на обогрев помещений.

Большие резервы экономии, конечно, заключены в рациональном ведении всего домашнего хозяйства с сознательным ограничением использования горячей воды. Особенно это касается посудомоечных и стиральных машин, которые лучше заполнять на полную вместимость и включать как можно реже.

Рис. 4.

1 - солнечный коллектор; 2- водораспределитель; 3 - воздушный клапан; 4- бак-накопитель (аккумулятор); 5 - теплообменник; 6 - теплообменник от водонагревателя; 7 - термометр; 8 - бак-компенсатор давления; 9 - манометр; 10 - сливной вентиль; 11- запорный вентиль; 12 - циркуляционный насос; 13 - обратный клапан; 14 - предохранительный клапан; 15 - регулятор давления.





13. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Потребление энергии для освещения можно значительно уменьшить за счет сокращения числа помещений, требующих искусственного освещения в дневное время, повышения естественной освещенности помещений, светлой отделки, рационального размещения светильников с возможностью направленного освещения и перемещения, оборудования дома автоматическими выключателями и регуляторами света и, наконец, замены ламп накаливания на компактные флуоресцентные лампы. Подробнее см. стр. 26, п. 2.

Общее количество сэкономленной на освещении энергии будет колебаться от 60 до 90%.

Освещение - важный элемент архитектуры и дизайна, поэтому часто вопросы удобства и эстетики превалируют над вопросами стоимости. Но более низкая стоимость освещения с использованием современных источников дает возможность реализовывать проекты на более высоком техническом и эстетическом уровне.

Значительно сократить затраты на внешнее освещение позволяют светильники, работающие от солнечных батарей и оборудованные датчиками движения, а также оборудованы аккумуляторами, которые запасают электроэнергию в солнечные дни. Возможно также использование энергии от других возобновляемых источников (например, ветровой). Эти светильники зажигаются в темное время только при появлении человека. Используемые в них лампы работают от напряжения 12 В, что позволяет шире применять их там, где не требуется большая яркость.

14. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сбережение энергии - одно из основных условий успешного проведения реформы в жилищно-коммунальном хозяйстве страны и решения жилищной проблемы. Положительный опыт развитых стран показывает нам, как можно более рационально решать эти проблемы. Только на пути сбережения энергии и развития энергоэффективных технологий можно сделать высококачественное жилье доступным для всех.

Строительством домов низкого качества с завышенными расходами на эксплуатацию и маленьким сроком службы (это характеристики нашего массового строительства социального жилья) мы перекладываем свою ответственность на других людей и поколения, заставляя их тратить огромные усилия на исправление наших ошибок или результатов сознательной безответственности. Реконструкцией дома, повышением его качества и долголетия вы не только улучшаете качество вашей жизни, но и создаете лучшие условия развития для будущего поколения.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ АВТОНОМИЯ

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ для индивидуальных домов и небольших поселений

А.К. Сокольский, к.т.н., с.н.с., зав. лабораторией
ВИЭСХ, эксперт "Интерсоларцентра"

1. АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

1.1. Автономные системы электроснабжения

В сельской местности, причем не только в отдаленных регионах, а и в центральной России, вопросы электроснабжения стоят достаточно остро. Прежде всего, потребители страдают от частых отключений электроэнергии вследствие плановых мероприятий и аварийных ситуаций. Кроме того, нередко наблюдаются провалы напряжения, особенно на тупиковых ответвлениях сети. Это связано с резко возросшими нагрузками в жилом секторе и низкой мощностью сельских линий электропередач. Вновь осваиваемые дачные участки очень часто довольно долго, иногда до 3 - 5 лет, не имеют централизованного электроснабжения из-за высокой стоимости строительства линий электропередач и ограниченной мощности трансформаторных подстанций. В условиях рыночной экономики подвод электроэнергии от энергосистемы (установка и монтаж трансформатора, распределительных сетей, средств защиты и т.д.) оплачивает потребитель (поселок, дачный кооператив, фермерское хозяйство и т.д.). Стоимость 1 км линии электропередач (ЛЭП) в зависимости от условий прокладки трассы сегодня составляет от 12 000 до 18 000 долл. США, а само строительство требует проектно-сметной документации и занимает длительное время.

Поэтому в последние годы все чаще на дачных участках и в сельских населенных пунктах обращаются к автономным системам электроснабжения. Для индивидуальных жилых домов и небольших поселков автономные системы электроснабжения рекомендуется применять в следующих случаях:

- при отсутствии централизованного электроснабжения;
- при отсутствии возможности присоединения к централизованной системе электроснабжения;
- в качестве резервной системы электроснабжения.



В первых двух случаях необходимо создавать полномасштабную систему автономного электроснабжения на основе использования автономных источников энергии различного типа.

Если же из-за низкого напряжения затруднено использование централизованного электроснабжения, то здесь могут помочь стабилизаторы напряжения типа СПНБ мощностью до 10 кВт, которые обеспечивают требуемое напряжение (220 В) на выходе при низком (до 160 В) напряжении в сети.

При частых кратковременных отключениях сети (от нескольких часов до нескольких суток) можно применять системы гарантированного электроснабжения, состоящие из аккумуляторной батареи, преобразователя напряжения и зарядного устройства. Такая система обеспечит надежное электроснабжение основных домашних потребителей, а продолжительность ее работы будет зависеть от емкости аккумуляторной батареи и электрических нагрузок. Системы гарантированного электроснабжения во всем мире получили широкое распространение. А в некоторых странах, например, в Индии, ими оборудованы многие городские квартиры.

Таким образом, автономные системы электроснабжения надо использовать только там, где это действительно необходимо, поскольку тарифы при централизованном электроснабжении практически всегда в несколько раз ниже, чем себестоимость 1 кВт/ч электроэнергии в малых автономных системах.

Устройство автономной системы электроснабжения дома или поселка требует разработки проекта, в котором указывается: расчетная нагрузка, кВт; тип, мощность и место размещения автономного источника электроэнергии; уровень шума; способ и место хранения топлива и др.

Для разработки проекта автономной системы электроснабжения следует привлекать специализированную организацию, имеющую лицензию. Проект электроснабжения подлежит согласованию с местными органами Госэнергонадзора, Пожарной инспекции и Госсанэпиднадзора.

1.2. Возобновляемые источники энергии

В качестве автономных источников энергии при благоприятных климатических условиях рационально использовать установки, преобразующие в электрическую энергию или тепло возобновляемую энергию солнца, ветра, малых рек и биомассы.

Эффективность использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) зависит от потенциала возобновляемых энергоресурсов в регионе и первоначальной стоимости энергоустановок с учетом затрат на доставку и монтаж. При эксплуатации установок, использующих ВИЭ, нет необходимости в транспортировке топли-



ва (угля, нефти, газа) и строительстве дорогостоящих высоковольтных линий электропередачи, что является чрезвычайно важным для большинства удаленных от энергосистемы потребителей. К тому же отсутствие топливной составляющей в общей стоимости производства энергии на основе ВИЭ обеспечивает долгосрочную независимость, эффективность и гарантированную энергетическую безопасность.

Выбор оборудования системы энергоснабжения должен проводиться исходя из условия примерного равенства потребления и производства энергии с учетом ее потерь на преобразование.

Одна семья в зависимости от размеров хозяйства потребляет за год от 1000 до 4000 кВтч электроэнергии (включая освещение, телевизор, радио и холодильник, т.е. практически все, но без электропловых приборов).

По другим оценкам, в зависимости от состава семьи, времени года и наличия домашних электроприборов семье нужно от 0,5 до 4 кВтч в сутки.

Установленная мощность резервного источника (обычно это аккумуляторная батарея) выбирается из условия обеспечения ожидаемого максимума нагрузки электропотребления жилого дома в течение 30 мин.

Для климатических условий России с целью производства электроэнергии для индивидуальных потребителей и ограниченного коллективного использования можно рекомендовать ветроэнергетические установки (ВЭУ) и солнечные фотоэлектрические электростанции (ФЭС).

ВЭУ следует применять в местности, где среднегодовая или среднесезонная скорость ветра не меньше 4 м/с.

ФЭС можно рекомендовать для автономного электроснабжения в регионах, расположенных южнее 50° северной широты, или для сезонного режима работы.

Солнечную энергию целесообразно использовать и для получения горячей воды в весенне-летний период с помощью солнечных тепловых коллекторов, которые обычно устанавливаются на крышах домов.

В горной и предгорной местности (Дагестан, Северный Кавказ, Алтай, Тыва и др.) для автономного электроснабжения можно эффективно использовать гидравлическую энергию малых водотоков. Установка деривационной микроГЭС (МГЭС) мощностью



10 - 50 кВт позволяет получать дешевую электроэнергию, не нанося ущерба природе и обеспечивая высокую надежность электроснабжения коллективных потребителей. Существуют МГЭС и меньшей мощности (1 - 4 кВт), предназначенные для индивидуального использования в труднодоступных горных районах.

Во всем мире расширяется применение ВИЭ, при этом природные условия, традиции и экономика играют основную роль при выборе вида этих источников. Так, в Китае и Индии используются сотни тысяч биогазовых установок, на Ближнем Востоке и в Средиземноморье массовое развитие получили системы солнечного нагрева воды, в южной Германии тысячи крыш индивидуальных домов оборудованы ФЭС, на севере Германии и в Дании размещены ветроэлектрические станции (ВЭС) мегаватного класса. К 2020 году в Европе планируется свыше 10% всей потребляемой электроэнергии получать с помощью ВЭС. Это позволит на 20 - 25% снизить эмиссию CO_2 и вывести из эксплуатации в Германии все атомные электростанции, т.е. внесет существенный вклад в сохранение окружающей среды стран ЕС.

С некоторым опозданием и Россия неизбежно обратится к интенсивному использованию ВИЭ, но уже сейчас энтузиасты чистой энергии могут многое делать для развития этого направления непосредственно в своем доме, в своем хозяйстве, в своем поселке.

2. РЕСУРСЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

2.1. Энергия ветра

В большинстве мест наблюдаются значительные сезонные изменения ветровых потоков. Причем в летние месяцы скорость ветра обычно ниже, чем в осенне-зимний период. Суточные изменения скорости ветра наблюдаются, как правило, вблизи морей и больших озер.

Скорость ветра зависит от высоты над уровнем земли. Для сельскохозяйственных угодий и пустынных территорий при увеличении высоты над поверхностью земли в два раза скорость ветра возрастает приблизительно на 12%.

На скорость ветра оказывают значительное влияние географические условия и характер земной поверхности, включая различные природные и искусственные препятствия такие, как холмы, деревья и здания. Такие препятствия снижают скорость ветра и приводят к завихрениям потока, затрудняющим преобразование энергии ветра.

Среднегодовая скорость ветра является основным параметром, характеризующим ветровой потенциал территории.



Энергия, заключенная в ветре, находится в кубической зависимости от величины скорости ветра. Удвоение скорости ветра дает увеличение энергии в 8 раз. Таким образом, средняя скорость ветра 5 м/с может дать примерно в 2 раза больше энергии, чем ветер со средней скоростью 4 м/с.

Установить регионы, где имеются достаточные ветроэнергетические ресурсы, можно с помощью ветровых атласов, составляемых на основе данных многолетних метеонаблюдений.

Для ветроагрегата среднегодовая выработка электроэнергии зависит от диаметра ветроколеса и среднегодовой скорости ветра.

В таблице 1 приведена зависимость выхода энергии от среднегодовой скорости ветра и диаметра пропеллера.

Таблица 1

	Средне- годовая скорость ветра, м/сек	Диаметр пропеллера, м				
		1	1,5	3	7	18
Выход энергии в зависимости от скорости ветра и диаметра, МВт.ч/год	4	0,15	0,33	1,3	7	40
	4,5	0,20	0,45	1,8	10	60
	5	0,24	0,54	2,2	13	90
Установленная мощность, кВт		0,20		1,5	10	100

Методику более точного расчета выработки ВЭУ см. пп.6, 7 в списке литературы (стр. 125).

2.2. Электричество от солнца

Возможность использования солнечной энергии зависит от широты местности, времени года, состояния погоды, наклона, площади и ориентации лучевоспринимающей поверхности гелиоустановки. Поступление солнечной радиации изменяется от 6 кВтч/м² в весенний и летний солнечный день до 0,1 кВтч/м² в зимний пасмурный день.

КПД лучших образцов кремниевых фотопреобразователей (солнечных элементов, СЭ) достигает 20%, серийно выпускаемых - 12 - 18%.

СЭ вырабатывают постоянный ток и характеризуются непостоянством рабочих параметров, зависящих от интенсивности солнечного излучения. Имеют относительно низкое значение оптимального напряжения (0,4 - 0,45 В на элемент). Просты в эксплуатации.



На работу СЭ влияет температура нагрева, определяемая температурой окружающей среды, интенсивностью облучения (непреобразуемые СЭ инфракрасные лучи нагревают конструкцию) и условиями охлаждения. При повышении температуры несколько уменьшается вырабатываемое напряжение, а следовательно, и мощность.

Вклад сезонной энерговыработки фотопреобразователями в годовую сумму (в процентах) можно оценить по следующим данным:

Таблица 2

Район	Зима	Весна	Лето	Осень
<i>Север и центр России</i>	7	44	36	13
<i>Юг Европейской части России</i>	13	30	35	22

Чтобы получить максимальную выработку электроэнергии, нужно установить фотоэлектрические модули стационарно на юг под углом к горизонту, равным широте местности минус 10°. Большая выработка электроэнергии может быть получена только при условии слежения за солнцем.

Последовательное соединение СЭ приводит к увеличению напряжения, параллельное - к увеличению тока. Для получения необходимых потребителю выходных параметров напряжения и мощности СЭ соединяются в любой комбинации с помощью солнечных батарей (СБ), в которых обеспечивается надежная сборка и герметизация СЭ. Стандартные фотоэлектрические модули обычно имеют на выходе 12 В постоянного тока. В ФЭС за счет последовательно-параллельного соединения модулей можно получить практически любое значение напряжения, но чаще придерживаются требований ГОСТ: 12, 24, 48 и т.д.

Современные преобразователи напряжения (инверторы) имеют КПД 90 - 95 %, что обеспечивает высокую эффективность получения переменного тока у потребителя. Единственным принципиальным недостатком фотоэлектрических систем является потребность в аккумуляторной батарее относительно большой емкости. Однако для автономного электроснабжения дома этот недостаток становится преимуществом, так как повышает надежность получения электроэнергии независимо от погоды.

Выпускаемые фотоэлектрические установки имеют широкий диапазон мощностей и размеров: от портативных установок для удаленных коммуникаций мощностью в нескольких ватт до много-



мегаватных фото-электростанций, покрывающих миллионы квадратных метров площади. Такая многовариантность делает возможным размещение фотоэлектрических систем непосредственно вблизи потребителей. Поэтому, несмотря на то, что конструкции СЭ остаются пока весьма дорогостоящими (см. ниже), малые фотоэлектрические установки (переносные и стационарные) потенциально могут быть экономически выгодными даже в Ярославской, Ивановской и Псковской областях, где использование солнечной энергии может быть эффективно для сезонных летних объектов, а также для ряда технологических сельских процессов.

Таблица 3. Фотоэлектрические установки

Мощность, Вт	Область использования
0,2 - 2	Переносные приборы для измерения технологических параметров, зарядные устройства для химических источников тока, калькуляторы, портативные радиоприемники.
2 - 4	Отпугиватели грызунов, системы автоматики незлектрифицированных механизмов, зарядные устройства, электроизгороди переносные, портативная связь.
4 - 10	Электроизгороди стационарные, электропитание переносных инструментов.
10 - 20	Вентиляторы, электроизгороди стационарные (более 7 га), электропитание средств связи.
20 - 30	Электроочистители воды, электроцентрифуги, водоподъемники, электроинструменты.
250 - 500	Стригальные агрегаты, установки вычесывания пуха у коз, кондиционеры, водоподъемные установки.
500 - 5000	Стоянки чабанских бригад, стригальные пункты, хранилища, сушилки.
Более 5000	Сельские дома, хутора, садоводческие и фермерские хозяйства.

Опыт применения фотоэлектрических систем малой мощности для автономных объектов (дачные и фермерские хозяйства) имеется в климатических условиях Московской, Вологодской и Ленинградской областей.

Для средней полосы России (широта Москвы 56° с.ш.) на 1 м² поверхности южной ориентации (наклоном 45°) в течение года в



среднем приходит 1000 кВтч солнечной энергии, причем 65-75% этой энергии поступает в весенне-летнее время.

Освоенные промышленностью солнечные фотоэлектрические модули позволяют с 1 м² при коэффициенте полезного действия 12 % получить 120 кВтч электроэнергии в год, а за период с апреля по август в среднем по 0,55 кВтч в сутки.

Для обеспечения минимальной суточной потребности семьи в весенне-летний период необходимо около 1 м² фотоэлектрических модулей, а максимальной - 8 м².

Для обеспечения электроснабжения при отсутствии солнечного излучения применяются различные типы аккумуляторов, емкость которых рассчитывается на подачу электроэнергии до 5 дней без солнечного сияния.

Учитывая, что срок службы фотоэлектрических модулей может достигать 20 - 30 лет, а также бесплатное для потребителей использование солнечной энергии с объемом необходимой электроэнергии от 0,5 до 2,0 кВтч/сутки (освещение, радиосвязь, телевидение, водоподъем, холодильник и т.д.), наиболее экономично использовать ФЭС расчетной мощности с комплектом энергосберегающего оборудования.

О том, как произвести необходимые расчеты, см. пп. 1, 6 в списке литературы на стр. 125.

2.3. Солнечное теплоснабжение¹

Системы гелионагрева широко используют для горячего водоснабжения и обогрева, теплоснабжения низкотемпературных производственных и бытовых процессов, сушки сельскохозяйственной продукции, опреснения воды. Потребность в низкопотенциальной тепловой энергии составляет около 30 - 45 % от общего энергопотребления в сельском хозяйстве. Для выполнения многих производственных и бытовых операций, как правило, необходимы низкотемпературные (до плюс 65 °С) теплоносители в виде жидкости (обычно воды) или воздуха.

Использование солнечной теплоты для нагрева ведет к экономии органического топлива и электроэнергии, может полностью исключить затраты на их доставку (что важно для отдаленных потребителей), а также предотвращает загрязнение окружающей среды и сельскохозяйственной продукции. Использование солнечных систем позволяет замещать от 20 до 60% тепловой нагрузки в зависимости от климатических условий и вида применяемой системы гелио-теплоснабжения.

Применяют два основных типа гелиосистем - пассивные и активные, или их комбинацию.

¹ См. также раздел "Энергоэффективный дом", стр. 79 - 106.



Пассивная система гелионагрева обеспечивает естественную передачу теплоты (для отопления, нагрева воды либо кондиционирования воздуха), полученной в результате преобразования солнечной энергии. При этом здания ориентируют на местности, учитывают теплоизоляционные свойства почвы при заглублении их в грунт, применяют поглощающие поверхности строительных конструкций, солнцезащитные и теплоизолирующие экраны, скользящие и сворачиваемые шторы.

В пассивных системах нагрев осуществляется в основном за счет “парникового эффекта” и усиленной теплоизоляции со стороны холодных ветров.

Парниковый эффект может обеспечиваться, например, стеклом: оно пропускает в помещение солнечное излучение, но поглощает длинноволновое излучение, испускаемое нагретыми внутренними элементами (предметами, конструкциями и т. п.).

В пассивную систему внутри помещения входят хорошо поглощающие солнечный свет темные поверхности, обладающие высокой теплоемкостью (они аккумулируют поглощенную теплоту), а также гелиоприемник (оконный проем, терраса, гелиоколлектор).

Простейшая система пассивного солнечного нагрева включает в себя зачерненную стену, обращенную на юг.

Активная система гелионагрева включает специальное оборудование для сбора, хранения и распределения энергии солнечной радиации. Повышает эффективность использования солнечной энергии, обеспечивает большие возможности регулирования тепловой нагрузки.

Основной частью активной системы является гелиоколлектор - устройство для собирания лучистого потока.

Плоский солнечный коллектор включает лучевоспринимающую пластину, теплоизолирующий материал с тыльной и всех боковых сторон пластины и лицевое светопроницаемое прозрачное покрытие (из стекла или чистых пластмасс), создающее “парниковый эффект”. В лучевоспринимающую пластину могут быть встроены трубы или каналы для пропускания жидкого или газообразного теплоносителя.

При воздействии солнечного излучения пластина нагревается до тех пор, пока не достигнет равновесной температуры, величина которой зависит как от интенсивности излучения, поглощающей способности пластины, качества теплоизоляции (с их ростом температура увеличивается), так и от излучательной способности пластины (чем она выше, тем пластина нагревается меньше).

Эффективность работы коллектора можно увеличить с использованием селективных поглотителей. Применение селективного поглотителя позволяет повысить равновесную температуру более чем в 1,2 раза. Однако большинство таких селективных поглотителей очень чувствительны к пылевому загрязнению, и в естественных условиях их характеристики быстро ухудшаются.



Увеличение числа слоев прозрачного покрытия усиливает “парниковый эффект”, однако при этом частично ослабляется передача солнечной энергии к поглотителю и затрудняется прохождение наклонно падающих лучей. Поэтому обычно используют однослойное прозрачное покрытие.

Для получения максимального количества энергии солнечный коллектор должен быть наклонен под углом, равным широте местности.

Анализ данных годовой выработки тепловой энергии с помощью используемых в безморозный период плоских солнечных коллекторов с жидким теплоносителем, работающих по одноконтурной схеме с естественной циркуляцией, показал, что их эксплуатация наиболее целесообразна в южных районах России.

В средней полосе России солнечные водонагревательные установки могут эффективно использоваться в бытовых целях в течение 6 месяцев в году (апрель - сентябрь). Здесь солнечная установка, имеющая 2 - 3 м² солнечных коллекторов, обеспечит ежедневный нагрев 100 л воды до температуры 45 °С и выше с вероятностью 70 - 80%.

Во многих странах мира солнечные водонагревательные установки прочно вошли в бытовую практику. Так, в Израиле горячее водоснабжение 80% всех жилых домов обеспечивается гелиосистемами, что дает экономию 5% потребляемой в стране электроэнергии.

2.4. Энергетическое использование биомассы

Биомасса может рассматриваться как идеальное энергетическое вещество, поскольку “биомасса - это все что растет”, это аккумулированная в углеродистых соединениях солнечная энергия, которая может быть использована в случае необходимости в больших объемах.

Биомассу как энергоноситель принято разделять на две группы:

1. Органические отходы животноводства (навоз), солома, дрова, отходы лесозаготовок и деревопереработки, торф.

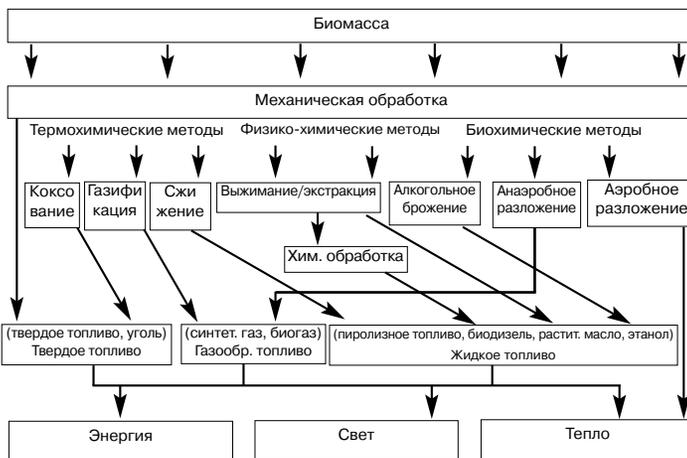
2. Энергетические растения - быстрорастущие виды древесины, масличные и специальные культуры (рапс, сорго, тростник и т. д.).

В сельскохозяйственных регионах страны ежегодно накапливается большое количество отходов животноводства, растениеводства, а также лесо- и деревообработки. Степень их использования в сельскохозяйственном производстве в количественном и, особенно, в качественном отношении очень низкая. Во многих странах мира растет интерес к энергетическому использованию биомассы. Так как биомасса имеет невысокую энергетическую плотность, то ее использование должно быть привязано к месту получения.

Основные методы преобразования и энергетического использования биомассы приведены на рис. 1.



Рис. 1. Энергетическое использование биомассы.



Термохимические методы

При подводе тепла биомасса превращается в более ценный энергоноситель. Основными способами переработки являются: коксование древесины, газификация и сжижение.

Применяются также пиролиз (термическое расщепление биомассы без доступа воздуха) и метанол-синтез. Цель этих технологий в получении из биомассы жидкого топлива для двигателей внутреннего сгорания.

Рентабельность производства зависит от ряда факторов, но основными являются стоимость оборудования и энергозатраты.

Физико-химические методы

Одна из форм физической биоконверсии - получение растительного масла при извлечении его из семян масличных культур (в основном распространение получило рапсовое масло). После получения растительного масла его можно использовать непосредственно как горючее для моторов или, после химической обработки, в качестве биодизеля.

Биохимические методы

При анаэробном (без доступа кислорода) брожении органического материала (навоз, органические отходы) под воздействием различных групп бактерий происходит образование биогаза. Полученная смесь газа состоит в основном из метана (55 - 70%) и CO_2 . Метан можно сжигать в моторах для производства электрической и тепловой энергии.

Аэробное превращение органического сырья (компостирование) происходит на воздухе, освобождающиеся при этом тепло



можно использовать в тепловых насосах или как низкотемпературное тепло.

Сахар, крахмал и содержащая сахар биомасса при алкогольном брожении превращаются в этанол. Полученный алкоголь может быть использован как горючее в моторах или топливо.

2.4.1. Газогенераторные технологии

В настоящее время для теплоснабжения домов и поселков, получения горячей воды для технологических нужд, пара и горячего воздуха для различных технологических процессов применяются водогрейные котлы, паровые котлы и теплогенераторы, использующие, в основном, дорогостоящие электроэнергию, каменный уголь, нефтепродукты и природный газ.

В то же время значительные запасы топливосодержащих бросовых материалов и низкокачественного топлива (отходы лесозаготовительного, деревообрабатывающего, гидролизного, сельскохозяйственного и других производств, торф, сланцы, бытовые отходы) до сих пор используются в незначительных объемах. Газогенераторные установки позволяют утилизировать многие из этих материалов, что может привести не только к весьма значительной экономии угля, электроэнергии, жидкого топлива и природного газа, но и к очистке значительных территорий, занимаемых отходами.

В газогенераторе твердое топливо преобразуется в газообразное. На стадии газификации топливо и кислород воздуха, подаваемый в ограниченном количестве в камеру газообразования, нагреваются и вступают между собой в реакцию. В результате топливо разлагается на углерод, водяной пар, смолы и масла. Дальнейшая реакция между кислородом и углеродом обеспечивает температуру, достаточную для образования окиси углерода (CO) - главного горючего компонента вырабатываемого газа. Смолы и масла разлагаются на газы, содержащие водород и метан.

Минимальная теплотворная способность газа - 1100 ккал/м³.

В качестве топлива для газогенераторов может применяться древесная щепа, кусковой торф (объем кусков от 1 см³ до 200 см³), смесь кускового торфа с опилками или стружками в соотношении примерно 1:1 по объему. Топливом могут быть и только опилки и стружка, но при этом мощность может снижаться на 20 - 40%. Хорошим топливом для газогенераторов служат отходы гидролизной переработки древесины - лигнин.

Возникает необходимость периодической шуровки (проталкивания) топлива или оснащения бункера специальными устройствами (сводобрушителями, вибраторами и т.п.), препятствующими снижению мощности.

Анализ затрат на отопление предприятий показывает, что предприятия, использующие газогенераторы, тратят на топливо в 1,5 раза меньше, чем те, которые традиционным путем сжигают его



в котлах. При использовании же собственных древесных отходов или при samozаготовках щепы стоимость тепловой энергии еще меньше. Для оценки экономической эффективности применения газогенераторов можно исходить из среднего количества топлива, необходимого для получения 1 Гкал тепла. Так, при работе газогенератора на щепе и древесных отходах требуется около 360 кг топлива, а при работе на кусковом торфе - 330 кг.

Производятся газогенераторы различной мощности, позволяющие при совместной работе с серийно выпускаемыми водогрейными или паровыми котлами и воздушными теплообменниками осуществлять теплоснабжение зданий и сооружений, получать горячую воду, пар или горячей воздух для обеспечения технологических процессов (запарка кормов, стерилизация, сушка зерна, и др.).

На базе газогенераторов разработаны и производятся установки тепловой мощностью 24, 48, 80 и 160 кВт, обеспечивающие нагрев и подачу воздуха для отопления.

При выборе типа и размера газогенератора для системы отопления можно исходить из следующей нормы: для отопления помещений с высотой потолков до 3 м на каждые 10 м² площади требуется 1 кВт тепловой мощности газогенератора.

Опыт эксплуатации отопительного оборудования с использованием газогенераторов показал, что срок окупаемости газогенераторов находится в пределах от одного месяца до одного года.

2.4.2. Использование биогаза

Производство биогаза из отходов животноводства основано на использовании процесса анаэробного сбраживания навоза в специальных герметических емкостях - метантенках.

Анаэробный метод обработки отходов долгое время применялся в основном для стабилизации осадков водоочистных станций и отходов животноводства. Этот метод привлек особое внимание как способ получения биогаза в качестве энергетического источника для локальных потребителей. Биогаз можно сжигать в горелках отопительных установок, водогрейных котлов, газовых плит, использовать в холодильных установках абсорбционного типа.

При производстве электроэнергии из биогаза в электрический ток преобразуется всего 30% его энергоресурса, остальная часть - отбросная теплота. Ее можно использовать при нагревании воды для бытовых нужд и содержания скота, отопления жилых помещений и теплиц, подогрева воздуха для сушилок, а также при создании микроклимата в животноводческих помещениях и нагрева навоза до нужной температуры брожения в биогазовых реакторах.

В климатических условиях России биогазовые установки малопригодны для автономного энергоснабжения индивидуальных жилищ. Главным образом это связано с тем, что в метантенке температура ферментации должна составлять 52 - 55 °С. Для ее поддержания в условиях отрицательной температуры окружающей



среды необходим подогрев, на который может расходоваться до 77% и более производимой установкой энергии.²

2.5. Энергия малых рек

На территории России имеется огромное количество малых рек и водотоков, энергетический потенциал которых используется не более, чем на 6%. Для автономного электроснабжения индивидуальных жилых домов, хуторов, фермерских хозяйств и поселков, расположенных вблизи малых рек, прудов или водохранилищ (с водосбросом), можно использовать малые гидроэлектростанции мощностью до 100 кВт - микроГЭС.

МикроГЭС могут использоваться на всей территории России, но наиболее целесообразно их применение в горной и предгорной местностях. Малые и микроГЭС действуют в Кировской области, Адыгее, Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкесии, Карелии, Тыве, Краснодарском крае, на Алтае.

При использовании микроГЭС на равнинной местности необходимо сооружение плотины, обеспечивающей напор воды для работы турбины. В местности, имеющей уклон, равный или более 0,04, достаточно деривационного трубопровода, обеспечивающего частичный отвод воды от основного русла реки в объеме, необходимом для работы турбины. Мощность в 1,5 кВт обеспечивается при расходе воды 56 л/с, напоре 6 м.

Рекомендуется размещать микроГЭС с номинальным напряжением 400 В переменного тока частотой 50 Гц на расстоянии не более 1 км до жилого дома. В противном случае понадобится трансформаторная подстанция напряжением 6 - 10/0,4 кВ.

Для систем электроснабжения, выполненных на базе микроГЭС, резервный источник электрической энергии может не предусматриваться, если стабильная эксплуатация микроГЭС обеспечивается в любое время года и не зависит от климатических факторов.

Дополнительными преимуществами микроГЭС являются экологическая чистота и обеспечение возможности работы в автоматическом режиме без обслуживающего персонала.

2.6. Комплексное использование ВИЭ

Повысить надежность автономного электроснабжения можно с помощью комплексного использования ВИЭ и сочетания возобновляемых и невозобновляемых (традиционных) источников. С этой целью создают гибридные (комбинированные) системы.

² Тем не менее эти установки используются в странах с холодным климатом для нейтрализации отходов животноводства и получения из них органического удобрения. При благоприятных климатических условиях (в летний период) с их помощью можно получать и биогаз. (См. также стр. 101 - 102)



2.6.1. Ветро-дизельные системы

Гибридная ветро-дизельная система состоит из ВЭУ и дизель-электрической системы (ДЭС) с оптимально подобранными мощностями. Использование ВЭУ в сочетании с дизель-генератором позволяет экономить дизельное топливо, стоимость которого с учетом расходов на доставку может быть очень высокой. Соотношение мощности компонентов системы зависит от схемы генерирования нагрузки и ресурсов ветра.

Режим одновременной параллельной работы ВЭУ и ДЭС недостаточно эффективен, поскольку доля участия ветроагрегата в системе по мощности не должна превышать 15 - 20 % от мощности дизель-генератора. Такие режимы можно использовать для экономии топлива в гибридных установках большой мощности.

Использование режима раздельной работы ВЭУ и ДЭС позволяет поднять долю участия ветроустановки до 50 - 60% и более. Однако, в этом случае неизбежно усложнение системы за счет необходимости введения системы управления, инверторного оборудования и аккумуляторной батареи (АБ), которые аккумулируют энергию, вырабатываемую ветроагрегатом при рабочих скоростях ветра, для питания нагрузки в безветренную погоду или при небольших скоростях ветра. Всякий раз, когда это возможно, энергия получается за счет ВЭУ, а АБ непрерывно подзаряжаются. В периоды ветрового затишья, когда заряд АБ падает ниже определенного уровня, для обеспечения потребителей энергией автоматически (или вручную) запускается дизель-генератор. Подобные системы сегодня используются в Архангельской и Мурманской областях России.

При наличии достаточных ветровых ресурсов и должном текущем обслуживании современная ветро-дизельная система может экономически быть очень эффективной.

2.6.2. Ветро-солнечные системы

Несмотря на довольно высокую в настоящее время стоимость фотоэлектрических батарей (ФБ), их использование совместно с ВЭУ в некоторых случаях может быть эффективным. Поскольку зимой существует большой потенциал ветра, а летом в ясные дни максимальный эффект можно получить, используя ФБ, то сочетание этих ресурсов оказывается выгодным для потребителя.

2.6.3. Использование ветроустановок совместно с микроГЭС

ВЭУ могут использоваться в комбинации с микроГЭС, имеющими резервуар для воды. В таких системах при наличии ветра ветроагрегат питает нагрузку, а излишки энергии используются для закачивания воды с нижнего бьефа на верхний. В периоды ветрового затишья энергия вырабатывается микроГЭС. Подобные схемы особенно эффективны при малых ресурсах гидроэнергии.



Как показали натурные испытания и результаты моделирования, гибридные электростанции малой мощности (1,5 - 2,0 кВт) для автономного электроснабжения индивидуальных жилых домов в центральной полосе России целесообразно применять там, где среднегодовая скорость ветра более 4 м/с. В этом случае срок окупаемости капитальных затрат не будет превышать 3 лет.

3. ПРЕДПОСЫЛКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИЭ

3.1. Основные потребители

Около 70% территории Российской Федерации с населением до 10 млн. человек относится к зоне децентрализованного энергоснабжения, где основными источниками электроэнергии служат дизель-генераторные установки различной мощности. Сложности с доставкой жидкого топлива и ограниченный ресурс двигателей приводят к тому, что практически во всех отдаленных деревнях и поселках подача электричества в дома ведется по жесткому графику - несколько часов утром и вечером. Такой режим работы дизель-генераторов резко снижает уровень комфортности проживания, так как не дает возможности использовать холодильники и ограничивает время работы всей бытовой электроаппаратуры.

Значительные трудности с электроснабжением испытывают жители сельской местности, в том числе дачные поселки и садоводческие товарищества, и в центральных регионах страны. Повысить надежность автономного электроснабжения крестьянских и фермерских хозяйств, жилищ северных народов и охотников, и при этом сократить расход жидкого топлива, улучшить состояние окружающей среды можно только за счет комбинированного использования основных видов возобновляемых источников энергии и дизель-генератора в качестве резервного источника. Использование возобновляемых энергоресурсов, как показала практика, ускоряет экономическое развитие сельских районов.

Развитие местной энергетической базы и, в первую очередь, возобновляемых источников энергии должно способствовать эффективному решению проблемы экономии привозного топлива и повышению уровня энергообеспеченности северных регионов России. Здесь в первую очередь должны появиться гибридные ветро-дизельные (ВДС) или солнечно-ветро-дизельные (СВДС) системы энергоснабжения, обеспечивающие экономию жидкого топлива от 15 до 100%. Меньшие значения относятся к крупным потребителям, большие - к маломощным. Многообразные природно-климатические и социальные условия требуют разработки, организации производства и внедрения разнообразных по типу и мощности систем (табл. 4).



Таблица 4

Установленная мощность систем энергоснабжения	Основной потребитель
1. ВДС (СВДС) до 2 кВт	Автономные дома и жилища северных народов (чумы, балки, юрты и т. д.)
2. ВДС (СВДС) до 10 кВт	Малые населенные пункты, гидрометеостанции, навигационные пункты и т. д.
3. ВДС (СВДС) до 50/100 кВт	Поселки, погранзаставы, узлы связи
4. ВДС (СВДС) до 350/500 кВт	Районные центры
5. ВДС > 500 кВт	Города

Основные потребители ресурсов энергии ветра, биомассы и др. сосредоточены в энергодефицитных удаленных регионах, где ограниченность финансовых средств сдерживает развитие малой энергетики на возобновляемых источниках из-за отсутствия средств на капитальные вложения.

3.2. Технические возможности.

В России успешно работают фирмы, освоившие серийный выпуск маломощных ВЭУ (до 10 кВт), солнечных фотоэлектрических модулей (до 50 Вт) и микроГЭС (до 50 кВт). Средняя удельная цена выпускаемого оборудования (без преобразователей, аккумуляторов и т.д.):

Ветроэлектрические агрегаты - 1000 - 1500 долл.США/кВт.

Фотоэлектрические модули - 3,8 - 4,2 долл.США/Вт.

Коллекторы солнечные - 40 - 120 долл.США/м².

МикроГЭС - 500 - 800 долл. США/кВт.

Сложность организации и совершенствования производства этого оборудования в том, что практически полностью отсутствует внутренний рынок, и выпускаемая продукция оказывается востребованной в основном как экспортный товар.

3.3. Правовая база

Во многих странах мира, где развивается возобновляемая энергетика, существуют законы, стимулирующие ее развитие. Так, в Германии в тариф на электроэнергию заложены 1 - 2 %, средства от которых аккумулируются специально уполномоченным банком и расходуются на демонстрационные объекты и научно-технические программы в области ВИЭ. Из этих средств также оплачиваются



дотации при покупке ветроагрегатов, солнечных модулей и другого энергетического оборудования. При этом законодательно установлено, что скидка с цены на оборудование ВИЭ для покупателей составляет 30%. Кроме того, использование ВИЭ стимулируется и увеличением тарифа на поставляемую ими электроэнергию.

Благодаря этому около 16 000 индивидуальных домов в Германии оборудованы солнечными фотоэлектрическими батареями общей мощностью более 50 МВт. Без такого рода законодательных и экономических действий широкое вовлечение ВИЭ в энергетический баланс России вряд ли возможно.

За последние 6 лет было разработано несколько вариантов Закона о возобновляемых источниках энергии, но пока ни один из них не получил поддержки законодателей. Однако работа в этом направлении продолжается, и она определенно будет иметь позитивный результат.

3.4. Перспективы развития ВИЭ

В качестве первого этапа развития возобновляемой энергетики в России на перспективу до 2010 года Минэнерго в рамках Федеральной целевой программы “Энергоэффективная экономика” разработана и реализуется подпрограмма “Энергоэффективность топливно-энергетического комплекса”.

Программой предусмотрен ввод в эксплуатацию преимущественно в сельских регионах объектов, обеспечивающих производство энергии за счет возобновляемых источников в следующих объемах: электрической энергии в 2002-2005 гг. - 958 ГВтч. и в 2002 - 2010 гг. - 9914 ГВтч; тепловой энергии соответственно 2635 тыс. Гкал и 21057 тыс. Гкал, что в сумме обеспечит замещение соответственно 659 и 6302 тыс. т у.т.³ органического топлива.

Планируемая общая установленная мощность микро- и малых ГЭС составляет 369,38 МВт при суммарной выработке электроэнергии 2032,6 млн. кВтч.

В области ветроэнергетики запланировано строительство ВЭС в объеме 228 МВт с выработкой электроэнергии 570 ГВтч.

Солнечные тепловые и фотоэлектрические станции запланированы в объеме 2,36 МВт с выработкой 3,77 ГВтч. Ввод объектов, производящих энергию за счет использования биомассы, запланирован в объеме 152 МВт с производством тепловой энергии в 2753,7 тыс. Гкал (замещение 686,37 тыс. т у.т. органического топлива).

Для геотермальных электростанций планируется выработка электроэнергии в 68,3 МВт и тепловой энергии в 16,5 тыс. Гкал (замещение 133,8 тыс. т у.т. органического топлива).

³ т.у.т. - тонн условного топлива



Использование низкопотенциального тепла предусматривает освоение (преимущественно тепловых насосов) в объеме 543,9 Гкал/ч (замещение 221,2 тыс. т у.т.).

Комбинированные системы на базе возобновляемых энерго-ресурсов предусмотрены в объеме 30,54 МВт и 10,2 Гкал/ч тепловой энергии (замещение 87,75 тыс. т у.т.).

Необходимо отметить, что финансирование намеченной программы предусмотрено преимущественно за счет субъектов федерации (90%), что создает значительные трудности в реализации практических проектов, поскольку в регионах на них не хватает средств.

ИСТОЧНИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Книги и брошюры.

1. Атласы ветрового и солнечного климатов России. СПб: Издательство им. А.И. Воейкова, 1997, 173 с.
2. Безруких П.П., Безруких П.П. (мл.) Что может дать энергия ветра. Ответы на 33 вопроса. - М.: НИЦ "Инженер", 1998, 208 с.
3. Зубарев В.В., Минин В.А., Степанов И.Р. Использование энергии ветра в районах Севера. - М.: Наука, 1989, 208 с.
4. Твайделл Д., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. - М.: Энергоатомиздат, 1990, 390 с.
5. Методические указания. "Проведение изыскательных работ по оценке ветроэнергетических ресурсов обоснования схем размещения и проектирования ветроэнергетических установок", РД 52.04.275-89 - М.: Госкомгидромет, 1991, 57 с.
6. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников в России /Под. общей редакцией Безруких П.П. - СПб.: Наука, 2002. - 314 с.
7. Расчет ресурсов ветровой энергетики. /Под ред. Виссарионова В.И. - М.: Издательство МЭИ, 1997, 32 с.
8. Справочник-каталог "Оборудование нетрадиционной и малой энергетики". - М.: АО "ВИЭН", 2000, 167 с.
9. Автономные системы инженерного оборудования многоквартирных и блокированных жилых домов, технические решения /Минстрой России, Торговый Дом "Инженерное оборудование" - М.: ГУПЦПП, 1997, 108 с.
10. Пособие по проектированию автономных инженерных систем многоквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение и вентиляция, газоснабжение, электроснабжение). /Минстрой России, Торговый Дом "Инженерное оборудование" - М.: ГУПЦПП, 1997, 44 с.

Периодические издания

Возобновляемая энергия /Ежеквартальный информационный бюллетень/. М.: АНО "Интерсоларцентр".

**Организации и Интернет-сайты.**

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства (ГНУ ВИЭСХ)
109456, г. Москва, 1-й Вешняковский проезд, 2
тел.: (095)171-19-20; факс: (095)170-51-01; e-mail: viesh@dol.ru

АО "ВИЭН"

Акционерное общество "Новые и возобновляемые источники энергии"
109456, г. Москва, 1-й Вешняковский проезд, 2
тел./факс.: (095)174-81-13

Автономная некоммерческая организация "Научно-исследовательский центр солнечной энергии "Интерсоларцентр"
109456, г. Москва, 1-й Вешняковский проезд, 2
тел.: (095)709-33-67; факс: (095)171-96-70; e-mail: info@intersolar.ru
<http://www.intersolar.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	стр. 3
УТЕПЛЕНИЕ КВАРТИРЫ	
<i>О.Н. Сенова</i>	стр. 4
КАК СЭКОНОМИТЬ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	
<i>О.Н. Пицунова</i>	стр. 22
СКОЛЬКО СТОЯТ ВОДА И ТЕПЛО?	
Поквартирный учет и оплата реально предоставленных услуг	
<i>Е.Е. Грачева</i>	стр. 51
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДОМ	
Как сберечь тепло и деньги в частном доме	
<i>А.В. Аврорин</i>	стр.79
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ АВТОНОМИЯ	
Возобновляемые источники энергии для индивидуальных домов и небольших поселений	
<i>А.К. Сокольский</i>	стр. 107

Верстка, пре-пресс
Дмитриева Елена

Корректор
Соловьева Ирина

Гарнитура "Прагматика". Формат 60x90/16.
Объем 8 п.л. Тираж 500 экз.