

Тема 8. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

Цель: изучить структуру потребления тепловой и электрической энергии по отраслям экономики и основные законодательные и правовые аспекты энергосберегающей политики Республики Беларусь.

План занятия:

1. Структура потребления тепловой и электрической энергии по отраслям экономики. Законодательство Республики Беларусь в области энергосбережения.
2. Рациональные системы отопления зданий и сооружений. Эффективные источники освещения.
3. Рациональное использование электрической и тепловой энергии в бытовых целях.

Ключевые определения: тепловые потери в зданиях и сооружениях, энергосберегающие мероприятия, автоматизированные системы управления энергопотреблением, современные источники освещения, приборы регулирования и учета энергоресурсов.

Тепловые потери в деталях строений. Эффективная теплоизоляция зданий и сооружений. Частные домовладельцы в западных странах используют почти 30% всей получаемой энергии, что составляет почти столько же, сколько и промышленность, и больше, чем весь, вместе взятый, транспорт. Большая часть расходуемой энергии (80%) идет на отопление помещений. В Беларуси в настоящее время строится огромное количество коттеджей, и мало кто из хозяев обращает внимание на такие "мелочи", как теплоизоляция и энергосбережение, хотя затраты на отопление 1м² в Беларуси относятся как 1:2,5 к соответствующим показателям западных стран. Необходимая для осуществления жизненных функций энергия, а точнее, ее получение и использование, связано с нагрузкой на окружающую среду: добыча угля, нефти, газа, ядерного топлива, эмиссия продуктов сгорания, тепловое загрязнение окружающей среды.

Жилища, которые теперь разрабатываются или модернизируются, определяют и новые пределы потребления энергии и теплового давления на окружающую среду, а так же цены на энергию в будущем. Энергосберегающие мероприятия так же являются средством сокращения общего энергопотребления. Несмотря на снижение мировых цен на нефть в 80-е годы, мы должны хорошо осознавать глобальную тенденцию повышения цен на энергию, что особенно актуально для Беларуси. Возможным является резкий скачок мировых цен, как это показал кувейтский кризис. Как сознательный хозяин своего дома, каждый человек должен самостоятельно принимать решения при строительстве своего жилья в вопросах будущего энергопотребления, а не оставлять этой проблемы специалистам. Этим вы делаете вклад в свое счастливое будущее.

Энергопотребление может быть значительно снижено.

При применении известной во многих странах строительной и теплозащитной технологии появляется возможность удержать годовое потребление энергии в пределах 30-70 кВт·ч/м² жилой площади. Это примерно соответствует потреблению 3-7 л нефти или 3-7 м³ газа на 1 м² жилой площади в год.

Что такое дом с низким энергопотреблением? В дальнейшем ДНЭ - это такое сооружение (площадь 11х14м, жилая –190м², окна – 50 м², крыша – 190 м², подвал – 154 м², наклон крыши – 45°), которое потребляет очень немного тепловой энергии, меньше 70 кВт·ч/м² в год (от 70 до 30 кВт·ч/м²). Это соответствует годовому потреблению тепловой энергии от 300 до 700 м³ газа при жилой площади 100 м². Кроме этого, ДНЭ отличается также малым потреблением энергии для обеспечения горячей водой.

Коэффициент теплопередачи (КТП) – единица, которая обозначает прохождение теплового потока мощностью 1 Вт сквозь элемент строительной конструкции площадью 1 м² при разнице внутренней и внешней температур в 1 °С

Тепловые показатели дома с низким энергопотреблением (пример):

- средний КТП: 0.3 Вт/м² С;
- норма воздухообмена: 0.3 раз в час;
- КПД обогревающего устройства: 0.78;

➤ годовое потребление тепловой энергии: 42 кВт·ч на 1 м² жилой площади.

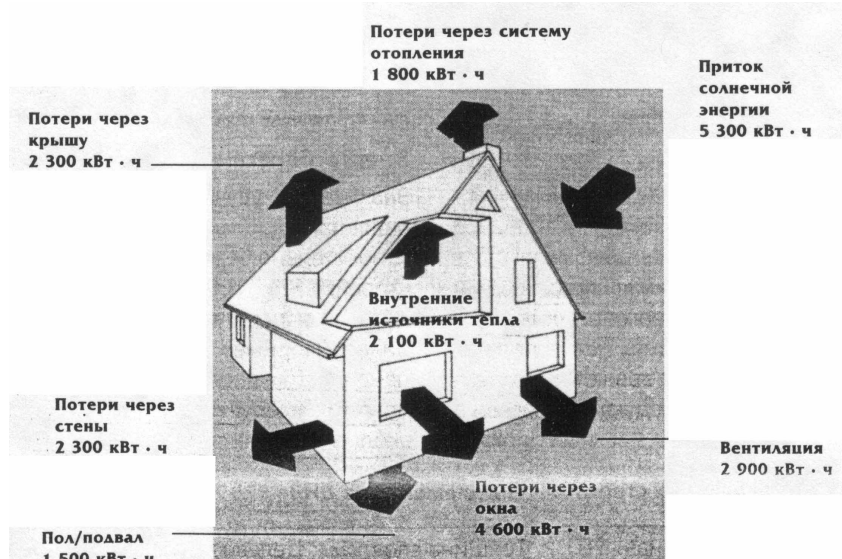


Рис.3. Годовые приток и потери энергии дома.

Для достижения низкого уровня потребления ДНЭ не обязательно применять специальные или экзотические архитектурные формы. Радикальное уменьшение потребности в тепловой энергии возможно без отказа от современного жизненного комфорта и разнообразных строительных форм, как для многоквартирного, так и для многоквартирных домов.

При рациональном подходе и хорошем планировании они могут быть уменьшены, например, если вы используете в качестве наполнителя самонесущих каркасных стен прессованную солому или легкие глиносоломенные смеси. Кроме пользы для окружающей среды, низкое потребление энергии экономит затраты на отопление, а это также означает более высокую степень уверенности с точки зрения перспективного повышения цен на энергоресурсы. Кроме сохранения уютного домашнего климата и комфорта, ДНЭ предлагает также наилучшие решения для использования регенеративных источников энергии (например, солнечные коллекторы для подогрева воды). Система уменьшения водо- и энергопотребления представляет собой естественное дополнение ДНЭ-концепции. Большинство домовладельцев имеют ограниченные денежные средства, и не все, что хотелось бы осуществить, является достижимым. Ошибочной является экономия на теплоизоляции дома, так как ее почти невозможно улучшить в будущем.

Основные принципы достижения низкого энергопотребления:

1. Хорошие теплоизолирующие свойства строительных элементов (стен, окон, крыши, пола, подвала).
2. Добросовестное выполнение теплоизоляции: недопущение теплопотерь; плотная оболочка строения (защита от ветра и т.п.);
3. Пассивное использование солнечной энергии и ее аккумулирование, суточное или сезонное;
4. Управляемый воздухообмен (по возможности - возвращение тепла).
5. Хорошо регулируемые отопительные устройства.
6. Энергоэкономное обеспечение горячей водой, возможно, посредством солнечной энергии в летнее время.
7. Устранение бесполезных расходов электроэнергии.

Качество теплоизоляции является важнейшим параметром энергопотребления дома. Требуемые величины теплопроводности крыш, стен и пола является важнейшими условиями для следующих шагов к ДНЭ.

Энергосберегающее - значит экологично. Значительно улучшенная тепловая защита является условием экологически относительно безвредного существования строения. Среди теплоизоляторов-наполнителей существуют определенные отличия, например, широко используемый пенопласт не вполне безопасен. Предпочтение следует отдавать природным, экологически чистым материалам.

Рассмотрим конструктивные элементы ДНЭ и способы достижения экономичного параметра коэффициента теплопередачи.

Наружные стены. Необходимо доводить довести значение КТП от максимального - $0,3 \text{ Вт/С}\cdot\text{м}^2$ до лучшего показателя - $0,2 \text{ Вт/С}\cdot\text{м}^2$. Это соответствует увеличению средней толщины утепляющего слоя до 15-20 см. Этих значений можно добиться во всевозможных конструкциях, используя следующие подходы:

1. Кладка с утепляющим слоем 15-20 см и воздушной прослойкой под наружной оболочкой.
2. Двойная стена с толщиной утепляющего слоя 15 см из пористого наполнителя.
3. Стена с утепляющим слоем пористого наполнителя 15-20 см и штукатуркой (рис.8.3).
4. Облегченная кладка с воздушной прослойкой под обшивкой из дерева, обложенная с двух сторон пористым наполнителем 20 см толщиной.
5. Однослойная кладка из низкотеплопроводного материала (например, прессованный соломенный или газобетонный блок минимальной толщиной 40 см), оштукатуренная с двух сторон (рис.8.4).

Не имеет значения, легкими или тяжелыми будут наружные стены. Энергосберегающая способность, необходимая для жизненного комфорта дома, определяется массой внутренних строительных и конструктивных элементов.

Расходы на применяемые пористые наполнители сильно отличаются в зависимости от структуры стен. Они составляют 1-50%, в зависимости от вкуса, возможностей и предусмотренных стандартом норм.

Окна и теплозащитное стекло. Окна должны иметь КТП не более $1,5 \text{ Вт/С}\cdot\text{м}^2$. Это достигается обычными средствами: рамой с двухслойным теплозащитным стеклом. Теплозащитные окна имеют специальный слой, не видимый глазом, но значительно уменьшающий потери тепла. Этот эффект увеличивается при наличии небольшого зазора между первым и вторым слоем, в этом случае расход тепла уменьшается почти в два раза. Окна в теплозащитном исполнении стоят 15-20% дороже обычных и эти затраты компенсируются экономией на отоплении. Новая стеклоизоляционная система имеет еще более низкий КТП и основана на принципе "теплого доида". Такие оконные системы можно поворачивать на 180° , в зависимости от потребности в тепловой энергии. Стены, перекрытия и другие составляющие части подвала, соприкасающиеся с землей, а также стены и перекрытия неотапливаемых помещений могут иметь значение КТП от 0.3 до $0.35 \text{ Вт/С}\cdot\text{м}^2$, что предполагает толщину слоя теплоизоляции от 12 до 15 см. При покрытии неотапливаемых помещений обычно делают частичное утепление непосредственно под полом (около 2-3 см), но большая часть утепления крепится снизу на обратной стороне железобетонной плиты. Эти работы могут быть легко проведены собственными силами, но следует иметь в виду высоту подвала, чтобы она была достаточной. Это утепление можно сделать и в незаглубленных помещениях. В обогреваемых подвалах утепление перекрытия может соприкасаться с первым этажом помещения. В этом случае общее утепление может осуществляться с наружной стороны по периметру. Если потолок подвала находится выше поверхности земли, то для защиты утепляющего слоя нужны дополнительные мероприятия. В подвалах, которые не используются постоянно, возможным является внутреннее утепление. Этот способ имеет некоторые преимущества, т.к. помещения быстрее прогреваются. Но, в любом случае, внутреннее утепление связано с определенными проблемами, поэтому планирование, разработка и проведение работ в этом случае должны проводиться под руководством специалистов.

Теплая шапка на крышу. Крыши, ровные или с наклоном, покрытия цокольных помещений могут иметь КПП не более $0,20 \text{ Вт/С}\cdot\text{м}^2$. Это соответствует утепляющему слою около 20 см. там, где это является технически возможным, нужно стремиться к значению КПП от $0,15 \text{ Вт/С}\cdot\text{м}^2$ и меньше, что соответствует толщине слоя около 30 см. В наклонных крышах в зависимости от высоты балок свода потолка большая часть утеплительного слоя размещается между балками, а также над или под ними. Такое размещение позволяет избежать утечек тепла (щели, дырки и т.п.). Вопреки практике, которая применялась до настоящего времени, в таких крышах можно отказаться от воздушного слоя над утепляющим пластом. Если цокольный этаж используется целый год, его нужно своевременно утеплить. Если цокольный этаж не построен, необходимо соответствующим образом утеплить перекрытия верхнего этажа. Чем толще профильное утепление строительных деталей, тем больше вероятность существования утечек тепла. Внимательно и качественно необходимо подходить к рассмотрению стыковочных элементов конструкций дома.

Критические зоны

1. **Соединение стена - крыша.** Теплоизолирующие слои крыши и стен должны неразделимо соединяться между собой как в зоне водостоков, так и в фронтальной зоне. Массивные стены должны покрываться теплоизолирующим слоем. Стыки между балками и стенами заделываются утепляющим материалом, а также покрываются ветрозащитным слоем.
2. **Соединение железобетонных элементов.** В том случае, если стены сооружений имеют однослойную структуру, нужно обеспечить слой утепления на торцевых поверхностях перекрытий. Дополнительно нужно соорудить утепляющую прокладку на перекрытии первого этажа с внутренней стороны.
3. **Жалюзи.** В жалюзи может попадать холодный воздух, поэтому изнутри их надо утеплять с помощью добротного материала или использовать пенозаполненный профиль.
4. **Стыки окна - стены.** Стыки соединений между окнами и строительными элементами закрываются добротными утепляющим материалом (монтажный герметик не достаточен).
5. **Оконная рама.** Оконная рама должна иметь утепляющий слой как с наружной, так и с внутренней стороны. Если этого нет, следует предусмотреть термическое разделение.
6. **Радиаторные ниши.** Если радиатор вмонтирован в нишу, необходимо предусмотреть дополнительный утепляющий слой в этом месте.
7. **Предотвращение утечек тепла.** Во всех домах, прежде всего, в местах соединений имеются элементы, выступающие за его границы, например, балконы. Из-за этого увеличиваются утечки тепла непосредственно через эти строительные элементы. Утечки тепла возможные также в случае ошибок строительства. Поэтому стройте как можно более компактно и избегайте слишком разбросанных архитектурных форм. Балконы должны быть изолированы от строения.

Воздухо- и ветрозащитные оболочки. Многие архитекторы и домовладельцы делают для себя неприятное открытие, что, несмотря на хорошее утепление наружных строительных частей, трудно достичь хорошего значения среднего потребления энергии.

Во многих случаях причинами этого являются недоработки конструкции, что влечет за собой легкое проникновение холодного воздуха извне.

Встречается также мнение, что для лучшего жизненного комфорта в помещении нужно следить за паропроникновением через строительные элементы. Считается, что следует избегать по возможности паросберегающих строительных элементов в конструкции.

Обычно при этом не помнят, что паропреграды частично выполняют функцию теплоизоляции и поэтому не могут быть заменены, даже если и являются несущественными с точки зрения диффузии. Для здорового жизненного климата нет вопроса, прошла ли пароводяная слагающая или нет. Отвод влаги - задача вентиляции.

Фактом является то, что простой проход воздуха через наружные строительные элементы значительно ослабляет теплозащиту сооружения. Кроме того, возможны повреждения от влаги деревянных частей строения ее конденсации (например, при наклоненной краше), когда теплый внутренний воздух через щели и отверстия достигает холодных частей конструкции. Вопрос о "герметичности" здания и правильно организованной регулируемой вентиляции с рекуперацией тепла является одним из наиболее важных.

Свежий воздух, необходимый людям, должен подводиться в дом другими путями. Обеспечение дома свежим воздухом, безусловно, хорошо влияет на здоровье и самочувствие жильца. При проветривании выводятся вредные вещества из жилых комнат, кухни и ванной комнаты. Отмечен ранее незаметный и неконтролируемый воздухообмен из-за небрежности в "оболочке" дома, например, через щели в окнах, из-за чего теряется много энергии.

Чтобы сохранить энергию, нужно сократить проветривание и в то же время меньше отапливать квартиру. Это приводит к повышению относительной влажности воздуха, повышается риск появления затхлости в квартире. В домах с плохой теплоизоляцией это ведет к появлению влаги на внутренних поверхностях внешних строительных элементов, что приводит к появлению плесени. Созданные для вентиляционных систем технические средства являются инструментом так называемой контролируемой вентиляции. Это оборудование решает задачу достаточной и экономичной вентиляции. Оно состоит всего из маленького вентилятора на крыше, вентиляционного канала, а также нескольких вентилялей.

Функциональный принцип является очень простым. Освежающий вентилятор ликвидирует, прежде всего, влажность и запахи (ванная комната, туалет, кухня). Это приводит к тому, что в доме понижается давление, благодаря чему свежий воздух стремиться снаружи внутрь через специальные вентиляционные отверстия. Регулируемые вентиляционные отверстия установлены в комнатах, в которых необходима вентиляция (жилые, спальня) в стенах или оконных рамах. В отличие от известных ранее, эти вентиляционные отверстия функционирует в дальнейшем независимо от силы ветра. Если эти отверстия установлены над радиаторами, тогда поступающий свежий воздух смешивается с теплым, идущим от радиатора. Мощность вентилятора и воздухообмен является настолько малым, что движение воздуха совсем не ощущается, а шум от работы практически не слышен. Кроме одного выключателя при выходе или на кухне вентилятор может регулироваться в зависимости от необходимости двумя или тремя режимами, или совсем выключаться, когда отсутствует, либо не на полную мощность работает отопление. Еще более совершенным будет регулирование количества вентилируемого воздуха с помощью датчиков влажности. Это сделано таким образом, что воздух возобновляется регулярно, но не более, чем требуется. Таким образом, расход энергии вентилятора, расход тепла может быть значительно уменьшен без ущерба качеству.

В хорошо изолированном ДНЭ многие источники бесплатного тепла существенно снижают тепловую потребность по сравнению с плохо изолированным домом. Количество этой бесплатной энергии может сильно колебаться на протяжении дня. Поэтому отопительная система должна быстро и точно реагировать на эти колебания, чтобы эффективно использовать бесплатную энергию. Подача тепла должна и регулироваться и, при отсутствии потребности в тепле - прекращаться. В интересах динамичного регулирования общая масса отопительной системы должна быть как можно меньше по отношению к количеству отданного тепла. Хорошо зарекомендовали себя в плоские обогреватели с небольшим содержанием воды, конвекторы, или так называемые рамочные обогреватели.

Важное значение имеют специальные термовентили со встроенным приспособлением аналоговой регуляции.

Эффективны также системы воздушного отопления, комбинируемые с системами многократного использования воздушного тепла

Не рекомендуется из-за инерции системы отопления полов, если они не связаны с использованием аккумулированной солнечной энергии. Отопительные системы должны быть хорошо продуманы на

основании расчетов отопительной сети. С помощью предохранительных вентилей или дифференциального насоса нужно следить, чтобы регулирующие вентили не перегружались при малой потребности в тепле.

Нельзя также отказываться от общей центральной регуляции отопления, которая уменьшает или увеличивает приток тепла в зависимости от смены дня и ночи, а также отключает систему при отсутствии потребности в тепле.

Передача тепла. Критерием выбора для системы передачи тепла должно быть преимущественное потребление энергии и выброс вредных веществ на единицу произведенного необходимого тепла. Принимая во внимание малое теплopotребление односемейного ДНЭ, хорошим выбором с финансовой точки зрения является газ-комби-терм (отопление жилья с одновременным нагреванием воды). Газ-комби-терм является газовой колонкой с автоматическим регулированием мощности, которая греет воду в отопительной системе, поддерживающей заданную температуру в каждой комнате отдельно. Она же одновременно поддерживает горячей (60°C) воду в теплоизолированном баке для хозяйственных нужд. По желанию этот бак может быть соединен с солнечным коллектором, что окупается за несколько лет. Управляет работой всей системы блок автоматики.

Техника использования теплоты продуктов сгорания

Принимая во внимание сохранение первичной энергии и общую энергетическую нагрузку на окружающую среду можно признать наилучшим решением механизм использования теплоты продуктов сгорания. Большие капитальные вложения этой системы окупаются благодаря лучшему использованию энергии (для газа около 10%) и долгим циклом работы.

При большом количестве потребляемой энергии или при соединении нескольких домашних хозяйств возможно использовать теплоэлектроцентрали (тепло от дизельной, угольной либо газовой теплоэлектростанции). Это является наилучшим выходом при условии коротких коммуникаций.

В связи с возможностью рекуперации тепла воздуха рекомендуется использования воздушных отопительных систем вместо систем с панельными радиаторами и горячей водой. При этом объем воздуха, принесенного системой обмена, нагревается в заданном режиме. Хотя такие отопительные системы оказываются очень дорогими в сравнение с обычным паровым отоплением, они все же имеют еще и такое преимущество, как интегрирование с системой вентиляции.

В многоквартирном доме коммуникации для горячей воды должны быть запланированы очень короткими, поскольку в таком случае можно реально сократить потери тепла. С помощью таймера необходимо также прекращать подачу тепла в периоды, когда потребности в тепле нет.

Не рекомендуются системы отопления с использованием электроэнергии. Рефлекторные отопительные системы (например, электроаккумуляторное отопление) не могут быть рекомендованы с экологической точки зрения, так как использование первичной энергии и выбросы более чем в два раза превышают аналогичные показатели систем на горючем топливе. Электрические теплонасосы с точки зрения использования первичной энергии и выброса вредных веществ приблизительно настолько же эффективны, как и газовые отопительные системы. К тому же, электрические теплонасосы значительно дороже газовых систем. Для того чтобы говорить о том, как сэкономить тот или иной вид энергии, необходимо в первую очередь выявить места, где это можно было бы сделать с наибольшей результативностью, а также оценить, сколько и каких видов энергии мы потребляем.

Наиболее энергоемким является зимний период года. Для отопления и горячего водоснабжения одной среднестатистической квартиры Минска общей средней площадью 51 кв. метр с 3,6 жителями в каждой в течение года на тепловых станциях и котельных сжигается около 2 тонн нефти. Это непозволительно много. Например, удельный расход тепловой энергии на отопление в странах запада (благодаря более теплой зиме, лучшему утеплению зданий) на 40-50% ниже, чем у нас.

Кроме того, каждая семья потребляет 100-150 кВт·ч электрической энергии в месяц или 1200-1800 кВт·ч в год.

Основную долю расходов, связанных с отоплением, горячим водоснабжением и электрообеспечением большинства жителей, государство брало на себя. Тем не менее, несмотря на то, что в прямом виде мы будем в дальнейшем, как и сейчас, недоплачивать за тепловую и электрическую энергию, все же в скрытом виде (в виде недополученной заработной платы, высоких налогов, высоких цен на повседневные товары и иных платежей) нам придется платить примерно 360 долларов на семью в год (это прямые затраты государства на энергообеспечение квартиры).

Остановимся главным образом на втором и третьем пунктах, поскольку возможности потребителя повлиять на снижение потребления собственными силами зависят не столько от стимулов (заинтересованности), сколько от знаний. Стимул (а он может быть не только экономическим) побуждает действовать. Знание дает возможность действовать.

Каждое современное здание оборудованное системой отопления, которая работает только в холодное время года, в течение так называемого “отопительного периода”. Продолжительность его в Минске составляет около 200 дней. В зимнее время приборы системы отопления работают для того, чтобы возместить потери теплоты из жилого помещения на улицу через стены, окна, а также для нагрева холодного свежего воздуха (без которого человек не в состоянии существовать), поступающего через форточки, двери, неплотности в окнах. Через окна теряется 27,3%, через стены – 29,3%, а за счет нагрева свежего приточного воздуха – 43,4% всей теплоты, поступающей из системы отопления.

Существенное сокращение потерь теплоты (в два – три раза) через стены и окна возможно лишь в результате реконструкции всего дома. Ее может выполнить только специализированная строительная организация и с использованием особых высокоэффективных материалов. Но реконструкция – это очень дорогостоящее мероприятие, провести которое везде одновременно невозможно. В то же время каждый жилец имеет немало возможностей для утепления своей квартиры.

Первое – это остекление лоджий и балконов. Важно, чтобы стекла и притворы створок были уплотнены. В этом случае тепловые потери через окна и стены квартиры, расположенные со стороны лоджии, будут снижены на 15-18%.

Следует запомнить, что снижение потерь на 7-9% позволяет увеличить температуру в помещении на 1°C. Таким образом, остекление лоджий увеличит температуру в примыкающей к ней комнате примерно на 2°C.

Второе – утепление окон установкой между рамами прозрачной полиэтиленовой пленки. Для этого открывается внутренняя оконная рама и к оконной коробке кнопками или клейкой лентой крепится пленка таким образом чтобы расстояние от нее до внутреннего и наружного стекол было примерно одинаковым. Желательно, чтобы пленка по всему периметру окна плотно прилегала к оконной коробке. После установки пленки внутренняя створка окна закрывается. Такое окно равноценно окну с тройным остеклением. Теплотери через него почти на 20% ниже, чем через обычное двойное окно, традиционно применяемое в РБ.

Такого же результата можно добиться, если закрыть окно изнутри шторой, прилегающей к стене. Штора должна быть короткой, достающей только до подоконника. Это делается потому, что под подоконником всегда располагается нагревательный прибор системы отопления. Если штора опущена ниже подоконника, то поток теплого воздуха от батареи, поднимаясь вверх, попадает под штору к окну, увеличивая, а не уменьшая теплотери через окно. Поэтому штора должна лежать на подоконнике и плотно прилегать к стене, не допуская сообщения воздуха, находящегося между шторой и окном, с воздухом комнаты.

Здесь мы не говорим о хорошо известных и широко применяемых оклейке и уплотнении притворов окон и балконов.

Третье – тепловая защита того участка наружной стены, где расположен радиатор. К сожалению, эта мера не применима к тем квартирам, где нагревательный элемент размещен внутри стены. Такая компоновка – следствие грубого просчета проектировщиков. Защитить этот участок можно, поместив на

стене за радиатором отражающую поверхность. Причем она не должна касаться радиатора и желательно, чтобы между ней и стеной был хотя бы небольшой воздушный зазор или слой тепловой изоляции (войлок, толстая ткань и т.п.).

Вентиляция жилья. Как уже отмечалось, 43,4% тепловой энергии из системы отопления расходуется на подогрев холодного приточного воздуха, поступающего с улицы. Эту долю можно снизить.

Каждая квартира оборудована системой естественной вытяжкой вентиляции. Вентиляционные отверстия расположены в ванной комнате, в туалете и на кухне на внутренних стенах, в верхней их части, и прикрыты металлическими или пластмассовыми решетками. Это – вытяжные отверстия. Через них вытяжной воздух из помещений удаляется на улицу. По законам физики работа этой системы зависит от разности температуры в помещении и на улице. По законам физики работа этой зависит от разности температуры в помещении и на улице. Чем ниже температура воздуха на улице, тем лучше она работает и больше теплого воздуха удаляется. На смену ему, благодаря создаваемому вытяжной вентиляции разрежению в квартире через неплотности в окнах, открытые форточки, двери, поступает холодный наружный воздух. Причем в холодную пару года действительный объем вентиляции зачастую превышает требуемую норму, приводя к увеличению затрат на отопление. Для того чтобы снизить объем вентиляции зимой, рекомендуется частично прикрывать вытяжные вентиляционные отверстия. Вентиляционное отверстие, расположенное в ванной комнате, лучше всего закрыть. Поэтому зимой увлажнение воздуха в помещении улучшает комфортное состояние людей. Уменьшение воздухообмена достигается также уплотнением окон и дверей, о чем уже было сказано. Эти меры позволят сберечь не менее 20% тепловой энергии.

Однако не следует увлекаться сплошной герметизацией квартиры, поскольку свежий воздух необходим для нормальной жизнедеятельности, а зимой взрослые и дети гораздо больше времени проводят в помещениях, чем на улице. Свежий воздух является средством профилактики от вирусных и респираторных заболеваний.

Электрическая энергия. Современная квартира, как правило, оборудована множеством электрических устройств: плита, холодильник, телевизор, магнитофон, стиральная машина, чайник, кофеварка, приемник, осветительные приборы и т.д. Электроэнергия достаточно ценна и ее следует расходовать очень бережно. На каждый сэкономленный кВт·ч энергии приблизительно на 3 кВт·ч снижается общая энергетическая нагрузка электростанции. Кроме того, стоимость электроэнергии в домашнем хозяйстве значительно дороже кВт·ч топливного сырья. Результаты такой экономии очевидны. Поэтому необходимым является использование всех возможностей для экономии электроэнергии.

Приобретая приборы, необходимо следить за их энергоемкостью.

Современные электроприборы в домашнем хозяйстве потребляют почти что в 10 раз меньше электроэнергии, чем аналогичные 10-летней давности. Если очень экономичный прибор и дороже среднего или неэкономичного, то почти всегда дополнительные затраты на него возвращаются благодаря экономии электроэнергии. Это касается прежде всего традиционных ламп накаливания в сравнение с новыми экономичными компакт-лампами.

Электроплита. Отключение конфорки заранее, еще до закипания чайника на 2–3 минуты, сэкономит вам до 20% электрической энергии. Нагрев воды до кипения будет продолжаться и после отключения за счет тепловой инерции раскаленной конфорки. Кстати, пользование электрическим чайником предпочтительнее, чем кипячение воды на плите. КПД чайника 90%, а конфорок электроплиты 50-60%. В этом случае, пользуясь чайником, можно сберечь до 40% электрической энергии. Иными словами, израсходовав одно и то же количество электроэнергии, в чайнике можно нагреть до кипения воды почти вдвое больше, чем на плите. А рекордсменом по эффективности является обычный кипятильник. При его применении практически вся потребляемая электроэнергия расходуется на нагрев воды. После приготовления пищи одна или две конфорки, как правило, остаются горячими. Следует поставить на них холодную воду перед тем, как заливать ее в чайник или кофеварку. Этим можно сберечь от 10 до 30%

электроэнергии (в зависимости от температуры отключенной конфорки) при последующем кипячении, поскольку температура воды, заливаемой в чайник, будет не 8-10°C (температура холодной воды из-под крана), а 25-40°C (после подогрева на остывающей конфорке). Примерно 30-40% потребляемой в доме электрической энергии приходится на холодильник. Необходимо его регулярно размораживать. Это даст 3-5% снижения потребления электроэнергии. Желательно, чтобы холодильник был установлен в наиболее холодном месте комнаты (у наружной стены), подальше от нагревательных приборов.

Следует чаще пользоваться настольной лампой, которая с лампочкой мощностью 30 Вт позволяет достичь лучшей освещенности на рабочем столе, чем люстра с тремя и даже пятью лампочками общей мощностью 180-300- Вт. В результате двойной выигрыш: сохранение зрения и сбережение электрической энергии. В настоящее время в продаже появились лампы КЛЛ (компактные люминесцентные лампы), которые потребляют в 6-7 раз меньше электрической энергии по сравнению с лампами накаливания при одинаковой освещенности. Поскольку новые лампы намного дороже существующих, широкое их применение вряд ли возможно, так как цена на электричество для населения ниже себестоимости. По мере увеличения цены на электроэнергию ожидается, что популярность ламп КЛЛ будет расти.

Образцом их рационального использования среди развитых стран является Япония. Так, если Япония для производства валового национального продукта стоимостью в 1 доллар тратит 0,266 кг нефти, то США – 0,436 кг. Удельная выработка электроэнергии на душу населения в год в Японии составляет 6147 кВт·ч, в США – 11659 кВт·ч. в то время, когда удельные энергозатраты в Японии снижаются, в США – растут. Что же касается Республики Беларусь, удельная энергоемкость валового национального продукта у нас примерно в два раза выше, чем в США, а выработка электроэнергии на душу населения примерно в два раза ниже.