



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Cooperation Office in the Kyrgyz Republic
Кыргыз Республикасындагы Кызматташтык Бюро
Швейцарское Бюро по сотрудничеству в Кыргызской Республике



European Bank
for Reconstruction and Development



Empowered lives.
Resilient nations

Проект ПРООН-ГЭФ «Развитие малых ГЭС»
Проект ПРООН-ГЭФ «Повышение энергоэффективности в зданиях»
Программа БАС ЕБРР

ВВЕДЕНИЕ В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ ООН:

Цель 1: Искоренение крайней нищеты и голода

Цель 7: Обеспечение экологической устойчивости

УДК 620
ББК 31.19
К 59

Кожонов Р.

К 59 Введение в энергоэффективность. — Б.: «Алтын Принт», 2012.
— 28 с.

ISBN 978-9967-08-363-9

Данная вводная информационная брошюра подготовлена в рамках проекта ЦРВИЭЭ «Повышение потенциала местных консультантов по возобновляемым источникам энергии и энергоэффективности» при финансовой поддержке БАС ЕБРР (<http://www.basp.biz/>), проектов ПРООН «Развитие малых ГЭС» (<http://www.greenenergy.kg>) и «Повышение энергоэффективности в зданиях» (<http://kg.beeca.net>).

Изложены современные аспекты применения энергосберегающих технологий и методы повышения энергоэффективности при потреблении электрической и тепловой энергии применимые для всех отраслей экономики страны. С целью повышения энергоэффективности даны практические рекомендации и советы.

Руководство адресовано широкому кругу читателей: руководителям, сотрудникам НИИ и государственных учреждений, студентам учебных заведений, предпринимателям в области сельского хозяйства и фермерам.

К 2201000000-12

УДК 620

ISBN 978-9967-08-363-9

ББК 31.19

© ЦРВИЭЭ 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение	4
2. Краткая история развития энергоэффективных технологий в мире и КР.....	5
3. Обзор Технологий	6
3.1 Энергосберегающие освещение	7
3.2. Теплоизоляция дома	10
3.2.1 Утепление фасада (наружное утепление)	14
3.2.2. Теплоизоляция перекрытий	15
3.3. Уплотнение щелей и неплотностей в старых оконных и дверных проемах.....	17
3.4. Установка новых энергосберегающих окон	18
3.5. Повышение КПД радиаторов, за счет установки отражающей изоляции.....	18
4. Типы энергосберегающих установок и оборудования и их цены на местном рынке	19
4.1. Тепловые насосы	19
4.2. Теплый пол	20
4.2.1 Электрический тёплый пол.....	21
4.2.2. Водяной теплый пол	22
4.3. Радиаторные терморегуляторы.....	23
4.5. Учет тепловой энергии	23
4.6. Установка частотно-регулируемых приводов на электродвигатели.....	24
5. Маркировка классов энергоэффективности	25
6. Примеры реализации мер по повышению энергоэффективности зданий в Кыргызстане	26
7. Список использованных источников	28

ВВЕДЕНИЕ

Повышение энергоэффективности и внедрение энергосберегающих технологий является одной из наиболее актуальных задач на сегодняшний день. К этому побуждает как постоянный рост цен на энергоносители, так и увеличивающийся объем выбросов двуокси углерода, что негативно влияет на климат и окружающую среду.

Эффективность использования первичных источников и преобразованных видов энергии в нашей стране крайне низка. По сравнению с энергоемкостью экономики развитых стран, энергоемкость экономики Кыргызстана в 6-12 раз выше, что говорит о существовании громадного потенциала повышения энергоэффективности производственных процессов и процессов преобразования и использования энергии во всех отраслях экономики, а также в быту.

Сегодня и население, и бюджеты разных уровней в буквальном смысле выбрасывают деньги на ветер, оплачивая потери тепла из отапливаемых помещений, которые возникают за счет плохой теплоизоляции ограждающих конструкций: не утепленных чердачных перекрытий, старых (с щелями и трещинами) окон, через не отремонтированные стены. Большие потери энергии также возникают из-за использования старого, изношенного оборудования.

Существует большое число достаточно простых технических решений, которые позволяют сократить потери ресурсов в зданиях при обеспечении комфортных условий пребывания в них человека, применение этих решений приводит к снижению расходов на содержание зданий независимо от их назначения (дома, квартиры, подсобные или производственные помещения). Эти меры, по крайней мере, их большинство, широко известны и уже доказали свою эффективность при правильном применении.

В настоящей брошюре можно найти краткую информацию о технических мероприятиях и обзор оборудования для решения задач повышения энергоэффективности в зданиях и на предприятии, данные методы нашли широкое применение в мировой практике.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МИРЕ И КР

В настоящее время стали очень популярны такие слова как Энергосбережение и Энергоэффективность. Эти слова можно увидеть и услышать везде, на телевидении, в газетах и различных журналах, на радио, на улице. Но, к сожалению пока еще не все четко представляют значение этих слов и разницу между ними. Эти слова имеют следующие определения.

Энергосбережение — это реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на рациональное использование топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. Энергосберегающие меры оказывают положительный эффект в экономических и экологических аспектах развития. Энергосбережение — важная задача по сохранению природных ресурсов. В настоящее время, понятие «энергосбережение» имеет научный статус, в этой области проводится множество исследований.

Энергоэффективность — эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов — достижение экономически оправданной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды.

Эффективное использование энергии, или «пятый вид топлива» — использование меньшего количества энергии, чтобы обеспечить тот же уровень энергетического обеспечения зданий или технологических процессов на производстве.

Для снижения зависимости от углеводородного топлива и уменьшения выброса парниковых газов развитые страны начали внедрять более безопасные с экологической точки зрения технологии производства и использования энергии, в том числе с использованием энергии солнца, ветра, малых рек, биогаза. Одновременно стали широко внедряться технологии, снижающие энергопотери и повышающие эффективность энергопотребления.

Энергетические программы большинства стран мира содержат два основных пункта, направленных на улучшение обеспечения энергией:

1. развитие энергетики на возобновляемых источниках энергии;
2. повышение эффективности использования энергии.

В Кыргызской Республике энергосберегающая политика регулируется Законами Кыргызской Республики «Об энергетике», «Об электроэнергетике», «Об энергосбережении» и «Об энергетической эффективности зданий». В нашей республике разработана Стратегия государственной политики, направленной на повышение энергетической безопасности Кыргызской Республики. Разработаны и введены в действие СНиП КР 23-01:2009 Строительная теплофизика (тепловая защита зданий) и СП КР 23-101:2009 Проектирование тепловой защиты зданий. Разрабатывается Программа энергосбережения Кыргызской Республики до 2015 года.

Эффективное использование энергоресурсов во многом зависит от информированности ответственных лиц о преимуществах и выгодах внедрения энергосберегающих мероприятий. Информация о новых технологиях энергосбережения остается недоступной как для населения, так и для руководителей частных и государственных структур.

Целью подготовки данной вводной брошюры является ознакомление читателей с основными мероприятиями, способствующими рациональному использованию энергоресурсов и эффектом от их применения.

ОБЗОР ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ

Энергоэффективность можно понимать как потребление меньшего количества энергии на выполнение одного и того же объема работ, например обогрева, охлаждения, освещения либо производства какой-либо продукции.

За коммунальные услуги мы платим много и будем платить еще больше, потому что цены на них растут, и будут расти. В тоже время, многие из нас даже не задумываются о необходимости экономить тепло, электричество или газ. А это значит, что мы зачастую выбрасываем ресурсы и деньги на ветер.

Внедрять меры по энергосбережению и повышению энергоэффективности все равно, что научиться экономить энергию, а это значит:

сократить количество вредных выбросов в атмосферу,
сократить расходы на отопление и электроэнергию;
на долгие сохранить ископаемое топливо.

Существует множество подходов и способов экономии энергии, ниже приводится краткий обзор основных мероприятий, позволяющих добиться значительной экономии энергии.

Энергосберегающее освещение

Сегодня основным источником света в домах и на производстве являются лампы накаливания. Они служат человечеству уже более 130 лет. Это очень простой, удобный в работе, дешёвый и надёжный источник света. Но у ламп накаливания имеется два крупных недостатка: низкая эффективность и малый срок службы (время работы до выхода из строя 800-1000 часов).

Из потребляемой лампой электрической мощности в свет преобразуется не более 68%. Для оценки эффективности всех ламп существует специальная величина, называемая «световой отдачей». Эта величина показывает, какое количество света (единица измерения светового потока – люмен) вырабатывает лампа в расчёте на каждый ватт потребляемой мощности, и измеряется в люменах на ватт. Световая отдача ламп накаливания не превышает 15 люмен на ватт (обычно – 10-13 люмен). Таким образом, замена ламп накаливания другими более эффективными источниками света может дать экономию электроэнергии, затрачиваемой на освещение до 50-80 %.

Компактные люминесцентные лампы (энергосберегающие)

Это обычные люминесцентные лампы, трубка которых многократно изогнута или скручена в спираль. Кроме формы, они отличаются от обычных и привычных для нас трубчатых ламп тем, что необходимые для их включения и работы элементы размещены в небольшом пространстве внутри корпуса и около винтового цоколя лампы. Благодаря этому такие лампы можно просто ввинчивать в те же самые патроны, что и лампы накаливания. Никаких дополнительных приспособлений для этого не требуется.



Люминесцентные лампы производят свет с помощью нанесенного на внутреннюю сторону колбы лампы люминесцентного слоя, содержащего ртуть. Поэтому утилизироваться такие лампы должны специальным образом, их нельзя выбрасывать в контейнер с бытовыми отходами или на свалку, так как содержащаяся в них ртуть чрезвычайно токсична!

Эффективность преобразования электрической энергии в свет в люминесцентных лампах гораздо выше, чем в лампах накаливания – их световая отдача достигает 60-70 люмен на ватт, то есть по этому показателю они минимум в пять раз превосходят лампы накаливания. Это значит, что равное количество света может быть получено от люминесцентных ламп при потребляемой ими из сети мощности в пять раз меньшей, чем при лампах накаливания. Соответственно, плата за электроэнергию будет также в пять раз ниже.

У люминесцентных ламп срок службы значительно больше, чем у ламп накаливания. Средний срок службы у них – не менее 8000 часов, а у некоторых производителей до 15000 часов. Поэтому менять такие лампы надо в восемь – пятнадцать раз реже, чем лампы накаливания.

Кроме того, компактные люминесцентные лампы:

- не имеют пульсаций светового потока как старые трубчатые светильники с электромагнитной пускорегулирующей аппаратурой;
- не нагреваются до высоких температур, как лампы накаливания; они менее пожара опасны;
- цоколи не пригорают к патронам, как у ламп накаливания;
- их яркость многократно меньше, чем у ламп накаливания, что снижает слепящее действие.

Люминесцентные лампы рассчитаны на так называемую оптимальную температуру, которая обычно совпадает с комнатной (18-25 °С). При снижении температуры до + 5 °С они производят почти в 45 раз меньше света, чем при комнатной температуре. Поэтому использование их для уличного освещения в условиях зимы нецелесообразно.

На люминесцентные лампы имеется пять цветовых градаций белого света: тёпlobелый, белый, холодnobелый, естественный и дневной. Цветовой оттенок белого света оценивается так называемой цветовой температурой (измеряемой в Кельвинах, К). Чем выше цветовая температура, тем «холоднее» кажется свет. Так,

«тёпlobелому» свету соответствует цветовая температура от 2500 до 3500 К, «нейтральнобелому» – около 4000 К, «холоднобелому» – выше 5000 К.

Цветовая температура белого света ламп накаливания – от 2500 до 2900 К. Поэтому люминесцентные лампы, на упаковке которых указано «2700 К» или «3000 К» по цветовому оттенку наиболее близки к лампам накаливания.

На сегодняшний день цена компактных люминесцентных ламп мощностью 7-15 Вт (аналог лампы накаливания мощностью 40-100 Вт) составляет порядка 110 сом и выше, в зависимости от производителя.

Светодиодное освещение



Одно из последних направлений технологии искусственного освещения, основано на использовании светодиодов в качестве источника света. За счет применения энергосберегающих сверхъярких светодиодов, позволяет потреблять в 10 раз меньше электроэнергии, по сравнению с аналогичными лампами накаливания.

В отличие от люминесцентных ламп, светодиодные не содержат опасных паров ртути, не боятся частых включений и выключений, не боятся перепадов напряжения в сети, обладают устойчивостью к механическим повреждениям и вибрациям, обеспечивают мгновенное включение на полный световой поток, а также способны стабильно работать при низких температурах окружающей среды!

Однако у светодиодных ламп есть свои недостатки.

- Высокая цена. Отношение цена/люмен у сверхъярких светодиодов в 50-100 раз больше, чем у обычной лампы накаливания.
- Мощные осветительные приборы требуют внешнего радиатора для охлаждения, потому что имеют неблагоприятное соотношение своих размеров к выделяемой мощности (они слишком мелкие и не могут рассеять столько тепла, сколько выделяют).
- Для питания светодиода от сети необходим низковольтный источник питания постоянного тока, что увеличивает объем светильника, дополнительно снижает общую надежность и требует дополнительной защиты.

В будущем светодиодные лампы (при существенном удешевлении) могут составить серьёзную конкуренцию люминесцентным лампам, но пока они ещё не стали массовыми источниками света.

На сегодняшний день на рынке Кыргызстана уже довольно часто можно встретить светодиодные лампы, цена составляет примерно 150 сом за лампу мощностью 3 Вт (аналог лампы накаливания мощностью 30 Вт).

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ЗДАНИЙ

Опыт развитых стран показывает, что расход тепла, необходимого для отопления зданий можно уменьшить более чем на треть, тем самым обеспечив энергосбережение, а в конечном счете, и ресурсосбережение. Энергосбережение в зданиях реализуется по двум направлениям: повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций и модернизация систем теплоснабжения.

Повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций, увеличение их термического сопротивления (или говоря простым языком утепление стен и перекрытий здания) позволяет получить, с точки зрения энергосбережения, ощутимый количественный результат. Утепление производится путем нанесения слоя теплоизоляции на существующие конструкции (стены, чердаки).

Теплоизоляция — это элементы конструкции, уменьшающие передачу тепла через ограждающие конструкции, либо комплекс мероприятий по их устройству.

Теплота самопроизвольно переносится от нагретого тела к более холодному, то есть тепловой поток всегда направлен в сторону более низкой температуры. Теплотери через отдельные наружные элементы дома различны и во многом зависят от теплоизоляционных качеств отдельных конструкций, а также их размеров. Без утепления именно через стены проходит до 40% всех потерь тепла, в холодное время года, вызывает необходимость расходовать много энергии на отопление. Уменьшить теплотери (а значит сократить расход энергии на отопление) и предотвратить негативные проявления с образованием конденсата и плесени на внутренней поверхности стен, поможет теплоизоляция стен.

Теплоизоляционные материалы

Теплоизоляционные материалы обычно делятся по видам (по виду основного исходного сырья):

Органические теплоизоляционные материалы — получаемые с использованием органических веществ. Главный их недостаток — низкая огнестойкость, поэтому их применяют обычно при температурах не выше 90 °С, а также при дополнительной конструктивной защите негорючими материалами (оштукатуренные фасады, стены с облицовкой т.д.). Так же в качестве органических теплоизоляционных материалов используют переработанную древесину и отходы деревообработки (опилки), сельскохозяйственные отходы (солomit, камышит и др.). Эти теплоизоляционные материалы, как правило, отличаются низкой водо-, биостойкостью, а также подвержены разложению и используются в строительстве реже.



Утепление дома с помощью камышитовых плит

Неорганические теплоизоляционные материалы — минеральная вата и изделия из неё (например, минераловатные плиты), лёгкий и ячеистый бетон (газобетон и газосиликат), пеностекло, стеклянное волокно, изделия из вспученного перлита, вермикулит и др. Изделия из минеральной ваты получают переработкой расплавов горных пород или металлургических шлаков в стекловидное волокно. Характерная особенность — негорючесть материала и возможность получать хорошие прочностные характеристики. Из недостатков повышенное водопоглощение, поэтому применение данных материалов ограничено и требует специальных методик установки.



Плиты из минеральной ваты

Выделяют также **отражающую теплоизоляцию**. Как правило, это тонкий рулонный материал, состоящий из основы и отражающего слоя. Отражающим слоем является фольга из материала с высо-

ким коэффициентом отражения. Для наилучшего эффекта коэффициент отражения должен быть не меньше 90 %. В качестве основы, на которую наносится отражающий материал, может служить почти любой высокоэффективный теплоизоляционный материал, а также различные сетки, придающие материалу повышенные физико-механические характеристики.



Принцип действия отражающей теплоизоляции

Принцип действия отражающей изоляции прост. Тепло, как и свет, переносится в том числе и посредством излучения, следовательно, поток лучистого тепла можно остановить с помощью отражения. Полированная алюминиевая фольга способна отражать до 97 % теплового излучения. В настоящее время отражающая изоляция, изготовленная из алюминиевой фольги, становится популярным способом сохранения тепла и денег и, следовательно, обеспечивает комфорт и уют в доме и офисе. Необходимые условия для работы отражающей изоляции: отражающая сторона должна быть направлена внутрь помещения, перед отражающей поверхностью, должна быть воздушная прослойка.

Сравнение эффекта изоляции различных строительных материалов

Для оценки теплоизоляционных свойств материала существует понятие коэффициента теплопроводности λ . Теплопроводность материала определенной толщины δ или теплоизоляционной конструкции, в том числе состоящей из большого числа слоев, оценивается сопротивлением теплопередаче R .

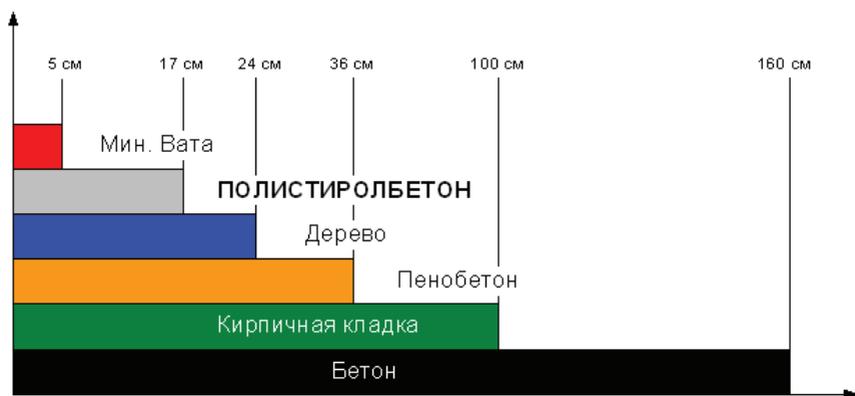
Коэффициент теплопроводности (λ) равен количеству тепла, проходящему за одну секунду через образец материала толщиной 1 м и площадью 1 м² при разности температур на противоположных поверхностях 1 °С (1 Кельвин). Единица измерения коэффициента теплопроводности Вт/м·°С (Вт/м·К, Вт/м·К= Вт/м·°С). Здесь действует правило: чем меньше эта величина, тем лучше. Величина теплопроводности зависит от:

- плотности материала (чем выше плотность изделия, тем теплоизоляционные свойства хуже, например, теплопроводность

уплотненной минеральной ваты выше теплопроводности распушенной);

- вида материала (разные вещества имеют разную теплопроводность);
- наличия и расположения пор (структура материала – чем больше пор, тем лучше теплоизоляционные свойства);
- влажности материала (чем более увлажнен материал, тем хуже его теплоизоляционные свойства).

Материал	Плотность, кг/м ³	Коеф. Теплопроводн., Вт/м*°С
Минеральная вата	20-40	0,048
Пенопласт	12-18	0,039
Полистеролбетон	300÷500	0,115
Дерево	600	0,13
Керамзит	800	0,185
Пенобетон	400-500	0,22
Кирпич (жженный)	1500	
Бетон	2200	1,51



Чем ниже коэффициент теплопроводности, тем лучше теплоизоляционные свойства материалов.

В сравнении показаны одинаковые тепло-сберегающие характеристики материалов при их различной толщине. Другими словами, чтобы достичь изоляционных свойств 1,6 м бетонной стены, достаточно всего лишь 5 см минеральной ваты.

Теплоизоляция фасада (наружных стен)

Теплоизоляция фасада (наружных стен) на сегодняшний день является наиболее популярным методом утепления ограждающих конструкций. При наружной теплоизоляции стены, здание хорошо защищено от температурных колебаний. Именно сезонные и суточные колебания температуры являются одной из причин разрушения конструкций. Это выражается в неравномерных деформациях элементов стен, раскрытии швов отслоением штукатурки. При наружном утеплении температурные колебания принимает на себя теплоизоляционный слой.

В холодной время наружное утепление предотвращает охлаждение стены до температуры точки росы и выпадения конденсата на внутренних поверхностях, то есть стены остаются сухими. Зона выпадения конденсата смещается в слой утеплителя, который испаряет его в окружающую среду.

Значительным преимуществом наружной теплоизоляции является возможность в полной мере реализовать теплоаккумулирующую способность стен. Это важно при колебаниях температуры в системах отопления. Благодаря внешнему утеплителю вся масса стены присоединяется к теплоту внутреннему помещению.

Если мощность системы отопления не может обеспечить нормальную температуру помещений в зимний период, то при помощи надежной теплоизоляции можно обеспечить снижение потребности в энергии и предотвратить падение температуры в здании. Тем самым, значительно увеличивается комфортность проживания за счет повышения температуры воздуха в помещении, а также температуры внутренней поверхности стен, что также важно, как и температура воздуха.

СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ

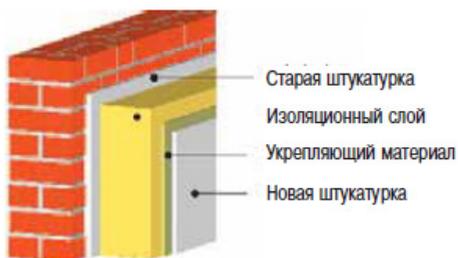
Система «мокрый фасад»

При утеплении стен посредством системы «мокрый фасад» с помощью клеевой смеси утеплитель наклеивается на стену.

Утеплителем могут служить как жесткие волокнистые плиты из базальтовой ваты, так и плиты из пенополистерола (пенопласт) для наружного применения. На утеплитель наносится клеевой состав и плиты клеятся на поверхность стены.

Далее утеплитель дополнительно крепится к стене пластиковыми тарельчатыми дюбелями. Затем на утеплитель наносится клеевой раствор и армирующая стеклосетка. Приклеенная сетка еще раз штукатурится клеевым раствором. Полученная поверхность декорируется любым из видов декоративной штукатурки, либо красится фасадной краской.

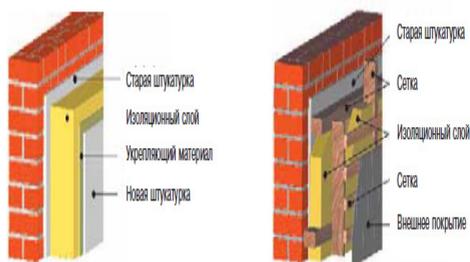
Работы по такой схеме утепления необходимо проводить в сухое время года при температуре не ниже +5 °С.



Утепление по системе «мокрый фасад»

Система «вентилируемый фасад»

При утеплении стен зданий наружным методом с помощью системы «вентилируемый фасад» утеплитель после его закрепления на стене, закрывается специальным защитным экраном. Вентилируемые фасады представляют собой различного вида и сложности конструкции, закрепляемые в основную стену, на которую монтируют части



Утепление фасада по системе «вентилируемый фасад»

облицовки (плиты натурального камня или керамогранита, композитные материалы). Между стеной и облицовкой укладывают слой утеплителя таким образом, чтобы между ними и облицовкой осталась прослойка воздуха.

Преимуществом такого способа утепления является всесезонность проведения работ.

В то же время «вентилируемый фасад» дороже «мокрого» из-за более высокой стоимости материалов и комплектующих.

Утепление наружных стен зданий может дать экономию энергии и средств расходуемых на отопление до 30 % при стоимости утепления одного квадратного метра фасада от 500 сом.

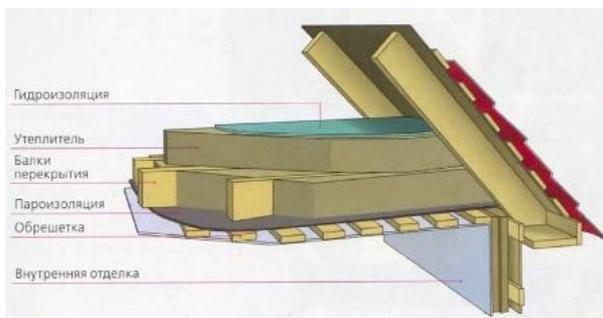
Теплоизоляция перекрытий

На теплозащиту чердачного перекрытия следует обратить особое внимание не только из соображений снижения затрат на отопление дома. Как известно, теплый воздух, будучи легче холодного, всегда

поднимается вверх, поэтому его температура под потолком выше, чем в среднем уровне помещения.

Через чердачное перекрытие, как через любое наружное ограждение, происходит интенсивная диффузия водяных паров из внутренних помещений на чердак. Поэтому для защиты утеплителя от увлажнения водяными парами внутреннего воздуха его следует защитить с «теплой» стороны паронепроницаемым материалом. Хорошие паро- и теплоизоляция обеспечат не только нужную теплозащиту, но и будут способствовать повышению долговечности материала кровли стропил.

Для теплоизоляции перекрытий могут использоваться те же материалы, что и для утепления стен, но при утеплении перекрытий как правило не требуется нанесение внешнего декоративного или защитного слоя (штукатурки).



Утепление перекрытий может дать сокращение энергии теряемой через перекрытия 50 % и более, при цене утеплителя от 100-150 сом за квадратный метр.

Уплотнение щелей и неплотностей в старых оконных и дверных проемах

Весьма важным при рассмотрении влияния притоков воздуха в здание на расход энергии является учет проникновения воздуха через трещины и щели в стенах, крышах и окнах. Создание замкнутых воздушных промежутков в стенах зданий и плотная подгонка окон и дверей могут существенно уменьшить влияние инфильтрации воздуха.



Потери тепловой энергии в здании, связанные с инфильтрацией воздуха через оконные и дверные проемы, а также стыки панелей могут составлять до 20 %. Сведя к минимуму неконтролируемую инфильтрацию воздуха, особенно на нижних этажах здания, можно сэкономить значительное количество энергии.

Теплозащитные свойства оконных и дверных проемов - это не только проблема экономии энергии, но и условие обеспечения комфортных условий внутри помещений.

Устройство уплотняющих прокладок позволяет снизить воздухопроницаемость оконных и дверных проемов, уменьшить загрязнение стекол и переплетов в межстекольном пространстве, повысить температуру на внутренней поверхности проемов в среднем на $1\div 2^{\circ}\text{C}$, исключить возможность запотевания и образования конденсата. Уплотнение притворов позволяет повысить теплозащиту окон и дверей в среднем на $15\div 20\%$.

Установка новых энергосберегающих окон

Основным предназначением любого окна является обеспечение необходимой освещенности помещения, а также поддержание комфортного для человека микроклимата.

Остекление с применением обычного стеклопакета в должной мере не удовлетворяет этим требованиям. Например, в холодное время года потери тепла из помещения,

сквозь окно с обычным стеклопакетом составляют до 50% процентов от общих потерь тепла зданием.

Отличным решением данной проблемы является использование энергосберегающего стекла в оконных конструкциях. Иногда его называют И-стеклом.

Главное отличие И-стекла от обычного - многослойное покрытие, включающее тонкий слой серебра на поверхности. Именно этот слой придает энергосберегающему остеклению его замечательные теплоизоляционные свойства. То есть такое стекло работает как отражающая теплоизоляция. Нанесенное на стекло покрытие отражает лучистое тепло, не «выпуская» тепло из помещения.

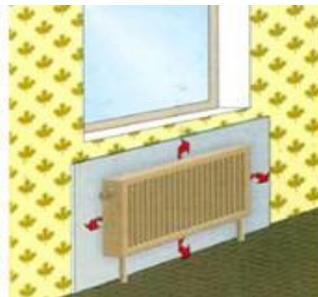


Энергосберегающие окна на 50% «теплее»,
чем обычные окна.

Повышение КПД радиаторов, за счет установки отражающей теплоизоляции

Очень широкое применение отражающая изоляция получила в качестве теплового экрана для систем отопления – радиаторы, калориферы, бойлеры и т.д. В качестве теплового экрана используется, в основном «фольгоизол».

Крепить к стене за батареями можно различными способами: приклеи-



вать клеем, крепить двухсторонним скотчем или гвоздями и т.д. При установке теплового экрана за батареей перестает греться стена, а вся тепловая энергия отражается в помещение.

Несложная операция по установке отражающей изоляции за радиатором увеличивает эффективность его работы на 20-30%. Или сокращает суммарные потери тепла из помещения на 1-2%.

ТИПЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ УСТАНОВОК И ОБОРУДОВАНИЯ И ИХ ЦЕНЫ НА МЕСТНОМ РЫНКЕ

Тепловые насосы

Тепловой насос — установка во многом похожая на холодильник. Как в тепловом насосе, так и в холодильнике есть компрессор, конденсатор, испаритель и устройство дросселирования. У обеих установок одинаковые циклы работы, разнятся лишь параметры настройки. Даже визуально, по габаритам и форме, они схожи. Работа холодильника основана на «выкачивании» тепла наружу, работа же теплового насоса, наоборот, основана на заборе тепла извне и перенаправлении его систему отопления. В холодильниках практически не ощущаемое тепло продуктов отводится в виде достаточно горячего воздушного потока, которое отходит от радиатора, расположенного на задней стенке холодильника (конденсатора). Именно поэтому, вытащив из холодильника испарительную камеру (с трубами) и закопав ее в грунт, мы будем иметь тепловой насос, который будет способен обогревать помещения. Если же конденсатор омыwać водой (через теплообменник), то нагретую воду можно направлять в систему водяного отопления: в радиаторы, фанкойлы или в теплые водяные полы.

В зависимости от **источника отбора тепла** тепловые насосы подразделяются на:

- 1) геотермальные - используют тепло земли;
- 2) водные- используют тепло рек, водоемов, гелиоколлекторов;
- 3) воздушные источником отбора тепла является воздух.

Примеры тепловых насосов на нашем рынке

Тепловой насос IWH 16 класса ВОЗДУХ – ВОДА

Низкотемпературный тепловой насос для горячего водоснабжения

	цена	\$5 960
	Тепловая мощность	16 кВт
	Потребляемая мощность	4,6 кВт
	Рабочий диапазон температуры окружающей среды	-5 + 43°C
	Максимальная температура на выходе	65°C

Тепловые насос 31 класса ВОДА-ВОДА

	цена	\$2560
	Тепловая мощность	10,6 кВт
	Потребляемая мощность	2,1 кВт
	Мощность охлаждения	9,8 кВт

Система отопления «Теплый пол»

Тёплый пол — система отопления, обеспечивающая подогрев полов в помещении. Наиболее распространены электрические системы подогрева пола и водяные, подключаемые к центральной или местной системе отопления.

Электрический тёплый пол. Наиболее распространённый вариант подогрева пола. Электрические тёплые полы, в зависимости от исполнения, бывают кабельные, пленочные и стержневые. А по принципу обогрева — конвекционные и инфракрасные. Все виды тёплых полов обладают рядом экологических преимуществ по сравнению с радиаторным отоплением: равномерно распределяют температуру по высоте помещения, отсутствие конвекционных потоков связанных с разностью температур на одной горизонтальной плоскости в разных частях комнаты.

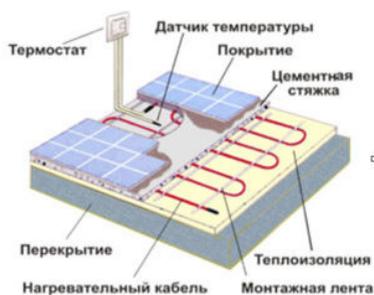
Электрический кабельный пол

Пол с вмонтированным греющим кабелем - единая нагревательная панель. Тепло распространяется снизу вверх, при этом отсутствуют конвекционные потоки, сквозняки, циркуляция пыли. Низкотемпературное (25-30°C) излучение не высушивает воздух, выгорания кислорода не происходит. Оборудуется аппаратурой управления (терморегулятор и датчик температуры).

Средняя потребляемая мощность 100-150 Вт/м².

Инфракрасный пленочный теплый пол. Одна из разновидностей электрического теплого пола. Инфракрасный пол — это резистивные полосы, запаянные герметично со всех сторон и выглядит, как прочная полиэтиленовая пленка, имеющая внутри нагревательные элементы. Температура инфракрасного теплого пола снижена до отметки 23-45 С, такой эффект достигнут за счет значительного увеличения поверхности нагревателя, благодаря равномерному распределению тепла по поверхности нагревателя. пленочный пол можно установить под любое половое покрытие.

Потребляемая мощность 150 Вт/м².



Достоинства и недостатки электрического теплого пола

- визуальное отсутствие отопительных приборов;
- равномерный прогрев пола по всей площади;
- возможность установки в типовых квартирах без применения спец. оборудования;
- легко контролируемый и физиологически оптимальный прогрев помещения;
- возможность локального поиска и ремонта неисправности.





- большое электропотребление по сравнению с водяными теплыми полами
- наличие некоторого количества электромагнитных излучений (безопасных согласно строительных норм и правил (СНиП)).

Водяной теплый пол. Водяные тёплые полы — это полноценная система отопления, альтернатива классической радиаторной системе отопления. Он может применяться как основной источник тепла в дома, так и дополнительный.

Равномерное распределение тепла, помимо комфорта, позволяет использовать более низкие температуры теплоносителя. Температура в комнате может быть снижена на 2 °С по сравнению с традиционными радиаторами, без изменения в ощущении тепла человеком. Снижение температуры на 2 °С обеспечивает снижение энергопотребления на 12%

	<ul style="list-style-type: none"> - визуальное отсутствие отопительных приборов; - равномерный прогрев пола по всей площади; - возможность обогрева больших площадей малыми средствами; - единовременные затраты при установке и существенная экономия в оплате электроэнергии в дальнейшем
	<ul style="list-style-type: none"> - конструктивные сложности при монтаже; - необходимость применения водяного насоса; - сложность управления температурой пола; - некоторая вероятность протечки и трудность ее поиска.

РАДИАТОРНЫЕ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРЫ

Автоматические радиаторные терморегуляторы простые и надёжные. Радиаторные терморегуляторы дают возможность поддерживать температуру воздуха в диапазоне от +6 до +26С с точностью до 1 градуса. Радиаторный терморегулятор состоит из термостатической элемента (головки) и регулировочного клапана. Тип терморегулятора выбирают в зависимости от вида системы отопления. Радиаторные терморегуляторы бывают для двухтрубных систем отопления с принудительной циркуляцией и для систем с естественной циркуляцией. Очень полезными терморегуляторы могут быть в системе отопления индивидуального дома. Установка радиаторных терморегуляторов в доме может сэкономить до 20% тепловой энергии.



Радиаторные терморегуляторы бывают для двухтрубных систем отопления с принудительной циркуляцией и для систем с естественной циркуляцией. Очень полезными терморегуляторы могут быть в системе отопления индивидуального дома. Установка радиаторных терморегуляторов в доме может сэкономить до 20% тепловой энергии.

Учет тепловой энергии

В случае центрального или централизованного отопления очень важно правильно наладить учет тепловой энергии, чтобы оплачивать реально потребленную энергию. В этом случае появляется возможность количественно оценить эффект от реализованных мер по энергосбережению. Учет тепловой энергии является важнейшей составляющей энергосбережения. В сочетании с регулированием учет позволяет экономить денежные средства потребителей, что в свою очередь является стимулом к дальнейшей экономии.

Учет тепловой энергии в жилых зданиях осуществляется на двух уровнях: обще-домовой учет на вводе в здание системы теплоснабжения и индивидуальный (квартирный) учет у каждого конечного потребителя (жильца). Для обще-домового учета используются домовые счетчики тепла, а для индивидуального учета - квартирные счетчики или радиаторные счетчики-распределители. Квартирный учет применяется только в сочетании с общедомовым.



Теплосчетчик Sonometer 2000 - общедомовой, предназначен для измерения и учета тепловой энергии и количества теплоносителя в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения.



Поквартирный теплосчетчик предназначен для измерения, обработки и представления текущей и архивной информации о количестве потребленной тепловой энергии, температуре, расходе теплоносителя и других данных в закрытых системах водяного отопления индивидуальных потребителей.

Установка частотно-регулируемых приводов на электродвигатели

Одним из источников уменьшения экономических затрат и установки оптимальных режимов работы является внедрение автоматизированных систем с использованием частотных преобразователей. Практика использования частотных преобразователей показывает, что срок окупаемости их внедрения составляет менее одного года. Реализация данного метода позволяет достичь основной цели: снизить расход электроэнергии. Установка частотно-регулируемых приводов (ЧРП) является хорошо зарекомендовавшим себя энергосберегающим мероприятием, массово применяемым в России и за рубежом. Применяемые технологии являются испытанными, оборудование для ЧРП массово выпускается многими производителями.

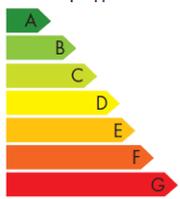
ЧРП экономит электроэнергию собственных нужд **от 20% до 60%** за счет оптимального управления электродвигателем в зависимости от нагрузки, повышает надежность оборудования и удлиняет срок его эксплуатации, кроме того значительно снижает аварийность за счет уменьшения периодов использования.

Средний срок окупаемости внедрения ЧРП составляет от 6 мес. до 1,5 лет, что не так уж много при среднем сроке эксплуатации в несколько десятков лет. С помощью ЧРП экономится электроэнергия, а также вода (при использовании в системе водоснабжения и отопления) и, соответственно, финансовые расходы. Так в жилищно-коммунальном хозяйстве применение преобразователей частоты в повысительных насосах горячей и холодной воды позволяет экономить до 10%-15% воды и до 8%-10% тепла.

МАРКИРОВКА КЛАССОВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Недавно принятая в Кыргызстане модель маркировки энергоэффективности зданий и сооружений согласно Европейской методике, по 7-балльной шкале (A-G) позволяет наглядно обозначить энергоэффективность здания. Модель оценки энергоемкости зданий согласно методике Европейского союза ориентирована не только на определение уровня теплозащиты наружных ограждающих конструкций, но и на определение энергетических характеристик систем отопления. В данном случае, под энергопотреблением понимаются все виды энергетических ресурсов: тепловая энергия для систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, и электрическая энергия, потребляемая бытовыми приборами и системой освещения. Более того, потребление отдельных видов энергии приводится к эквиваленту расхода первичного топлива и проводится оценка негативного воздействия на окружающую среду продуктов его сгорания, как правило, по показателю эмиссии в атмосферу углекислого газа.

Аналогичная маркировка принята и для оборудования, поэтому покупая электроприборы, лучше выбирать изделия класса А – так как они для совершения той же полезной работы тратят меньше электроэнергии чем класса В и тем более G.

Энергетический сертификат	<p>Энергетические характеристики зданий</p> <p>Поле, где указывается рекомендуемая процедура по энергетической сертификации</p>	<p>Расчетное значение энергопотребления</p>
	<p>Высокая энергоэффективность</p>  <p>Не энергоэффективное</p>	<p>130 кВт·ч/м² в год</p>
<p>Поле, где приводится дополнительная информация по показателям и энергопотреблению здания</p>		
<p>Административная информация: адрес здания, обусловленная область, дата выдачи сертификата, имя и подпись лица выдавшего сертификат</p>		

Европейская модель маркировки энергоэффективности зданий и сооружений по 7-балльной шкале (A-G)

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ НЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Одноэтажный жилой дом находящийся по адресу Иссык-Кульская область, Жети-Огузский район, с. Жети-Огуз, ул. Бекин Байсеркеев 31, был теплоизолирован группой местных мастеров в рамках проекта «EEP-REPIC», в 2011 году. Дом был утеплен согласно техническим решениям «КАТАЛОГ - технических решений» (г. Бишкек 2010 г.). В рамках проекта были утеплены пол, фундамент, стены и потолок, а так же произведен ремонт существующих окон и утепление наружной двери.



Наружные стены. Существующие глинобитные стены были обладали недостаточной толщиной и соответственно через них были большие теплотери. Поверх глинобитных стен была нанесена цементно-песчаная штукатурка. Во многих местах штукатурка отошла от стен.

Северная часть стены дома была утеплена сухой соломой набитой под металлическую сетку крепленную на каркас из деревянных реек, толщиной 5 см. На деревянные рейки была набита сетка «рябица», поверх которой было наложено 2 слоя цементно-песчаной штукатурки.



Западная стена была утеплена легкой смесью глины – соломы, толщиной 10 см, Южная и Восточная стена была утеплена пенопластом, толщиной 5 см.

Для теплоизоляции стены были опробованы различные виды теплоизоляции. Наиболее доступным методом утепления для сельской местности оказался метод с использованием органических материалов.

Деревянные полы. Пол из деревянных досок был холодным из-за наличия многочисленных щелей и отсутствия слоя утеплителя. Пол на грунте был утеплен по периметру пенопластом толщиной 5 см. Пространство между балками было уложено базальтовым волокном толщиной 10 см по рейке, накрыт гидроизоляцией затем набит половой доской.

Чердачное перекрытие. Потолок был утеплен по наружной поверхности базальтовыми плитами толщиной 10 см и дополнительно залит глиняной стяжкой 3-4 см.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Пантелеев В.П., Аккозиев И.А. и др. Возможности использования Возобновляемых Источников Энергии (ВИЭ) в системе энергообеспечения объектов здравоохранения: Справочно-методическое пособие. Бишкек: М Maxima, 2011

Проект Программы энергосбережения Кыргызской Республики до 2015 года. <http://www.gov.kg/?p=5620>

Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. - М.: Энергоатомиздат, 1990, - 392 с.

Аккозиев И.А., Торопов М.К., Буюкьянов А.И., Пантелеев В.П. Энергосбережение в здравоохранении: Справочно-метод. пособие – Б.: 2012. – 105 с.

Каталог технических решений/ Утепление наружных ограждающих конструкций жилых зданий. – Б.: 2010.