

## Какой должен быть энергосберегающий дом?

Энергосберегающим называют такое здание, в котором используются проектные и технические решения, позволяющие эксплуатировать его с малым расходом энергии, сохраняя при этом комфортные санитарно-гигиенические условия.

### Зачем нужно строить энергосберегающий дом?

малый расход энергии обеспечивает низкую стоимость эксплуатации дома;  
повышенный комфорт – теплый и здоровый микроклимат помещения;  
более высокая рыночная стоимость здания;

А энергетическая экономность здания, в свою очередь, полезна для общества и экономики, так как влияет на уменьшение загрязнения окружающей среды, экономию натуральных ресурсов, и уменьшает зависимость от импорта энергоносителей.

### Как оценить энергетические свойства здания?

На основании средней величины годового расхода энергии в конкретном здании, приходящегося на 1 м<sup>2</sup> полезной площади. Для проектируемого здания данную величину можно рассчитать, основываясь на данные проекта, а для построенного здания – измерить фактически.

Чтобы здание могло называться энергосберегающим, необходимы следующие важные строительные решения:

расположение здания с учетом профиля местности, солнечного освещения, направления ветра, и т.д.;

форма здания максимально сжатая, без выступов и сбросов, помещения с большими окнами на южной стороне, маленькие окна или их отсутствие на северной стороне, буферные тепловые зоны (теплицы, предбанники, солнечные окна);

наружные ограждения, как стены, крыша, с хорошей термоизоляцией, герметичны, с минимальным количеством термических утечек;

наружные окна и двери с высокой термической изолированностью и повышенной герметичностью;

ночная изоляция окон;

балконы специальной конструкции, ограничивающей до минимума термические утечки;

автоматическая вентиляция с рекуперацией тепла;

система отопления и горячего водоснабжения с высоким КПД;

возможное использование солнечных коллекторов для нагрева бытовой горячей воды.

## Какой должен быть энергосберегающий дом?

А основные различия между зданиями, проектируемыми на основании актуальных требований, энергосберегающими и пассивными зданиями представлены в таблице:

### Вид здания

стандарт	энергосберегающее	пассивное
Расположение	В южной части южной стороны юга	В южной части южной стороны юга
Качество окон	До 0,75	До 0,75
Толщина изоляц. слоя в стенах	величина U	величина U

Около 12 см

U до 0.30-0.45

Около 18 см	Около 20 см	Около 25 см
U до 0,20	U до 0,10	U до 0,10
Толщина изоляц. слоя в стенах	Толщина изоляц. слоя в стенах	Толщина изоляц. слоя в стенах
Конструкция	Конструкция	Конструкция
Система отопления	Система отопления	Система отопления
Система водоснабжения	Система водоснабжения	Система водоснабжения
Расход энергии	Расход энергии	Расход энергии

Энергосберегающий дом – это также:

хороший проект, в котором указаны все детали выполнения элементов, от которых зависит ограничение теплотерь;

строительство в соответствии с проектом, замером герметичности и термоизолированности наружных ограждений.

### Экономическая эффективность энергосберегающих зданий.

Принимая решение о постройке энергосберегающего здания, зададимся вопросом, изменится ли сумма нашей оплаты за энергию и насколько, улучшим ли мы внутренний комфорт. Обеспечение энергоэкономности здания требует дополнительных издержек

на строительство, так как в калькуляции дополнительных издержек на такое здание необходимо принимать во внимание разницу между стоимостью стандартных и энергосберегающих изделий. Например, стоимость увеличения толщины изоляции, разница в стоимости окон и дверей стандартных и энергосберегающих, разница в стоимости систем отопления и вентиляции и.т.д.

Увеличение размера инвестиций, в зависимости от выбранных решений, составляет в совокупности от нескольких до 12% стоимости стандартного объекта. Но, в результате осуществления инвестиций в односемейном доме можно достичь снижения расхода энергии до 16 000 кВт-ч в год.

Если воспользоваться кредитом на строительство дома, то данную величину экономии можно использовать на выплату дополнительной части кредита, сумма которого увеличилась на издержки по повышению энергетического стандарта.

Возможно, дополнительные расходы на строительство энергосберегающего дома и увеличивают сумму кредита, однако, ежемесячный кредитный взнос не увеличивается на сумму большую, чем та же ежемесячная величина экономии на стоимости эксплуатации. Совокупные издержки, как энергия и кредит, для энергосберегающего и стандартного здания приблизительно одинаковые, в то время как после оплаты кредита эксплуатационная стоимость энергосберегающего здания будет ниже. Итог такой: строительство энергосберегающего здания является выгодным инвестированием.

### **Тепловая защита здания. Тепловая изоляция.**

Существует множество различных теплоизоляционных материалов, которые можно использовать для изоляции наружных ограждений здания, однако, для каждого конкретного случая необходимо выбирать соответствующий материал нужной толщины. И помимо стоимости, при выборе изоляционного материала необходимо принимать во внимание следующие свойства:

- теплопроводность;
- диффузия (проницаемость) водных паров;
- прочность (способность выдерживать нагрузку);

Толщина слоя тепловой изоляции зависит исключительно от качества материала, и наиболее общие указания для энергосберегающего дома приведены в таблице:

### **Тепловая утечка**

Причиной тепловой утечки является недостаточная, плохо выполненная или вообще отсутствие изоляции в конкретном месте. А также, среди причин такого явления можно выделить геометрический профиль здания, например, наличие множества углов или

изломов.

Термическая утечка – это слабые места наружного ограждения (стены, крыша и т.д), в которых теплотеря больше по сравнению с остальной частью хорошо изолированного ограждения. Тепловая утечка провоцирует повышение расхода тепла на отопление здания, тем самым увеличивая стоимость его эксплуатации.

При наличии такого явления, внутренняя поверхность наружного ограждения (стены, перекрытия, полы) имеет более низкую температуру по сравнению с остальной частью того же ограждения, что может быть причиной возникновения пятен, увлажнения. Плесени и даже грибка, что в свою очередь может привести к возникновению трещин и осыпанию штукатурки. Поэтому, при проектировании и строительстве каждого здания, а в частности энергосберегающего, нужно использовать такие решения, которые позволят не допустить тепловую утечку.

### **Места, в которых чаще всего возникает теплотеря:**

место соединения отдельных частей здания, например, стена с перекрытием, стена с крышей;

углы здания, где на небольшую внутреннюю поверхность приходится большая наружная поверхность;

зона соединения окон и дверей с окружающей стеной, а именно перемычка над окном или дверью;

балконы, где традиционное конструктивное решение, в котором ж/б балконная плита является продолжением перекрытия над ярусом, выполненное ниже балкона, приводит к прерыванию изоляции в месте расположения балконной плиты.

### **Герметичность здания**

Энергосберегающее здание должно иметь не только хорошую изоляцию, а и герметичные наружные ограждения. Герметичность здания – необходимый элемент для ограничения потерь ценного тепла, а также для создания условий, в которых обмен вентиляционного воздуха будет отрегулирован.

Свежий воздух должен попадать в помещения путем соответствующих приборов (воздухозаборников или приточных решеток с регулицией забора), в то время как неконтролируемый приток воздуха сквозь щели в окнах, дверях, стенах и т.д. должен быть сведен к минимуму. Выполнение герметичного здания требует использования соответствующих проектных решений во всех местах с риском возникновения неплотных соединений конструкций.

В наружных стенах особенно тщательно должны быть выполнены соединения с наружными окнами и дверями, а также с перекрытиями и крышей. Нежелательные трещины могут возникать в стенах, если раствор, соединяющий керамические или бетонные элементы, не будет плотно заполнять швы. Очень важно выполнить герметично все проходы сквозь наружные ограждения элементов электрических,

телефонных или телевизионных систем.

### **Технические решения. Расположение и профиль здания.**

Потребность в энергии для отопления и вентиляции здания в значительной степени зависит от его расположения на участке, формы и внутренней планировки. Благодаря хорошему расположению и профилю можно уменьшить расход энергии даже на несколько десятков процентов.

Расположение здания должно по возможности учитывать натуральные ограждения (неровности грунта, соседние здания, высокие деревья), защищающие от ветра, дующего в доминирующем направлении, а также максимально использовать энергию солнца.

Форма здания должна быть открытой, без изломов, больших выступов и ниш. Выгодной является форма с наименьшей площадью наружных ограждений (стен, крыши, пола на грунте), тогда и теплопотери будут минимальны.

Большие окна с южной стороны – это основа, которой должна подчиняться планировка внутренних помещений здания. С южной стороны должен располагаться зал с большими окнами, а с северной стороны – подсобные помещения (ванная, кладовая, вход в здание), в которых окна маленькие или вообще отсутствуют.

Такое размещение окон позволяет по максимуму использовать тепло в виде солнечного излучения, что уменьшает потребность в энергии для отопления здания, а также позволяет лучше использовать натуральное освещение в помещениях. А для установки солнечного коллектора лучше всего подойдет место с ориентацией кровельного ската на юг.

Остекленный предбанник, зимняя оранжерея, или иные помещения, пристроенные к зданию, желательно использовать как проходные зоны, дополнительно теплоизолирующие и уменьшающие потребность в тепле для отопления.

### **Остекленные пространства и оранжереи.**

В современных жилых зданиях используются остекленные пространства различного функционального назначения, например, зимние оранжереи. Эти пространства используются для уменьшения расхода энергии и обеспечивают жильцам доступ к дневному свету, солнцу, а также служат великолепным местом отдыха.

Пространство, ограниченное остекленными ограждениями, требует в летний период соответствующей системы охлаждения, а в зимний период – эффективной системы использования и сдерживания притока тепла. Более того, такие пространства требуют соответствующей вентиляции и системы защиты от слишком яркого солнечного излучения.

В энергосберегающих объектах остекленное пространство выполняет функцию

буфера, который либо задерживает тепло и передает его внутрь здания ночью, либо охлаждает помещения летом. Несущая конструкция остекленных ограждений должна быть запроектирована так, чтобы были соблюдены все требования в части прочности конструкции, связанные с давлением снега, ветра и возможностью консервации и ремонта. Данные требования выражаются с помощью показателя максимально допустимого прогиба конструкции крыши или подпор.

Прозрачные элементы – это чаще всего стекло с разными свойствами, а также широкая гамма искусственных материалов, среди которых наиболее популярны полиэстры и полимеры. Стекланные композиции должны характеризоваться соответствующей жесткостью, обеспечивать безопасный вход и быть стойкими к воздействию атмосферных явлений, как ветер, дождь, снег, град. Чаще всего в этих целях используется закаленное или безопасное стекло.

Конструкция оранжереи может быть холодной (чугунная, стальная, алюминиевая), для неотапливаемых пространств, или теплая (алюминиевая, заполненная изоляционным материалом, пластиковая, деревянная) – для отапливаемых пространств. Какую конструкцию использовать зависит от планируемой функции остекленного пространства.

### **Наружные стены.**

Наружные стены защищают внутренние помещения здания от потерь тепла. Однако, часть тепла все-таки проникает сквозь стены. Поэтому, они должны иметь хорошие термоизоляционные свойства, с минимальным показателем теплообмена.

Применяется два вида конструкции стен: однослойные и многослойные.

В однослойной стене используется один строительный материал, который выполняет конструкционную функцию при сохранении тепловой изолированности стены на требуемом уровне. Ранее, наиболее популярным материалом для однослойной стены был керамический кирпич, а в настоящий момент, учитывая более высокие требования к термической изоляции, блоки ячеистого бетона или пористая керамика.

В многослойной стене, как правило, присутствуют слои, выполненные из 2 или 3 различных материалов, каждый из которых выполняет свою функцию. Несущий слой – внутренний, подверженный повышенной нагрузке, выполняется из материала с высокой прочностью (бетон, керамический или силикатный кирпич). Следующий слой - термоизоляционный материал (пенопласт, минеральная вата). И фасадный или наружный слой защищает стену от внешнего воздействия.

### **Окна.**

Остекление окон в настоящее время – это сложенные вместе 2 или 3 стекла, которые фабрично склеиваются, оставляя между собой тонкую полость, заполненную сухим воздухом или специальным газом, изолирующим лучше, чем воздух.

Для тепловой защиты зданий используется стекло со специальным покрытием, которое пропускает солнечное излучение внутрь здания, но задерживает тепловое излучение от стен. Таким образом, значительная часть тепла задерживается внутри дома.

Стандартное окно с двумя стеклами имеет показатель  $U$  от 1.0 до 1.1 Вт/(м<sup>2</sup>\*К), в то время как трехстекольное окно со специальным покрытием и заполненным газом межстекольным пространством, имеет значение  $U$  от 0.5 до 0.6 Вт/(м<sup>2</sup>\*К).

Показатель  $U$  для оконных рам имеет обычные показатели 1.2-1.6 Вт/(м<sup>2</sup>\*К), но в специальном исполнении может достичь величины 0.7! Ведь для жильца важна величина  $U$  для всего окна (остекление+рама). Окно с тройным спаренным переплетом и специальным покрытием, в энергосберегающей раме, достигает ранее недостижимого показателя  $U$  1.1 Вт/(м<sup>2</sup>\*К).

Важным свойством окна также есть его герметичность. Особенно в энергосберегающих зданиях, где забор воздуха регулируется посредством аэраторов или воздухозаборников. Аэратор, установленный в верхней части окна, обеспечивает постоянное движение воздуха, например, уменьшает приток в случае отсутствия жильцов, или же ночью. Автоматическую регуляцию величины забора обеспечивает датчик, реагирующий на уровень влажности воздуха.

С возрастанием влажности (присутствия людей, приготовления еды) аэратор открывается больше, увеличивая приток воздуха. Такое регулирование воздухозабора позволяет получить энергетическую экономию без ухудшения санитарно-гигиенических условий в помещениях.

### **Жалюзи и ставни.**

Наиболее низкая температура снаружи здания наблюдается ночью, когда окна в качестве источника света нам не нужны. Тем не менее, можно ограничить теплопотери, используя на окнах дополнительную изоляцию только ночью в виде ставень, жалюзи и роллет.

Ставни после закрытия должны создавать герметичное ограждение, чтобы даже при сильном порыве ветра не пропускали холодный воздух. Хорошая изоляция наружных ставней осуществляется при помощи двух слоев деревянных дощечек, между которыми есть слой пенопласта или минеральной ваты.

Более удобными в обслуживании по сравнению с наружными ставнями являются наружные жалюзи, которые могут быть выполнены из алюминиевых, пластиковых или деревянных реек. Жалюзи собираются в рулон, помещаются в специальный корпус над окном. Такие жалюзи уменьшают теплопотери ночью до 40%, более того, защищают от шума.

### **Балконы и террасы.**

Балконная плита традиционно является продолжением плиты перекрытия, что приводит к разрыву изоляционного слоя наружной стены. Возникает, таким образом, тепловая утечка. А такие решения неприемлемы для энергосберегающего дома.

Наилучшим решением будет балкон, установленный на собственной конструкции (столбах или подкосах), соединенный с конструкцией здания только единичными прутьями арматуры, размещенными в нескольких точках. Также, верным решением будет использование специальных элементов, состоящих из наружных скрепляющих стальных частей и соединяющих балконную плиту с плитой перекрытия.

Также как и балконную плиту, необходимо хорошо изолировать плиты террас, причем нужно стремиться к тому, чтобы плита террасы не соединялась с плитой перекрытия, и не возникали лазейки утечки тепла здания. И очень важным моментом является правильное отведение сточных вод с террасы.

**Источник:** <http://teplok01.livejournal.com>