

Экологичные посёлки

Ещё недавно для потенциальных покупателей и застройщиков экологические характеристики жилья складывались из двух основных составляющих: безопасности строительных материалов и экологического благополучия месторасположения дома. Сегодня это представление значительно расширилось: экологический кризис и рост стоимости энергии привели к формированию понятия green building («зелёное строительство»), т. е. строительство с использованием инновационных технологий, обеспечивающих принципиально новый уровень экономии ресурсов. Важными требованиями к экологичному жилищу стали сокращение эксплуатационных расходов и минимальное воздействие на окружающую среду при возведении и эксплуатации дома.

Дом будущего: безопасность и эффективность

В рамках концепции «зелёного строительства» нашёл широкое применение термин «экологичный дом» – это индивидуальное или блокированное здание с участком земли, которое является:

- **Радикально ресурсосберегающим и малоотходным.** Это, прежде всего, энергосберегающий дом, где большая часть тепла и других видов энергии поступает из возобновляемых источников, в том числе максимально используется солнечное тепло. Теплопотери в таком строении минимальны, вторичное тепло утилизируется. Специальными техническими мерами к минимуму сведено и потребление воды, а отходы, как правило, перерабатываются на месте.
- **Безопасным для жильцов и комфортным.** Безопасность, как и тесно связанный с ней комфорт, сегодня рассматривается не только на уровне отдельных стройматериалов, которые не должны выделять вредных веществ, но и на уровне жилища в целом. Это включает обеспечивающий должное качество воздуха уровень воздухообмена, нормальную инсоляцию, а также факторы месторасположения: отсутствие загрязнений окружающей среды – как химических, так и шумовых, электромагнитных, и многое другое.
- **Неагрессивным по отношению к природной среде.** Что было изъято из природной среды для создания стройматериалов? Какой объём отходов образовался при их производстве? Как повлиял на окружающую среду процесс строительства? Как повлияет на неё снос дома, когда он отслужит свой срок? Ответы на все эти вопросы также принципиально важны для признания дома экологичным. Иными словами, экологичность рассматривается не только «здесь и сейчас», а в комплексе и на протяжении всего жизненного цикла жилища.

В «зелёном строительстве» существуют свои стандарты. Наиболее распространены созданный в 1990 году британский метод BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method) и разработанный в 1998 году американский стандарт LEED (Leadership in Energy and Environmental Design – «лидерство в энергосберегающем и экологичном проектировании»). На основе их критериев эксперты оценивают экологические характеристики объекта, его влияние на окружающую среду и выдают сертификат одной из пяти ступеней. Никто не обязывает владельцев зданий получать сертификаты, но наличие их позволяет значительно повысить стоимость зданий: западный потребитель готов платить за экологическую безопасность.

Практика создания «зелёных домов» выявила и ещё одну важную закономерность: этими качествами должен обладать не только отдельно взятый экологичный дом, но также и вся жилая среда поселения, и обслуживающая инфраструктура. Рациональная планировка

поселения, наличие зелёных зон, устройство коллективных инженерных систем жизнеобеспечения (которые также должны отвечать перечисленным требованиям) делают необходимым создание именно экологического поселения – как целостной системы.

«Зелёное строительство» в деталях

Составляющие качества «зелёного жилья» – это выбор места расположения, правильная планировка, применение «экологических» стройматериалов и технических решений, позволяющих рационально использовать ресурсы, потреблять меньше энергии и сохранять здоровый микроклимат в доме.

Объёмно-планировочные решения зданий оказывают существенное влияние на энергопотребление. Критерием качества объёмно-планировочного решения может служить расчётный показатель компактности здания, впервые введённый в нормирование в ФРГ. Например, известно, что строения с широким корпусом потребляют на 15-18% меньше энергии, чем более узкие. Поэтому необходимо разрабатывать объёмно-планировочные решения с наименьшей площадью наружных конструкций для зданий одинакового объёма.

Максимальное использование естественной солнечной энергии. Потенциал замены топлива и электроэнергии бесплатной энергией солнца можно проиллюстрировать таким примером: в средней полосе России обычный коттедж за год получает от солнца столько энергии, что теоретически она покрывает всю его годовую потребность. Хотя эта энергия распределяется в течение года и суток неравномерно, значительную часть её можно использовать. Современные технологии дали возможность решить извечную дилемму: необходимость увеличить площадь окон для проникновения в дом солнечных лучей и уменьшить при этом теплопотери (на потери тепла через окна приходилось около 30-40% всех теплопотерь дома). Изготовление рам из материалов с низкой теплопроводностью, двойное или тройное остекление, герметичность стеклопакета, наличие не менее двух контуров уплотнений между рамой и створками, воздушных камер в профилях, из которых собираются окна, – давно известные способы снижения теплопотерь. А сегодня, как уже упоминалось, существуют и другие возможности: наполнение стеклопакета инертными газами, применение теплоотражающей плёнки. Ориентированные на солнечную сторону большие окна в сочетании с надёжным барьером на пути потока тепла в обратном направлении – обязательный признак «зелёного дома». А солнечные коллекторы, превращающие энергию солнечного излучения непосредственно в тепло, и солнечные батареи, вырабатывающие электричество, дополняют этот список.

Регулируемый воздухообмен. Непременным условием энергосбережения является отсутствие теплопотерь с утечками воздуха, а значит, максимальная герметичность здания. Соответственно, при этом становится абсолютно необходимой принудительная вентиляция – а переход к регулируемому воздухообмену обеспечивает утилизацию вторичного тепла. Приточно-вытяжные устройства с рекуператорами позволяют вернуть до 90% тепла уходящего воздуха. Достигается это посредством установки теплообменника, где и происходит нагревание поступающего свежего воздуха теплом уходящего.

Львиную долю экономии энергии приносит теплоизоляция конструкций и сетей. На возможности снижения теплопотерь через различные конструкции остановимся подробнее.

Экономия тепла и энергии

Однослойные конструкции из кирпича или дерева не способны обеспечить выполнение современных норм по теплоизоляции даже для обычных зданий, не говоря уж о «зелёном доме». Например, в условиях климата средней полосы кирпичная стена должна была бы иметь толщину два с половиной метра, чтобы соответствовать современным стандартам. Поэтому теплоизоляция в энергоэффективном доме, и в частности – построенном по принципам «зелёного строительства», означает применение эффективных утеплителей: для обеспечения тех же нормативов достаточно уложить 100-200 миллиметров (в зависимости от региона и конструкции), например, каменной ваты.

При подборе утеплителя учитывают весь комплекс его характеристик. Это теплоизоляционные свойства, пожарная безопасность, технологичность монтажа, срок службы утеплителя. В частности, выбор для домов многих экологических поселений теплоизоляции на основе каменной ваты объясняется именно удачным сочетанием в ней этих качеств. Расчётный коэффициент теплопроводности плит из каменной ваты находится в диапазоне 0,040-0,045 Вт/м*К. Причём материал сохраняет высокие теплоизоляционные свойства в течение всего срока службы конструкции. Важна для застройщика и многофункциональность материала: каменная вата применяется также в качестве звукоизоляции и огнезащиты (её волокна выдерживают температуру до 1000⁰С). На рынке присутствуют специализированные изделия из этого материала для разных целей. Например, для плоских кровель – плиты двойной плотности, для скатных стропильных – лёгкие плиты с пружинящим краем, для вентилируемых и штукатурных фасадов – плиты с высокой стойкостью к атмосферным воздействиям или высокой прочностью «на отрыв» соответственно. Существуют и изделия, предназначенные для изоляции теплосетей: в частности, специальные цилиндры разного диаметра, значительно ускоряющие монтаж.

Безопасные стройматериалы

Экологическая безопасность материала в современном понимании включает не только его безопасность для человека. Материал можно назвать экологически чистым, если он:

- не выделяет токсичных и раздражающих веществ;
- производится по технологиям, оказывающим минимальный вред окружающей среде и персоналу предприятия;
- перерабатывается и повторно используется;
- при вторичном использовании не становится опасным для здоровья и окружающей среды.

Для оценки всех этих показателей разработаны национальные и международные нормативы, которые с течением времени ужесточаются. Отметим, что помимо государственных стандартов безопасности материалов существуют и более строгие системы добровольной сертификации, в частности – EcoMaterial 1.0/2009. Знак EcoMaterial, который получает продукция, соответствующая этому стандарту, подтверждает безопасность материала для человека и окружающей среды. Например, именно каменная вата ROCKWOOL стала первой в России теплоизоляцией, получившей заключение о соответствии стандарту EcoMaterial. А выпускаемые той же фирмой фасадные панели ROCKPANEL имеют сертификат BRE. Декларация экологичности продукции, выданная британским Ведомством по исследованиям в строительстве (Building Research Establishment, BRE), свидетельствует о том, что эти облицовочные панели признаны лучшими в своей категории и им присвоен рейтинг А+ и А в зависимости от типа конструкции.

Экологическое жильё в примерах

Примером экологического поселения может служить, например, Южный Стенлесе в Дании. В 2004 году власти коммуны Эгедаль выделили под строительство этого «зелёного» посёлка 76 га земли. Перед проектировщиками была поставлена задача: за счёт энергосберегающих технологий и использования солнечных батарей расход тепла в доме не должен превышать 34 кВт ч на 1 кв. м в год, что по нормам Дании соответствует 2-му классу энергоэффективности. А ещё лучше – 25 кВт ч (1-й класс). В результате дома в Южном Стенлесе по расходу энергии сразу оказались на 70-80% эффективнее, чем большинство построенных в Дании зданий. При строительстве ограничивалось применение некоторых пластиков, в частности ПВХ, предпочтение отдавалось изделиям из натуральных материалов. Например, эффективную теплоизоляцию обеспечивает каменная вата, изготавливаемая из горной породы. Одним из поставщиков в строительстве домов Южного Стенлесе стала датская компания ROCKWOOL – производитель теплоизоляции на основе этого материала. Слой утеплителя (толщиной в некоторых конструкциях до полуметра) надёжно защищает обитателей домов зимой от холода, а летом от жары.

На окнах – тройное остекление. Пространство между стёклами заполнено инертным газом (аргоном или криптоном), плохо проводящим тепло. Кроме того, на стёкла нанесено покрытие из окиси металла. Это покрытие пропускает много солнечной энергии внутрь, но отражает большую часть тепла, идущего изнутри, снижая до минимума теплопотери. Для обеспечения воздухообмена используются вентсистемы с рекуперацией тепла, позволяющие вернуть часть его для повторного использования. Далее – ещё одна технология: тепловые насосы, которые из 1 кВт электрической энергии производят 3-4 кВт тепловой, забирая недостающее тепло из окружающей среды. На выходе образуется горячая вода, которая через тёплые полы греет коттедж. А для экономии каждый дом был подключён к индивидуальному или коллективному (на несколько соседей) резервуару, собирающему дождевую воду для бытовых нужд. На каждом доме посёлка – солнечные панели, это ещё один элемент экономии энергии.

Результат – комфортная температура круглый год и, конечно же, экономия: расходы на отопление и кондиционирование воздуха в этих домах составляют лишь 20-30% от обычных. Построенные в посёлке 750 зданий экономят ежегодно примерно 3,6 млн. кВт ч. Срок жизни дома до капитального ремонта – 30 лет, так что это означает экономию в 100 млн. кВт ч. Прибавим сюда и ежегодную экономию 22 тысяч тонн воды – благодаря использованию талой и дождевой воды в быту.

Важно отметить, что экологическая концепция строительства стала не «альтернативной» традиционному строительству – разработанные для экологических домов технологии сегодня применяются повсеместно и являются обязательными. В частности, речь идёт о технологиях энергосбережения. В качестве примера можно привести строительные нормы многих европейских стран.

Сегодня всё большая часть строящихся зданий по всему миру – это пассивные дома (потребляющие до 15 кВт ч на 1 кв. м). Появились и сооружения «активные»: они благодаря мощным солнечным батареям производят энергии больше, чем потребляют для своих нужд. Поэтому жители десятков тысяч таких домов, построенных в Германии (там их владельцы получают налоговые льготы), Австрии, Дании, Швеции, Швейцарии и других странах, уже сегодня сами продают энергию коммунальным службам. Причём по себестоимости такие строения в некоторых странах уже не уступают обычным зданиям.

«Зелёный дом» – выгодная инвестиция и комфортная жизнь

Здания, построенные в соответствии с принципами «зелёного» строительства, наиболее востребованы и окупаемы с точки зрения возврата инвестиций, ведь для собственников и арендаторов помещений вопрос экономии – прежде всего вопрос экономии тепла, электричества, воды и других ресурсов. Владельцы «зелёных» домов расходуют на их содержание в 3-4 раза меньше средств, чем владельцы домов обычных, стоимость же такого жилья ненамного выше. В условиях, когда та и другая сумма, как правило, распределяется на срок ипотеки – какой вариант выберет покупатель?

Важно, что не всегда экологичность и безопасность означает большие затраты. Напротив, применение современных материалов позволяет экономить ещё на стадии строительства. И увеличение цены «зелёного» дома обусловлено не столько его большей себестоимостью, сколько именно выгодой владения. Так, 1 кубометр изделий из каменной ваты в конструкции стены равноценен по теплоизолирующим свойствам 1100 глиняных кирпичей. На организацию производства этого кирпича потребуется удельных капложений в 7 раз больше, чем для утеплителя, а масса готовой продукции будет больше в 20 раз. На порядок больше будет и потребление топлива для производства кирпича. Соответственно, огромна разница и в цене этих материалов, и в объёмах работ по монтажу. То есть то самое качество, которое важно для обеспечения безопасности материала для окружающей среды в целом – наименьшая масса изымаемых природных ресурсов, даёт выигрыш в технологичности материала и сокращает затраты на строительство! И это – ещё один, решающий аргумент для девелопера, чтобы выбирать «зелёные» технологии. А комфортная температура в жилище, всегда свежий воздух, возможность регулировать все параметры климата в помещениях – означают принципиально новый уровень качества жизни.

«Зелёное строительство» – это не призыв отказаться от удобств цивилизации и «вернуться к природе». Экологические поселения – это, прежде всего, использование самых современных технологий для обеспечения максимально комфортной и безопасной среды для существования людей. Жизнь в «зелёном» доме – это забота и об экологии, и о здоровье – своём и своих близких.

Владимир Поликарпов