



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СТЕНЫ: ПУТЬ К ЭКОНОМИИ

Жан РОШ, президент компании BETEN International
Татьяна МАРАХОВСКАЯ

В Украине жилой фонд потребляет свыше 40 % произведенной энергии в стране. Это означает, что когда речь идет об энергетической эффективности в зданиях, в первую очередь необходимо говорить о сокращении теплопотерь, в частности благодаря более эффективной изоляции внешних стен зданий. В Западной Европе применяются стандарты, согласно которым теплопотери не превышают 10–20 % от общих энергетических потерь здания.

Экологическое жилье потребляет меньше энергии, позволяя таким образом существенно экономить на производстве тепла и электроэнергии. Для максимального повышения энергетической эффективности экологические дома могут оборудоваться:

- усовершенствованной изоляцией;
- энергосберегающими окнами;
- регенераторами тепла;
- тепловыми насосами;
- солнечными батареями;
- высокоэффективными бытовыми и отопительными приборами;
- энергосберегающей системой освещения.

Более того, использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия и энергия ветра, позволяют жителям сократить энергопотребление до двух раз.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН

Потери тепла в доме с плохой теплоизоляцией происходят в следующих усредненных пропорциях: 30 % – через чердак и крышу; 25 % – через стены; 10–15 % – через витражи и окна; 7–10 % – через пол.

Таким образом, стены являются вторым по величине источником потерь тепла после крыши, поэтому их изо-

ляция неизбежна необходимость, которая должна быть выполнена соответствующим образом:

- северный фасад должен оснащаться изоляцией в первую очередь, поскольку он получает меньше солнечной энергии.
- изоляцию западного фасада, подвергающегося большому воздействию осадков, целесообразно оснастить дополнительной защитой от влаги.

Существует три принципа выполнения теплоизоляции стен, которые отличаются в зависимости от последующего использования здания:

1. Внутренняя изоляция и внутренняя обшивка.

Это распространенное решение является также наиболее простым в выполнении. Внутренняя изоляция применяется при проведении ремонтных работ в квартирах (поскольку осуществление работ снаружи здания связано с определенными трудностями), а также для дачных домов.

2. Внешняя изоляция и внешняя обшивка.

Это решение более дорогое, но требует, тем не менее, меньшей толщины изолирующего материала. Внешняя изоляция больше подходит для изоляции домов постоянного проживания.

Благодаря такой изоляции стена внутри изолированной обложки остается теплой. В то же время установка внешней изоляции может быть осложнена в случаях со старинными зданиями (выступающая кладка, орнамент фасадов) и почти всегда требует привлечения квалифицированных специалистов. Преимущества внешней изоляции заключается в том, что она не сокращает внутреннюю площадь дома. Ее толщина редко превышает 15 см, но при этом она эффективно удаляет тепловые мостики (торцы перекрытий). Внешний изолирующий слой толщиной 10 см соответствует 20-25-сантиметровому слою такого же материала при внутренней изоляции в случае наличия большого количества тепловых мостиков.

3. Интегрированная изоляция.

Это эффективное и экологически устойчивое решение предполагает использование материалов, содержащих в своей структуре изоляционный материал: пористый бетон, саманный кирпич, глиняный кирпич с изолирующим наполнителем. Интегрированная изоляция обычно применяется при новом строительстве.

Хорошая теплоизоляция должна сопровождаться эффективной вентиляцией. В гигиенических целях, а также во избежание влияния влаги, которая может нанести вред зданию, необходимо обеспечить смену воздуха.

ДЫШАЩИЕ СТЕНЫ

Существуют технологии, позволяющие отводить часть влаги через стены и таким образом уменьшить потребность в вентиляции. Но такая методика работает лишь в том случае, если дом имеет высокие показатели воздухопроницаемости.

В дышащей стене разница внутреннего и внешнего давления позволяет влаге мигрировать в ней. Для реализации такого принципа при сооружении дышащих стен необходимо придерживаться следующих условий:

- стена должна быть как можно более однородной, без термических мостиков во избежание концентрации влаги;
- она должна быть выполнена из водонепроницаемых строительных материалов с повышенными усредненными показателями гигроскопичности: дерево, древесная шерсть, растительная или животная шерсть, глина, известь, гипс и т. п.;
- материалы должны быть выполнены и установлены таким образом, чтобы их сопротивление влаге уменьшалось по направлению изнутри – наружу.

Дышащие стены обладают рядом преимуществ по обеспечению воздухообмена. Во-первых, современные здания с высоким уровнем воздухопроницаемости имеют частоту обновления воздуха лишь раз каждые пять часов. Научные исследования в области строительства показывают, что человеческое тело требует от одного до двух обновлений воздуха в час для поддержания жизнедеятельности, регенерации клеток тела и выведения токсинов. А вот дом с дышащими стенами обеспечивает полную смену воздуха три раза в час.

Во-вторых, дышащие стены функционируют автоматически, не потребляют энергию, не нуждаются в обслуживании и увеличивают срок службы здания. В-третьих, они способны фильтровать 99,9 % всех загрязняющих частиц, газообразных веществ и иных переносимых по воздуху загрязнителей.

Говоря о качественно изолированной коробке здания, необходимо помнить об изоляции пола и крыши, которые также являются источниками значительных потерь тепла.

ИЗОЛЯЦИЯ ПОЛА

Теплоизоляция пола очень важна для обеспечения комфорта («держи ноги в тепле»), а также для экономии энергии в случае наличия системы «теплого пола».

Изоляция пола и межэтажных перекрытий обеспечивает ликвидацию двух источников тепловых потерь:

- потери в направлении нижнего неотапливаемого этажа (подвал, санитарный проем, насыпная площадка);
 - потери через тепловые мостики.
- Для изоляции пола или межэтажного перекрытия можно:
- изолировать обратную сторону пола путем установки изоляционного материала на потолке нижнего уровня или используя плиты перекрытия с изолирующими свойствами;
 - оборудовать изолирующий слой (бетон с изолирующими наполнителями), плавающую плиту на полистироле высокой плотности (в случае с системой теплого пола), пол на лагах, разделенных изолирующей ватой;
 - изолировать с помощью целлюлозной ваты путем наполнения поэтажно сверху или снизу; в первом случае применяется неплотная набивка в открытое перекрытие, во втором – задувка через распяляющую мембрану. Целлюлозную вату также можно задувать через закрытый потолок путем подачи через отверстия диаметром в два дюйма, в которые заводится шланг.

ИЗОЛЯЦИЯ ПОТОЛКА

Поскольку теплый воздух поднимается по принципу конвекции, температура у потолка выше, и поэтому более целесообразно является теплоизоляция потолков, чем стен. Под крышей необходимо обеспечить более мощную изоляцию, ведь в этой части уровень воздухопроницаемости значительно ниже, чем у стен, и температура практически равна температуре внешнего воздуха. Изолирующий слой должен быть защищен от грызунов с помощью прочно закрепленной сетки в промежутках между стропилами на уровне лежней.

Существует множество решений для изоляции крыши в зависимости от желаемого уровня термического сопротивления и имеющегося пространства:

- при небольшом пространстве и для низкого уровня изоляции – отражающая пленка под стропилами. Это решение дорогостоящее и на практике малозффективное.
- При небольшом пространстве и для среднего уровня изоляции – изолирующий слой между стропилами. Это решение может сопровождаться сложностями во время установки, поскольку расст-

ния между стропилами редко бывают одинаковыми.

При имеющемся пространстве и для высокого уровня изоляции – двойной слой изолирующих плит, устанавливаемых внутри кессонной конструкции между горизонтальными рейками на стропилах или задувка изолирующего материала после установки вентиляционных дефлекторов между стропилами. В качестве обшивки могут использоваться гипсокартонные листы, древесностружечные плиты, деревянные панели.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ СТЕН

Стены с растительным покрытием были разработаны как эстетический и экологический архитектурный элемент.

Известно множество технологий создания стен с растительным покрытием, которые отличаются только системами крепления культур. Все они работают по принципу гидропонных культур – культуры, не требующие грунта – с применением восполняемой питательной жидкости.

Система

Основа крепления культуры поливается питательным раствором, который стекает книзу



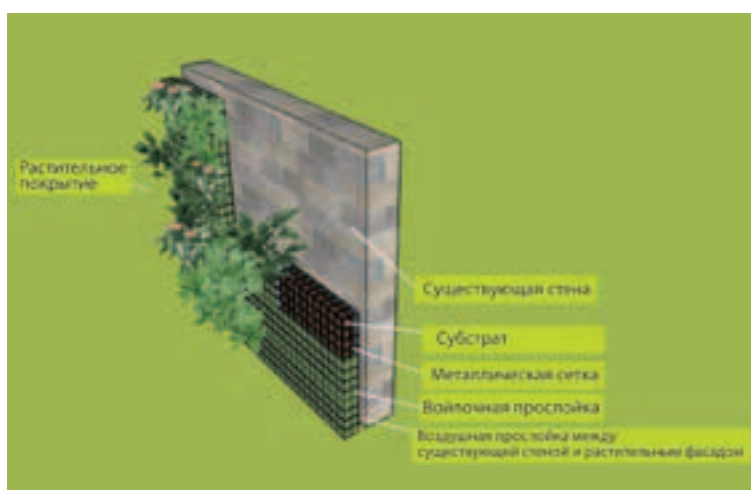
- Заощадження витрат на опалення
 - Приспосади́ мікроклімат протягом року
 - Швидке повернення коштів зі зростанням цін на енергоносії
 - Гарантія якості від виробника
 - Європейський лідер із систем утеплення фасадів
- Тернопіль, 03002, м. Київ
вкл. Червоногородська, 34 | (044) 568-52-54 | www.baumit.com



Потери тепла в доме



Дышащие стены



Структура стены с растительным покрытием

пленки, устанавливаемой между несущей структурой и основой культуры (в зависимости от производителя).

Кроме эстетического аспекта стены с растительным покрытием имеют ряд преимуществ:

- они позволяют улучшить терморегуляцию здания. Летом уменьшается влияние солнечных лучей. Если растения закреплены непосредственно на стену, эвапотранспирация (испарение с поверхности почвы совместно с транспирацией) значительно охлаждает стену в летний период.

- Эвапотранспирация высвобожденных растений, плюща или других ползучих культур способствует освежению воздуха и регулированию гидрометрии. В зимнее время сам растительный слой не способен выполнять функции полноценной изоляции, но вследствие осушения фундамента и защиты стен от дождя (благодаря ориентации листьев и их плотности в случае с плющом) он способствует повышению уровня изоляции стен.

- Здание защищено от коррозионного влияния городских загрязнений (кислотный дождь, атмосферное загрязнение), а также от сырости (кислотной в городских условиях).

- Корни способствуют осушению грунта вблизи фундамента.

- Растительность на фасаде обеспечивает дополнительную значительную растительную площадь для очистки воздуха и производства кислорода.

- Некоторые звукоизолирующие стены оснащены растительными фасадами, которые повышают уровень комфорта внутри помещений.

- При использовании стен с растительным фасадом на основе многослойной подложки ирригационные или сточные воды могут подвергаться очистке, а сток воды с крыши, которая используется для ирригации, значительно замедляется, что повышает эффективность управления ливневыми водами в городских условиях.

СТЕНЫ С СОЛНЕЧНЫМИ ПАНЕЛЯМИ

Одна из инновационных технологий в сфере энергетической эффективности зданий заключается в сооружении фотогальванических стен.

Например, центральный фасад Офиса по туризму

в городе Алес (Франция) оборудован тремя навесными стеновыми панелями, состоящими из прозрачных фотогальванических батарей. Эти стены выполняют три основные функции:

- управление природным освещением. Для обеспечения доступа внутрь помещений солнечного света фотогальванические модули выполнены с применением технологии двойного стекла без нанесения тонирующей пленки. Они прозрачны в промежутках между ячейками и по периферии на 15% площади поверхности и пропускают значительную часть прямого солнечного света.

- Производство электрической энергии. Каждая навесная стеновая панель имеет 70 фотогальванических элементов по 46 Вт, которые распределены на пяти структурных элементах и образуют фотогальваническую электростанцию общей мощностью 9,5 кВт.

- Рекуперация тепла. Благодаря прямой прозрачности и рекуперации теплого воздуха на внутренней поверхности преобразователей. Затемненная часть фотогальванических ячеек сама по себе является термическим абсорбером. Фотогальваническая панель дополнена с внутренней стороны оконным переплетом со стеклопакетами высоким уровнем термоизоляции. Эти переплеты установлены за навесными стеновыми панелями с воздушным зазором 11 см, что обеспечивает вентиляцию стеновых панелей и рекуперацию тепла. Для оптимизации тепловой эффективности последний ряд стеклопакетов в верхней части стеновых панелей оборудован воздушными преобразователями.

Подводя итог, стоит отметить, что энергетические показатели здания в значительной степени зависят от изоляции внешних стен, а также от качества выполнения такой изоляции.

Из рассмотренных выше возможных методов внешняя изоляция представляется наиболее эффективной, позволяет ликвидировать термические мостики и овысить инертность здания.

Кроме того, установка термических или фотогальванических преобразователей позволит превратить сооружение категории «пассивное» в категорию «энергетически позитивное», а также повысить возможность проведения сертификации экологической эффективности типа LEED или BREEAM.



СТЕКЛО, СПОСОБНОЕ СОЗИДАТЬ

Инновационные технологии фасадного остекления позволяют преобразить здание, сделать его уникальным, а также сократить объем потребляемой энергии в два раза. Отличным примером служит реконструкция фасада Gro es Tropenhaus – самой большой тропической оранжереи в мире. Если раньше на ее отопление и освещение ежегодно тратили EUR200 тыс., то после реконструкции затраты были снижены на 50 %.

ОРАНЖЕРЕЯ, КОТОРОЙ НЕТ РАВНЫХ

В Берлине расположен один из крупнейших ботанических садов Европы, на территории которого находится самая большая тропическая оранжерея в мире – Groes Tropenhaus. Название оранжереи в переводе с немецкого означает «большой тропический дом». Оранжерея действительно громадна: весь комплекс состоит из 16 тематических залов общей площадью более 8 500 м². Она была построена в период с 1905 по 1907 год. И по сегодняшний день это одна из наиболее известных конструкций из стали и стекла в мире. Ее длина – 60 м, ширина – 29 м, высота – 26,5 м. Безопрорная решетчатая конструкция, охватывающая дугообразную площадь основания в 1750 м², на момент завершения строительства была техническим пионером. Конструктор Генрих Мюллер-Бреслау разработал историческому зданию несущего каркаса, к которому изнутри крепился фасад. Стекло в данной фасадной конструкции фиксировалось хрупкими деревянными планками.

После разрушения стеклянного фасада в период Второй мировой войны наружный несущий каркас остался нетронутым. В середине 60-х годов прошлого века здание было восстановлено. В качестве нового остекления были использованы акриловые листы размером 1x2 м². На тот момент акрил рассматривался как самый инновационный материал, но его применение уничтожило исторический вид здания.

СТЕКЛО, ПРИЗВАННОЕ ВЕРНУТЬ ТЕПЛО И СВЕТ

Старые акриловые панели постоянно выпускали тепло из помещения и пропускали недостаточно солнечного света. Поэтому в 2006 году было принято решение реконструировать фасад оранжереи с целью восстановления внешнего вида фасада и снижения расходов на отопление и освещение. Современный фасад должен был вернуть историческому зданию свою прежнюю функциональность. Конечно же, в качестве фасадного материала архитекторы выбрали стекло. Для того чтобы внутри здания круглый год поддержива-

Стеклопакет	Формула стеклопакета	Коэффициент теплопроводности	Уровень светопропускания	Общий уровень пропускания энергии
1-камерный				
SEVERSTAR ENplus	4 - 12AR - 4	1,3	80	60
SEVERSTAR ENplus	4 - 14AR - 4	1,2	80	60
SEVERSTAR ENplus	4 - 16AR - 4	1,1	80	60
SEVERSTAR ENplus	4 - 20AR - 4	1,2	80	60
SEVERSTAR ENplus	4 - 27AR - 4	1,2	80	60
SEVERSTAR ENplus	4 - 29AR - 4	1,2	80	60
SEVERSTAR ENplus	4 - 10CR - 4	1,0	80	60
2-камерный				
SEVERSTAR ENplus	4 - 10AR - 4 - 10AR - 4	0,8	71	48
SEVERSTAR ENplus	4 - 12AR - 4 - 12AR - 4	0,7	71	48
SEVERSTAR ENplus	4 - 14AR - 4 - 14AR - 4	0,6	71	48
SEVERSTAR ENplus	4 - 16AR/12R - 4 - 16AR/12R - 4	0,5	71	48

Остекление оранжереи:

Область фасадного перекрытия: SILVERSTAR с триплексом

Снаружи: SWISSDUREX EUROWHITE с антирефлекторным покрытием Luxar

Внутри: SWISSLAMEX EUROWHITE с энергосберегающим покрытием SILVERSTAR ENplus SWISSLAMEX EUROWHITE – триплекс с использованием осветленного флоат-стекла, пропускающего ультрафиолет для нормального роста растений

Применение флоат-стекла EUROWHITE позволило обеспечить показатель коэффициента пропускания света 81 %.

ласть минимальная температура 20 °С, было принято решение о применении энергосберегающих стеклопакетов. Одним из требований к остеклению было пропускание ультрафиолета и видимого света, что является необходимым условием для нормального роста тропических растений. К тому же ультрафиолет очищает помещение от микробов. Более теплая поверхность стекла позволяет растениям чувствовать себя комфортно даже зимой. Для выполнения данных требований было предложено решение – специальные энергосберегающие безопасные стеклопакеты SILVERSTAR ENplus с коэффициентом пропускания света 81 %. Инновационные технологии фасадного остекления позволили сократить объем потребления энергии в два раза. Если раньше ежегодно на отопление и освещение огромного оранжерейного комплекса тратили EUR200 тыс., то после реконструкции затраты были снижены на 50 %.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТИЛЕ HIGH TECH

Особенность энергосберегающего стеклопакета с энергосберегающим стеклом SILVERSTAR ENplus заключается в том, что путем трудоемкого

технического процесса вакуумного напыления на стекло наносится структура тончайших слоев, которая имеет свойство пропускать коротковолновое излучение (солнечную энергию), а длинноволновое излучение, исходящее от источников системы отопления, задерживается и отражается обратно в помещении. Такое стекло становится преградой для длинноволнового излучения системы отопления. Тепло остается в помещении и энергозатраты снижаются. Для оптимизации теплоизоляции стеклопакет можно наполнять инертным газом. Таким образом уровень теплоизоляции однокамерного стеклопакета SILVERSTAR ENplus повышается вдвое по сравнению с обычным двухкамерным стеклопакетом. Коротковолновое солнечное излучение может беспрепятственно проходить через остекление. Солнечная энергия попадает на стены, пол, предметы мебели и нагревает их. Нагретые предметы впоследствии производят длинноволновое инфракрасное излучение, которое, попадая на энергосберегающий слой покрытия на стекле, отражается обратно в помещение – создается известный всем парниковый эффект.

www.glastroesch.ua
Info@glastroesch.ua