

ДОМ БУДУЩЕГО

Ашуркевич Е. В., Ильина Н. П., Новикова Д. А.
Научный руководитель – Широкий Г. Т., к.т.н.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Одна из наиболее актуальных проблем современности – разумное потребление энергии. А поскольку практически половина потребления энергии приходится на жилые дома и сооружения, то одно из самых очевидных методов сбережения – строительство энергоэффективных и пассивных зданий.

Энергоэффективный или пассивный дом (passive house) – это дом с ничтожно малым потреблением энергии. В идеале он должен быть независимой энергосистемой, вообще не требующей расходов на поддержание комфортной температуры. Концепция «пассивного дома» представляет собой комплексный подход к экономичному, экологически чистому и энергосберегающему строительству зданий различного назначения.

Результатов пока удалось добиться лишь в немногих случаях. Однако пассивные дома, для которых требуется лишь около 10% обычного энергопотребления, уже получили массовое распространение.

К счастью в настоящее время пассивные дома уже рассматриваются как объекты массового строительства.

Местом «рождения» концепции пассивного дома стала Германия. В 1988 году Вольфганг Файст, основатель «Института пассивного дома» в Дармштадте, и профессор Бо Адамсон из Лундского университета (Швеция) предложили интересную схему оборудования пассивного дома. Энергетическая концепция была направлена на снижение расхода энергии в новостройках в 8-10 раз.

Первый пассивный дом был построен в 1991 году в Германии. Хотя попытки создания его были и раньше.

Существует классификация зданий на основе их уровня энергопотребления:

- «Старое здание» предполагает потребление около 300 кВт·ч/м²год энергии для отопления дома.
- «Новое здание»: потребление энергии не более 150 кВт·ч/м²год.
- «Дом низкого потребления энергии» (с 2002 г. в Европе не разрешено строительство домов более низкого стандарта): не более 60 кВт·ч/м²год.
- «Пассивный дом»: не более 15 кВт·ч/м²год.

- «Дом нулевой энергии» потребляет только ту энергию, которую сам и вырабатывает: 0 кВт·ч/м²год.

- «Дом плюс энергии»: вырабатывает больше, чем сам потребляет.

Строительство энергоэффективного дома возможно везде. Однако важно строгое соблюдение некоторых требований. Различают эти требования как микро- и макроусловия.

1. Микроусловия – технические требования:

- ***Теплоизоляция.*** Потери тепла через наружные стены и крыши составляют более чем 70% от общих теплопотерь существующих зданий. Кроме теплоизоляционной оболочки необходимо устраивать воздухопроницаемую оболочку. Очень важным является уменьшение тепловых мостов. Тепловые мосты – это участки, заполненные малотеплопроводными материалами, через которые тепловой поток (тепло) выходит из отапливаемого помещения наружу. Если теплопотери через наружные ограждения конструкции не выше принятых, то такая конструкция удовлетворяет критериям «конструирования без тепловых мостов». Благодаря конструированию без тепловых мостов повышается долговечность конструкций, и происходит экономия тепловой энергии на отопление.

- ***Герметичность.*** Через недостаточно герметичные строительные конструкции теплый, влажный воздух может выходить изнутри наружу. Поэтому наружная оболочка здания должна быть по возможности герметичной. Только благодаря герметичности оболочки могут быть предотвращены нарушения и повреждения строительных конструкций, возникающие при направлении теплого воздушного потока с водяными парами изнутри наружу.

- ***Контролируемая вентиляция.*** Задача комфортной вентиляции заключается в регулярном поступлении необходимого количества свежего воздуха в помещение. Лучше всего это осуществлять с помощью контролируемой приточно-вытяжной вентиляции. Применяя современные теплообменники (рекуператоры) можно вернуть от 75 до 95% тепла из вытяжного воздуха. Они обеспечивают также безупречное разделение потоков с удаляемым и свежим воздухом, потребляют очень мало электроэнергии и работают очень тихо. Кроме того, благодаря рекуперации тепла температура приточного воздуха практически поднимается до значения комнатной температуры. Благодаря усиленной теплоизоляционной оболочке здания и прежде всего теплым окнам возможно значительное снижение тепловой нагрузки на отопление и сокращение затрат на монтаж оборудования.

- ***Окна.*** Решающее значение для создания комфорта в помещении имеют окна. При применении качественно утепленных окон комфортные условия устанавливаются сами собой. Такие окна были специально разра-

ботаны для пассивных домов. Их называют также «теплыми окнами». Использование окон стандарта пассивного дома позволяет сократить теплотери более чем на 50%.

2. Макро- или внешние условия

- **Расположение и направление здания.** Южное направление главного фасада пассивного дома обеспечивает наиболее оптимальное активное и пассивное использование солнечной энергии. Основная проблема заключается в сезонном несоответствии между количеством необходимой и поступающей солнечной энергии.

- **Компактность формы сооружения.** Геометрически компактные формы здания имеют самый низкий показатель тепловых потерь, так как большой внутренний объем помещений ограничен минимальной площадью внешней поверхности. Поэтому любые выступающие архитектурные конструкции, например, балконы, террасы, навесы, мансарды и т.п. необходимо, по возможности, избегать, так как они увеличивают ограждающую поверхность здания, при этом, почти не увеличивая внутреннего объема дома.

Энергоэффективное строительство в Республике Беларусь

Как оказывается, сегодня почти 80% всего отечественного жилого фонда отапливают улицу не намного меньше, чем помещение. А энергоэффективное строительство – это возможность экономить до 90% энергии.

Беларусь первой среди стран СНГ развернула строительство энергоэффективных зданий, в которых уровень затрат тепла на отопление в 2,5–3 раза меньше по сравнению с типовыми сериями-

Первый энергоэффективный дом в республике появился в микрорайоне «Красный бор» Минска в 2007г. Его проектировали, сопровождали и курировали специалисты ГП «Институт НИПТИС им. Атаева С.С. В нём был реализован системный подход при разработке и выборе энергосберегающих технологий и решений, разработанный применительно к условиям нашей страны – климатическим, нормативным, к возможностям наших производителей, проектировщиков и строительных организаций. Прототипы дома в Красном бору существуют и строятся в областях: Гродно, Витебске, Гомеле, Новополоцке, Пинске, а также малых городах: Чаусах, Смолевичах, Логойске, Слуцке, Малорите, Орше.

Преимущества энергоэффективных домов:

- экономичность: не нужно тратить на установку сетей центрального отопления и газа, а затраты электрической энергии на отопление пассивных домов в 7-12 раз меньше, чем в кирпичных домах традиционной постройки.

- энергобезопасность, что связано с отсутствием в пассивных домах сетей газа и теплоцентралей. Нужна только вода и электроэнергия в размере 10 кВт на дом или квартиру.

- энергонезависимость: пассивные дома обладают массивными несущими стенами, плитами пола первого этажа и междуэтажными перекрытиями, что способствует хорошей аккумуляции тепла и децентрализации энергоснабжения.

- экологичность: в зданиях, построенных по данной технологии, применяются современные строительные материалы и конструкции. В пассивных домах циркулирует чистый и тёплый свежий воздух, стены и полы постоянно остаются теплыми.

Недостатки. Доводом против строительства пассивного дома часто называют дороговизну. Доктор В. Файст в своей книге объясняет, что первый дом, построенный в Дармштадте, действительно был на 20 % дороже аналогичного здания с примерно такими же параметрами. Но это был лишь первый дом. Те же дома, что строятся сейчас в Германии, Австрии, Франции, Швеции, Финляндии, показывают такие цифры, которые, в некотором роде, настораживают. Например, в Финляндии удорожание дома составило лишь 3 % по отношению к традиционному, и это объясняется наработанными решениями, заводскими и поточными технологиями, созданными установками.

Следующим моментом «против» выступает представление о стоимости здания, привязанное только к циклу проектирования и строительства объекта. Построенный дом передают на баланс ЖКХ или заказчику и забывают о нем. Но ведь здание живет и потребляет многие виды ресурсов: строительные в виде косметического и капитального ремонтов, энергетические ресурсы для функционирования систем.

Негативным моментом конкретно для Беларуси, к сожалению, является отсутствие оборудования отечественного производства, в частности терморегуляторов и регулирующих клапанов, балансировочных вентилей, металлополимерных труб, необходимых для устройства поквартирных систем отопления.

Большие расходы и потери энергоресурсов при постоянном росте цен на них заставляют нас задуматься о строительстве энергоэффективных жилых домов и общественных зданий. Расход энергии в пассивных домах сводится к минимуму за счет использования эффективных теплоизоляционных материалов и альтернативных источников энергии. Пассивный дом отвечает самым высоким требованиям потребителя к комфорту, стандартам экологичности, энергоэффективности.

Таким образом, энергоэффективные и пассивные дома – это дома не просто будущего, но и уже дома настоящего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал «Архитектура и строительство» № 1 2011 год. Тема номера: «Энергосбережение»
2. Данилевский Л. Н. «Принципы проектирования и инженерное оборудование энергоэффективных жилых зданий».
3. Доклады Международной научно-технической конференции «Пассивный дом – строительные технологии XXI века» (Минск, 8 декабря 2010г.)
4. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома: [перевод с немецкого] / Инго Габриель, Хайнц Ладенер.
5. Энергоэффективность: журнал / учредители: Государственный комитет по энергосбережению и энергетическому надзору Республики Беларусь