

Александр ЕЛОХОВ

Директор ООО «Институт пассивного дома» Москва, Россия

ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ С НИЗКИМ И УЛЬТРАНИЗКИМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗОВЫХ ПРИНЦИПОВ КОНЦЕПЦИИ ПАССИВНОГО ДОМА В РОССИИ

В России реализовано (или в процессе реализации) несколько объектов с использованием базовых компонентов пассивного дома в Москве и Московской области, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде и Санкт-Петербурге.

Пилотные проекты относятся к зданиям с низким потреблением тепловой энергии на отопление. Для достижения критериев стандарта пассивного дома при проектировании необходимо качественно выполнить 5 основных требований, а именно: хорошая теплоизоляция, отсутствие тепловых мостов в ограждающих конструкциях, эффективные окна, сертифицированные для пассивного дома, герметичная внутренняя оболочка, механическая система вентиляции с высокоэффективной рекуперацией тепла. В настоящий момент существует ряд методик для контроля за качеством строительства: тепловизионное обследование, тест BlowerDoor. Одной из основных задач и проблемных вопросов является снижение стоимости строительства таких зданий в России до уровня стандартных зданий.

Ключевые слова: здания с низким потреблением тепловой энергии на отопление, пассивные дома, снижение расходов на эксплуатацию

ВВЕДЕНИЕ

Энергоэффективность, высочайший комфорт проживания, экономия на эксплуатационных расходах здания - вот основные преимущества пассивного дома перед стандартным зданием. В Европе этот строительный стандарт уже давно нашел массовое применение, тогда как в России технологии проектирования и строительства пассивных домов еще проходят этап своего развития и становления.

В России принят ряд законов и других документов, содействующих развитию энергоэффективных технологий. Это Федеральный закон 2009 года «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности зданий»,

постановление правительства РФ от 25 января 2011 года №18 «Об утверждении Правил установления требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» и другие.

Для достижения критериев стандарта пассивного дома при проектировании необходимо качественно проработать 5 основных разделов, а именно: хорошая теплоизоляция; отсутствие тепловых мостов в ограждающих конструкциях, эффективные окна, сертифицированные для пассивного дома; герметичная внутренняя оболочка, механическая система вентиляции с высокоэффективной рекуперацией тепла.

В России пока нет пассивных домов, как таковых, которые бы по всем критериям удовлетворяли стандарту пассивного дома, но уже есть приближенные к стандарту пассивного дома. В них используются принципы, компоненты, расчетные методики пассивного дома.

Согласно классификации СНиПа 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» под энергоэффективным зданием понимают такое здание, удельный расход тепловой энергии на отопление которого соответствует классу энергетической эффективности «А» и выше [1]. Для двух абсолютно одинаковых зданий, расположенных в разных климатических зонах, значение удельного расхода, переведенное в кВт·ч/(м²·год) будет разным, что затрудняет абсолютную оценку энергоэффективности зданий.

Специалисты Института пассивного дома разработали актуальную для России классификацию энергоэффективных зданий по энергопотреблению, соответствующую по многим параметрам европейской и рассчитываемые по методике РНПП (Пакет проектирования пассивного дома):

- Дом с ультранизким потреблением энергии на отопление - здание, потребление тепловой энергии на отопление которого составляет 16-35 кВт·ч/(м²·год),
- Дом с низким потреблением энергии на отопление - здание, потребление тепловой энергии на отопление которого составляет 36-50 кВт·ч/(м²·год).

Пассивный дом - это здание, которое удовлетворяет двум основным требованиям. Основное требование - это удельный расход тепловой энергии на отопление. Для пассивного дома это значение не должно превышать 15 кВт·ч/м² в год. Второе требование, которому должен соответствовать пассивный дом, - удельный расход первичной энергии не выше 120 кВт·ч/м² в год [3]. Оба показателя должны быть рассчитаны по программе «Пакет проектирования пассивного дома» (РНПП 2007) [2].

На сегодня в России реализовано (или в процессе реализации) несколько объектов с использованием базовых компонентов пассивного дома в Москве и Московской области, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде и Санкт-Петербурге. Основные из них будут рассмотрены далее.

1. ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ С НИЗКИМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ

1.1. «Активный дом», Московская обл.

«Активный дом» (рис. 1-3), созданный компаниями «Загородный проект» и «Велюкс», относится к зданиям с низким потреблением тепловой энергии на отопление. Период строительства Март 2011 г. - Сентябрь 2011 г.

Основные характеристики объекта:

- Полезная площадь дома - 228,7 м²,
- Количество этажей - 2,
- Расчетное количество жителей - 5 человек,
- Конструкция здания: каркасная,
- Теплоизоляция: минераловатные плиты ISOVER, мансардные окна VELUX,
- Толщина наружных ограждающих конструкций - 550-650 мм,
- Сопrotивление теплопередаче стен, кровли, пола $R = 11,9-14,06$ (м²·°C)/Вт,
- Средняя кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па: $n_{50} = 0,4$ ч⁻¹,
- Удельный расход тепловой энергии на отопление (по методике РНПП) - 38 кВт·ч/(м²·год),
- Общий удельный расход первичной энергии на все бытовые нужды - 110 кВт·ч/(м²·год).



Рис. 1. «Активный дом», Московская обл., пригород «Западная долина», Наро-Фоминский район, с.п. Марушкинское, д. Большое Свинорье



Рис. 2. Материалы и оборудование, использованные в доме



Рис. 3. Фото со строительства объекта (Возведение каркаса, утепление здания, устройство пароизоляции, установка мансардных окон и солнечных коллекторов)

1.2. Дом с низким теплосреблением, г. Санкт-Петербург

Совмещение концепции «органической архитектуры» Фрэнка Ллойда Райта с жесткими требованиями концепции пассивного дома. Этап проектирования. Реализация конец 2012 года - начало 2013 года.



Рис. 4. Индивидуальный жилой дом в коттеджном поселке «РАЙТ ПАРК» в пригороде г. Санкт-Петербурга

Основные характеристики объекта (рис. 4):

- Энергозависимая площадь дома - 266 м²,
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период составляет около 40 кВт·ч/м²год (по методике РНРР).

2. ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ С УЛЬТРАНИЗКИМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ

2.1. Дом с ультранизким теплосреблением, пригород г. Нижнего Новгорода

Произведен сравнительный анализ двух вариантов домов: Стандартного и Энергопассивного [4]. Строительство: Весна 2012 г. - Осень 2012 г.

Основные характеристики объекта (рис. 5, 6):

- Энергозависимая площадь дома - 140 м²,
- Количество этажей - 2,
- Расчетное количество жителей - 4 человека,
- Конструкция здания: каркасная,
- Теплоизоляция: минераловатные плиты ISOVER,
- Оконный профиль REHAU GENEО $U_f = 0,91$ Вт/(м²·К), тройное остекление,

- Сопротивление теплопередаче стен, крыши, пола $R = 9,7-12,8$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$),
- Применение вентиляционной установки Zehnder с КПД рекуперации 84%,
- Средняя кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па: $n_{50} = 0,2 \text{ ч}^{-1}$,
- Удельный расход тепловой энергии на отопление (по методике РНПП) - $33 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / (\text{м}^2 \cdot \text{год})$.

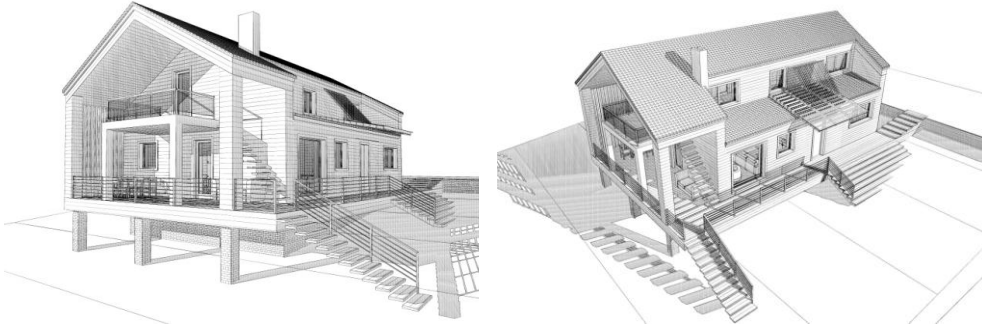


Рис. 5. Индивидуальный жилой дом, Нижегородская область, загородный поселок «Трехречье», 5 км от г. Нижнего Новгорода





Рис. 6. Фото со строительства объекта (Возведение каркаса, утепление здания, устройство пароизоляции, монтаж окон, проведение BlowerDoor теста, монтаж ветрозащиты)

2.2. Дом с ультранизким теплопотреблением, Московская область

Так же в настоящий момент реализуется индивидуальный жилой дом с бассейном с ультранизким энергопотреблением, расположенный на Рублево-Успенском шоссе в Московской области, завершение строительства планируется в конце 2012 - начале 2013 г.г.

Основные характеристики объекта (рис. 7, 8):

- Энергозависимая площадь жилой части дома - 1470 м²,
- Количество этажей - 2, подвал,
- Расчетное количество жителей - 6 человек,
- Конструкция здания: кирпичная кладка с утеплением XPS,
- Теплоизоляция: экструзионный пенополистирол ТехноНиколь, каменная вата Rockwool,
- Вентиляционная установка Menerga с КПД рекуперации 80%,
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период составляет около 27 кВт·ч/м²·год (по методике РНРР).



Рис. 7. Дом с ультранизким потреблением тепловой энергии на отопление, Московская область, Рублево-Успенское шоссе



Рис. 8. Фото со строительства объекта (Возведение стен, утепление здания, применяемые в проекте терморазъемы)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изначально концепция пассивного дома продумывалась таким образом, чтобы дома, построенные согласно ей, были не дороже или незначительно дороже обычных. Сам смысл концепции и заключался в том, что это - недорогое строительство. Соотношение цены и качества должно быть оптимальным, а расходы на строительство - быстро окупаться.

Одной из основных задач и проблемных вопросов является снижение стоимости строительства таких зданий в России до уровня стандартных зданий. Переход стандарта и технологий пассивного дома из элитного сектора в массовый не сможет произойти быстро, т.к. этот процесс требует кроме обучения проектировщиков также и серьезного обучения самих строителей, а кроме того, - применения высокотехнологичных и высококачественных строительных

материалов, изделий и оборудования с иногда уникальными характеристиками.

В массовом же строительном секторе РФ пока что приоритет имеет тренд сокращения стоимости жилья за счет применения строительных материалов не самого высокого качества, и, к сожалению, за счет привлечения низкоквалифицированной рабочей силы. Пока эта тенденция не будет преодолена, на переход к такой «высокой» технологии как энергопассивное домостроение в сектор доступного массового жилья рассчитывать у нас не приходится.

К счастью, в настоящий момент существует ряд методик для контроля за качеством строительства: тепловизионное обследование, тест BlowerDoor.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», табл. 3.
- [2] Д-р Вольфганг Файст, Пакет Проектирования Пассивного Дома (PHPP), 2007, с. 23.
- [3] Д-р Вольфганг Файст, А.Е. Елохов, Основные положения по проектированию пассивных домов, Москва 2008.
- [4] Елохов А.Е., Материалы конференции «Технологии проектирования и строительства энергоэффективных зданий Passive House», 2012, www.passiv-rus.ru

PILOT PROJECTS OF INDIVIDUAL RESIDENTIAL HOUSES FOR LOW AND VERY LOW ENERGY CONSUMPTION WITH THE USE OF THE BASIC PRINCIPLES OF PASSIVE HOUSE CONCEPT IN RUSSIA

There are realized a few projects using basic components of passive house in Russia: Moscow region, Yekaterinburg, Nizhny Novgorod and St. Petersburg. Pilot projects have low and ultra-low energy consumption for space heating.

Energy efficient buildings and passive houses should the following have main features: good insulation, no thermal bridges, effective windows, certified for passive

house; internal building envelope; mechanical ventilation system with highly efficient heat recovery coefficient. It also requires quality control of construction: heat monitoring with thermal imager and BlowerDoor test. One of the main purposes and problematic questions is reducing the cost of construction of buildings in Russia to the level of standard buildings.

Keywords: energy efficient buildings, passive house, reducing the cost of construction