

*РАЗВИТИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В РОССИИ И ЕВРОПЕ***Р.А. ПОПОВ, А.А. ПОСПЕЛОВ**

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: temykill@gmail.com*

В статье рассматриваются современные конструктивные схемы жилых и общественных зданий с позиций максимальной энергоэффективности при достаточной комфортности. На основе технико-экономического анализа конструктивных схем, применяемых в скандинавских странах, государствах центральной и южной Европы, обосновываются рекомендации по конструированию и строительству энергоэффективных зданий в регионах России. На базе анализа зарубежного опыта обосновываются предложения по формированию целевых программ строительства микрорайонов, содержащих энергоэффективные здания и отвечающих повышенным экологическим требованиям.

Ключевые слова: энергоэффективность, пассивный дом.

«Энергоэффективные здания» как новое направление в экспериментальном строительстве появились после мирового энергетического кризиса 1974 года. Они явились ответом на критику специалистов Международной энергетической конференции (МИРЭК) ООН о том, что современные здания обладают огромными резервами повышения их тепловой эффективности, но исследователи недостаточно изучили особенности формирования их теплового режима, а проектировщики не умеют оптимизировать потоки тепла и массы в ограждениях зданий [1].

В том же докладе специалистов МИРЭК, была сформулирована главная идея экономии энергии: энергоресурсы могут быть использованы более эффективно путем применения мер, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, а также приемлемы с экологической и социальной точек зрения, то есть вызывают минимум изменений привычного образа жизни.

Строительство энергоэффективных зданий в разных точках планеты началось после мирового энергетического кризиса 1974 года. Вместе с тем проект первого высотного энергоэффективного сооружения здания начал претворяться в жизнь чуть раньше, в 1972 году, в американском Манчестере.



Рисунок 1 - Первое энергоэффективное высотное здание (1972 год, Манчестер, США).

Его авторы, архитекторы Эндрю и Николас Исаак «сдали в работу» проект здания суммарной площадью 16350 м^2 . Оно имеет семь этажей, на которых располагаются офисные помещения плюс технический этаж.

Важно отметить, что уже 30 лет назад в здании было предусмотрено использование тепла солнечной радиации и возможностей компьютерной техники для управления инженерным оборудованием. Первая тенденция продолжает успешно развиваться, в том числе даже в такой северной стране, как Финляндия, – например, в экспериментальном строительстве жилого района VIIKKI (Хельсинки) [2], а вторая тенденция выросла в крупное направление в инженерии зданий, которое получило название «Интеллектуальные здания».



Рисунок 2 - Жилой район VIIKKI (Хельсинки, Финляндия).

В середине 80-х годов в Швеции и Дании для всех новых зданий были введены в обязательном порядке строительные нормы, примерно соответствующих стандарту зданий с низким энергопотреблением. Средний удельный расход тепловой энергии на отопление таких зданий составлял около $100 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\text{год})$. Уже в то время у различных специалистов возникали идеи, как развить и улучшить принципы здания с низким энергопотреблением, а именно: теплоизоляцию, герметичность, теплотехнические характеристики остекления, оконных профилей, дверей, контролируемую систему вентиляции, а также снизить влияние тепловых мостов. Концепция "Passive House" (пассивный дом) была совместно развита в мае 1988 г. доктором Вольфгангом Файстом (который в то время еще работал в Институте жилья и окружающей среды в г. Дармштаде, Германия) и проф. Бо Адамсоном (Университет в г. Лунд, Швеция). Бо Адамсон вплоть до ухода на пенсию всеми возможными способами помогал Вольфгангу Файсту в развитии этой концепции.

Под "пассивными домами" подразумевались здания, в которых даже в среднеевропейском климате потребление тепловой энергии на отопление очень незначительно и, поэтому нет больше необходимости в активном отоплении. Такие дома могут быть "пассивно" теплыми, только благодаря и так уже имеющимся внутренним источникам тепла, солнечной энергии, поступающей через окна, и незначительному нагреву приточного воздуха. Теоретическое подтверждение реализации таких домов было приведено Вольфгангом Файстом в диссертации "Пассивные дома в Средней Европе" с помощью компьютерного моделирования энергетического баланса здания [3]. В этой работе были изменены и оптимизированы все свойства строительных конструкций, которые определяют энергопотребление зданий, применительно к энергоэффективности, стоимости строительства и эксплуатации. Например, на следующем графике показан результат влияния площади окон и качества остекления на энергопотребление пассивного дома.



Фото 1. Пассивный дом – начальная школа «Зюд-Ост», вид с юго-востока, Германия

Рисунок 3 - Пассивный дом – начальная школа «Зюд-Ост», вид с юго-востока, Германия (Вольфганг Файст).

Для подготовки строительства первых пассивных домов была образована научная рабочая группа, которая финансировалась Гессенским министерством экономики и техники (HMWT- Hessischen Ministerium für Wirtschaft und Technik). Тогдашний министр экономики Альфред Шмидт проявил большой

интерес к этому направлению. Рабочая группа сопровождала восемь научных проектов, результаты которых были непосредственно включены в строительство первого пассивного дома в г. Дармштадте, р-не Кранихштайн [4].

В частности были разработаны:

- альтернативные архитектурные проекты,
- улучшен КПД теплообменника для вентсистемы,
- система управления для вентиляции, контролирующая качество приточного воздуха,
- новые специально утепленные оконные рамы и утепленные оконные ставни,
- конструктивные решения для строительных стыков и соединений,
- методики использования солнечного тепла,
- концепция рекуперации тепла от сточных вод.

Энергоэффективное строительство в России пока не получило столь широкого распространения, как в европейских странах. Российские проекты, которые строятся с использованием подобных технологий, можно пересчитать по пальцам.

Связано это с тем, что в России об экологическом строительстве, экономии энергии много говорят, но мало делают. Например, в Европе невозможно получить разрешение на строительство здания, в котором не будут использованы энергоэффективные технологии. Правительство и государство активно стимулируют европейских девелоперов. Те, кто использует такие технологии при строительстве, получают определенные налоговые льготы. Кроме этого, при продаже любой коммерческой недвижимости в Европе на стоимость здания оказывает влияние наличие экологических сертификатов LEED и BREEAM.



Рисунок 4 - Пилотный проект проектирования и строительства энергоэффективного дома в г. Караганда.

В России ситуация прямо противоположная. В подтверждение приведу результаты неформального исследования, проведенного среди брокеров компаний по коммерческой недвижимости. Опрос показал, что арендаторы при подборе офисных помещений ни разу не спрашивали о наличии у того или иного здания экологических сертификатов LEED и BREEAM. Поэтому такая характеристика, как энергоэффективность здания, в России пока не оказывает влияние, например, на величину арендной ставки или цену продажи. Для арендаторов важнее экономия на коммунальных платежах и отоплении. К тому же геотермальная система отопления создает максимально комфортный микроклимат для людей, а значит, сотрудники будут реже болеть, повысится их работоспособность, понизится уровень заболеваемости, а компания-арендатор кроме коммунальных платежей сэкономит еще и на оплате больничных листов.

Кроме того, что энергоэффективное строительство зданий в Европе стимулируется со стороны государства, его развитию способствует дешевое <http://ntk.kubstu.ru/file/1086>

кредитование и дорогие энергоносители. Европейским девелоперам выгоднее построить здание с использованием энергоэффективных технологий, которые повысят стоимость проекта, но зато в дальнейшем экономить на ежемесячной оплате коммунальных услуг. В России, напротив, слишком дорогое кредитование, относительно дешевые ресурсы и большие площади. Это не стимулирует строительство энергоэффективных зданий [5].

К тому же на российском рынке очень мало девелоперов, которые строят бизнес-центры для того, чтобы в дальнейшем ими управлять. Чаще всего задача девелопера – найти застройщика и финансовые ресурсы, возвести здание, «упаковать» его и как можно быстрее продать. Учитывая, что он не собирается в дальнейшем эксплуатировать построенное здание, его не волнует, сколько оно будет потреблять, например, электроэнергии.

У энергоэффективного строительства в России, безусловно, есть будущее, но пока сложно сказать, насколько быстро оно будет развиваться. К этой теме стоит вернуться лет через 5, когда на рынке уже будет 15-30 подобных проектов, опыт управления такими зданиями, а также расчеты экономии. В ближайшее время каких-либо глобальных изменений в этом сегменте не произойдет. Если европейские страны экономить и строить энергоэффективные здания заставила жизнь (дорогое топливо, небольшие площади), то в России есть и дешевые энергоресурсы, и большие площади, а значит, нет потребности в экономии. Поэтому только рыночные механизмы, государственное стимулирование и поддержка, а также налоговые льготы могут подтолкнуть российских девелоперов к разработке и строительству энергоэффективных проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 года. М.: Энергия, 1980. - 198 с.
2. Бродач М. М. VIIKKI – новый взгляд на энергосбережение // АВОК. 2002. № 6. - С. 14.
3. Passivhäuser in Mitteleuropa; Dissertation, Universität Kassel, 1993. S. 146.

4. Peper, Sören; Kah, Oliver; Feist, Wolfgang: Zur Dauerhaftigkeit von Luftdichtheitskonzepten bei Passivhäusern -Feldmessungen. Forschungsvorhaben im Rahmen der nationalen Beteiligung an der Arbeitsgruppe 28 'Sustainable Solar Housing' der Internationalen Energie Agentur IEA, 1. Auflage, Passivhaus Institut, Darmstadt 2005. p. 56.

5. Табунщиков Ю. А. Энергоэффективные здания / Ю. А. Табунщиков, Бродач М. М., Шилкин Н. В. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. ISBN 5-94533-007-08. – 200 с.

REFERENCES

1. Mirovaya energetika: prognoz razvitiya do 2020 goda. M.: Energiya, 1980. - 198 с.

2. Brodach M. M. VIIKKI – novyy vzglyad na energosberezhenie // AVOK. 2002. № 6. - S. 14.

3. Passivhäuser in Mitteleuropa; Dissertation, Universität Kassel, 1993. S. 146.

4. Peper, Sören; Kah, Oliver; Feist, Wolfgang: Zur Dauerhaftigkeit von Luftdichtheitskonzepten bei Passivhäusern -Feldmessungen. Forschungsvorhaben im Rahmen der nationalen Beteiligung an der Arbeitsgruppe 28 'Sustainable Solar Housing' der Internationalen Energie Agentur IEA, 1. Auflage, Passivhaus Institut, Darmstadt 2005. p. 56.

5. Tabunshchikov YU. A. Energoeffektivnye zdaniya / Yu. A. Tabunshchikov, Brodach M. M., Shilkin N. V. – М.: AVOK-PRESS, 2003. ISBN 5-94533-007-08. – 200 с.

DEVELOPMENT OF ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS IN RUSSIA AND EUROPE

R.A. POPOV, A.A. POSPELOV

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;
e-mail: temykill@gmail.com*

The article discusses the contemporary design schemes of residential and public buildings from the standpoint of maximum efficiency, with sufficient comfort. Based on the techno-economic analysis of constructive schemes that apply in the Scandinavian countries, the States of Central and southern Europe and suggests recommendations for the design and

construction of energy efficient buildings in the regions of Russia. On the basis of the analysis of foreign experience justifies the proposal for the formation of target programs of construction of neighborhoods containing energy efficient buildings and meeting the increased environmental requirements.

Key words: energy Efficiency, Passive house