

УДК 62.976

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН – НОВЫЙ КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ И ЭКОЛОГИЧНЫХ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

*Пирогов А.Н., Щеклеин С.Е.*

*Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина  
г. Екатеринбург*

Программа развития малоэтажного строительства в настоящее время является одним из важнейших приоритетов Правительства России. Как ранее отмечал Владимир Путин, «малоэтажное строительство не только обеспечит россиян доступным жильем, но и будет способствовать преодолению демографического кризиса, улучшению экологической ситуации». В 2010 году Правительством России была утверждена федеральная целевая программа «Жилище» на 2011–2015 гг., целями которой являются формирование рынка доступного жилья эконом-класса, отвечающего требованиям энергоэффективности и экологичности и выполнение государственных обязательств по обеспечению жильем категорий граждан, установленных федеральным законодательством [1]. К 2015 году долю малоэтажного строительства в общем объеме возводимого в России жилья планируется довести до 60 процентов, что составит в натуральных показателях примерно 54 миллиона квадратных метров. [2]

Подобный подход в полной мере отражает основные тенденции развития строительного сектора развитых государств. В США, Канаде, Великобритании и в других развитых странах от 70 до 90% жилого фонда составляют индивидуальные жилые дома [3].

Постоянно увеличивающаяся доля малоэтажных зданий свидетельствует об увеличении доли их энергопотребления в общем энергопотреблении зданий в России, и следовательно, для обеспечения реализации требования, Указа Президента РФ от 4 июня 2008 г. N 889 "О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики" по сокращению энергоемкости ВВП на 40% к 2015 году необходимо серьезно повышать энергетическую и экологическую эффективность малоэтажных зданий.

Отметим однако, что ежегодно усиливающееся внимание широкой общественности в России к проблеме рационального использования топливно-энергетических ресурсов в настоящее время слабо подкреплено на законодательном, и что не менее важно, на нормативно-техническом и методическом уровне.

Действующий в настоящее время Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 25.12.2012) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности ..." применительно к малоэтажному строительству утверждает, что «требования энергетической эффективности не распространяются на <...> объекты индивидуального жилищного строительства (отдельно стоящие и предназначенные для проживания одной семьи жилые дома с количеством этажей не более чем три), дачные дома, садовые дома» [4].

СНИП 23-02 «Тепловая защита зданий», [5] случае малоэтажного строительства является документом добровольного применения. Кроме того, в данном документе регламентируется только величина потребления тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции. Приготовление горячей воды, потребление электрической энергии остаются за пределами данного документа. Нормируемые величины удельного потребления,

изложенные в СНиП 23-02 были сформулированы в 2003 году, и не учитывают современных технологий строительства, доступного инженерного оборудования и допускают строительство малоэффективных зданий (в сравнении с зарубежными аналогами). Эффективность выбора источника энергоснабжения, его экологичность во внимание не принимаются.

Отсутствие требований по обязательной экспертизе проектной документации объектов малоэтажного строительства и процедуры контроля их при вводе в эксплуатацию так же негативно сказывается на качестве проектирования и строительства подобных объектов. Для строительства малоэтажных зданий зачастую используются типовые объекты без соответствующей привязки к строительной площадке и климатическим условиям. Все выше сказанное, а так же малая информированность потребителей, проектировщиков и застройщиков в части современных технологий энергоэффективного и экологичного малоэтажного строительства, низкая платежеспособность населения, и сравнительная дешевизна топливно-энергетических ресурсов приводят к применению неэффективных технологий и конструкций при строительстве малоэтажных зданий.

Строительство экспериментальных энергоэффективных зданий ограничивается незначительным числом проектов, имеющих различную глубину проработки и достигнутый результат. Следует отметить серию пилотных проектов малоэтажных энергоэффективных жилых зданий построенных в 2011 году при содействии государственной корпорации «Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства». В результате реализации пилотных проектов в различных регионах России (в Барнауле, Белгороде, Уфе, Ростовской области и Казани) были построены экспериментальные энергоэффективные здания. Все эти проекты объединяет увеличенная тепловая защита, применение систем рекуперации тепла вентиляции и применение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Для всех объектов был заявлен класс энергетической эффективности «А» (высокий) используя классификацию СНиП 23-02.

Этот опыт является весьма важной вехой в малоэтажном энергоэффективном строительстве. Однако, его следует анализировать с позиций передового зарубежного опыта. В качестве объекта сравнения выбран построенный в 1991 году в г. Дармштадт (Германия) трёхэтажный энергопассивный дом общей площадью 665 м<sup>2</sup> [6]. Данный проект был одним из первых энергопассивных зданий, построенных в Германии. В настоящее время технологии пассивного дома являются основой большинства последующих разработок в области энергоэффективного строительства и легли, в том числе, в основу целого ряда европейских государственных стандартов.



Рис. 1. Энергопассивный дом, г. Дармштадт.

Для сравнения пилотных проектов все заявленные параметры потребления тепловой энергии на отопление были переведены в кВт·ч/(м<sup>2</sup>год), и приведена к единым климатическим условиям г. Дармштадта, поскольку климат населенных пунктов, где они были возведены существенно отличается и буквальное сравнение не показательное.

Таблица 1. Потребление тепловой энергии на отопление и вентиляцию различных реализованных проектов кВт·ч/(м<sup>2</sup>год).

| Город           | В климатических условиях региона, где был реализован проект | В пересчете на климатические условия г. Дармштадт (Германия) |
|-----------------|---|--|
| Барнаул         | 90  | 48   |
| Белгород        | 51  | 40   |
| Уфа             | 90  | 53   |
| Ростовская обл. | 145   | 133  |
| Казань          | 90  | 54   |
| Дармштадт       | 14  | 14   |

Как следует из табл. 1, большинство реализованных проектов имеют расчетное потребление тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции значительно выше потребления энергопассивного дома. Это свидетельствует о высочайшем потенциале снижения потребления энергетических ресурсов малоэтажными зданиями. Отметим так же, что Европейский Парламент, рекомендовавший [7] до последнего времени содействовать развитию энергопассивных зданий (passive house), в настоящее время [8] содействовать развитию зданий нулевого (zero energy buildings) и зданий, с энергопотреблением, близким к нулевому.

Один из вариантов достижения поставленной цели – переход к энергетическому дизайну (в зарубежной практике широко распространен термин, не имеющий прямой аналогии в русском языке - «sustainable architecture» - дословно устойчивая архитектура) [9]. При таком подходе учитывается не только ресурсосбережение (энергетические и финансовые ресурсы), но также экологический и социальный эффект. Идея использовать количество энергии в качестве меры стоимости объекта была предложена еще в 1983 году В.И. Вернадским. Однако идеи Вернадского не нашли своевременного применения в России, поэтому энергетический дизайн является для нашей строительной отрасли инновационным подходом, предлагающим принятие за основу критерия эффективности - потребление энергии (здесь и далее под энергопотреблением будем понимать потребление не только тепловой, электрической энергии, газа и других энергоносителей, но также и воды) при строительстве, эксплуатации и утилизации здания при обеспечении гарантированного комфорта человека в этом здании и безопасности для окружающей среды.

При этом, под потреблением энергии в первую очередь понимается потребление так называемой, первичной энергии, т.е. в пересчете на первичное топливо с учетом эффективности добычи, транспортировки, переработки и так далее. Не следует путать термин первичная энергия с термином «условное топливо» (в России, как правило, угольный эквивалент), часто применяемым на практике для вычисления суммарного потребления зданий, промышленных предприятий и т.п. Нормирование и ограничение потребления первичной энергии позволяет обеспечить так же экологичность выбираемых технических решений и широкое внедрение возобновляемых источников энергии.

Реализация концепции энергетического дизайна заключается в целостном подходе при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий. Уже на этапе архитектурной идеи обдумываются все нюансы обеспечения здания теплом, естественным све-



большое внимание уделялось простоте использования и обеспечению комфорта пребывания людей, как в зимний, так и летний периоды. В результате была разработана конструкция малозатратного энергоэффективного жилого дома с ультранизким потреблением энергии.

Собственно процесс строительства является вторым важным шагом к достижению высокого уровня эффективности здания. Здесь принципиальным является доскональное соблюдение технологии и проектных решений, тщательный контроль качества строительства.

Важность принятия во внимание вопросов эксплуатации здания сложно переоценить, поскольку качество эксплуатации оборудования и поведенческая модель жильцов дома способны нивелировать все усилия проектировщиков и строителей. Для достижения поставленной цели – высокой энергетической эффективности здания необходимо вовлекать жильцов в процесс, обеспечивая индивидуальный поквартирный учет всех видов энергетических ресурсов и проводя информирование и обучение.

При формировании индустрии энергоэффективного строительства принципиальным является разработка единых критериев, терминов и стандартов, которые будут приняты не только профессиональными участниками (проектными и строительными организациями, государственными органами власти), но рядовыми потребителями.

Появление национального стандарта «СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания», предложенный Национальным объединением строителей [10] является важной вехой в этом процессе, хотя и нуждается в практической апробации и подтверждении хорошей сбалансированности используемых для формирования рейтинга весовых коэффициентов, обучения квалифицированных специалистов, разработки специализированного программного обеспечения и, самое главное, понимания у потребителя ценности подобной сертификации.

## Литература

1. [http://in.ekburg.ru/r\\_zasedanie\\_op/24/28349-vladimir-putin-provedet-soveshchanie-po-maloetazhnomu-domostroeniyu:-svetlorechenskiy-budet-vystavlen-kak-primer-dlya-vsey-rossii/](http://in.ekburg.ru/r_zasedanie_op/24/28349-vladimir-putin-provedet-soveshchanie-po-maloetazhnomu-domostroeniyu:-svetlorechenskiy-budet-vystavlen-kak-primer-dlya-vsey-rossii/) (25.02.2013)
2. <http://realty.lenta.ru/news/2011/07/22/low/> (25.02.2013)
3. [http://www.realtypress.ru/article/article\\_238.html](http://www.realtypress.ru/article/article_238.html) (25.02.2013)
4. 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 25.12.2012) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности ...», Статья 11, п. 5
5. СНИП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»
6. [http://passipedia.passiv.de/passipedia\\_en/examples/residential\\_buildings](http://passipedia.passiv.de/passipedia_en/examples/residential_buildings) (25.02.2013)
7. [http://www.nytimes.com/2008/12/27/world/europe/27house.html?\\_r=2&ref=world&pagewanted=all](http://www.nytimes.com/2008/12/27/world/europe/27house.html?_r=2&ref=world&pagewanted=all) (25.02.2013)
8. [http://ec.europa.eu/energy/strategies/2008/doc/2008\\_11\\_ser2/buildings\\_directive\\_proposal.pdf](http://ec.europa.eu/energy/strategies/2008/doc/2008_11_ser2/buildings_directive_proposal.pdf) (25.02.2013)
9. А.Н. Пирогов, Международный молодежный форум «Энергоэффективные электротехнологии», С. Петербург, 2011, с. 35-38
10. <http://www.nostroy.ru/getfile?id=20340&file=202.35.4-2011.pdf> (25.02.2013)