

Применение мирового опыта при строительстве энергоэффективных жилых комплексов в России

С.Г. Шеина, П.В. Федяева, А.А. Черникова

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

Аннотация: В статье рассмотрена важность применения энергосберегающих и энергоэффективных технологий с целью устойчивого развития территории страны. Представлены примеры реализации энергоэффективных жилых комплексов в странах Европы, а также опыт применения данных технологий на территории России.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосберегающие технологии, строительство, мировой опыт, энергосбережение, жилой дом, ресурс, сокращение расхода, энергия.

С каждым годом вопрос использования энергоэффективных технологий в строительстве зданий становится более актуальным. Это связано с истощением невозобновляемых ресурсов. Исправить данную проблему позволит внедрение в строительство энергоэффективных или «зеленых» технологий. Строительство энергоэффективных домов и зданий позволит уменьшить потребление невозобновляемых ресурсов, а также сократит выбросы парниковых газов в атмосферу.

Вопрос энергоэффективности и зеленых технологий еще с самого начала нового тысячелетия стал одним из основных вопросов, стоявших перед обществом. Особенно актуальной данная проблема стала в последние десятилетия. В частности, решение проблем энергоэффективности напрямую относится к сфере недвижимости, а именно - строительства. Источники указывают, что порядка 40% от мирового потребления энергии приходится на строительную отрасль, а в России на строительство тратится примерно 40–45% всей вырабатываемой энергии [1].

С ростом человеческой популяции, возрастает и количество построенных зданий. Такая тенденция может привести к тому, что около половины углеродного следа, который выделяется в процессе жизнедеятельности человечества, в ближайшие десятилетия будет приходиться на сферу недвижимости [2].

Энергоэффективность в строительстве распространяется на каждую часть процесса, от используемого оборудования до приборов, установленных в новом здании. Застройщикам необходимо учитывать множество факторов при строительстве энергоэффективных домов или коммерческих зданий на каждом этапе. Энергоэффективность может применяться к:

- Строительным материалам;
- Транспортировке материалов;
- Подготовке площадки;
- Инструментам;
- Тяжелом оборудовании;
- Потребности в топливе;
- Местоположению нового дома или коммерческого здания;
- Ландшафтному дизайну;
- Изоляции;
- Окнам;
- Приборам;
- Освещению;
- Системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

В результате роста затрат на электроэнергию и ужесточения экологических норм, проектировщики разрабатывают энергоэффективные проекты. Аналогичным образом, производители материалов ищут способы повышения энергоэффективности своих материалов [3].

Например, светоизлучающие диоды (светодиоды) стали популярными и являются в шесть-семь раз более энергоэффективными, чем обычные лампочки. Светодиоды позволяют сократить потребление энергии более чем на 80%. Они также служат в 25 раз дольше, чем обычные лампочки [4].

Чтобы здание было более энергоэффективным, следует придерживаться трех основных подходов. Каждый из них оказывает свой положительный эффект, но сочетание всех трех подходов является более энергоэффективным [5]. Тремя основными способами, с помощью которых специалисты по строительству зданий могут повысить энергоэффективность, являются:

- 1) Использование передовых конструкций и строительных технологий, которые снижают потребление энергии на отопление, охлаждение, вентиляцию и освещение;
- 2) Модернизация зданий и замена оборудования энергосберегающими устройствами;
- 3) Автоматизация различных систем энергоснабжения.

Опытные архитекторы и проектировщики понимают, что каждый компонент здания влияет на другие части конструкции. В связи с этим выделяют следующие архитектурно-планировочные решения для здания, которые позволяют повысить его энергоэффективность [6]:

Ориентация здания. В данном случае архитекторы могут в полной мере использовать расположение здания. Они разрабатывают проект так, чтобы здание было выгодно расположено по отношению к солнцу и ветру, а не против них. Это связано с тем, что при такой планировке, здания остаются теплыми зимой и не перегреваются летом. Такой способ учитывает особенности естественного климата.

Ограждающие конструкции здания. Ограждающие конструкции здания - это его каркас и облицовка. Облицовка - это дополнительный слой снаружи здания. Эти компоненты удерживают тепло либо внутри, либо снаружи, в зависимости от климата. Компоненты облицовки включают непосредственно наружную облицовку, воздушный барьер, пароизоляцию и изоляцию, которые обладают энергоэффективными свойствами.

Окна и двери. Высокотехнологичные окна и двери являются одними из лучших достижений в области энергосбережения. Только технология стекла обеспечивает изоляцию. Современные двери практически не пропускают сквозняки и обладают отличными показателями изоляции, что означает, что потребители могут сдерживать больше тепла в помещении. Помимо прочего, большая часть тепла уходит через окна, поэтому необходимо уделять больше внимания утеплению оконных проемов.

Механические системы. Данный пункт затрагивает каждый компонент коммерческого здания, включая систему кондиционирования воздуха. Энергосберегающие печи и кондиционеры используют компьютеризированное управление для точного регулирования температуры. В совокупности эти новые механические системы снижают затраты на отопление и охлаждение.

В странах Европы и Америки применение энергоэффективных технологий является более распространённым, что позволяет судить о их многолетнем опыте в данной сфере. Опираясь на опыт других стран, можно адаптировать применяемые ими технологии для строительства жилых комплексов на территории нашей страны.

Впервые о сохранности ресурсов задумались в США, ведь именно там в 1972 году был реализован первый проект, в котором применялись энергоэффективные технологии (рис. 1).

Его особенность заключается в том, что оно имеет кубическую форму и окна не занимают более 10% площади стены. Такое архитектурное решение было принято с целью сохранности тепла в помещении и увеличения степени инсоляции, что позволит потреблять меньшее количество электроэнергии [7].

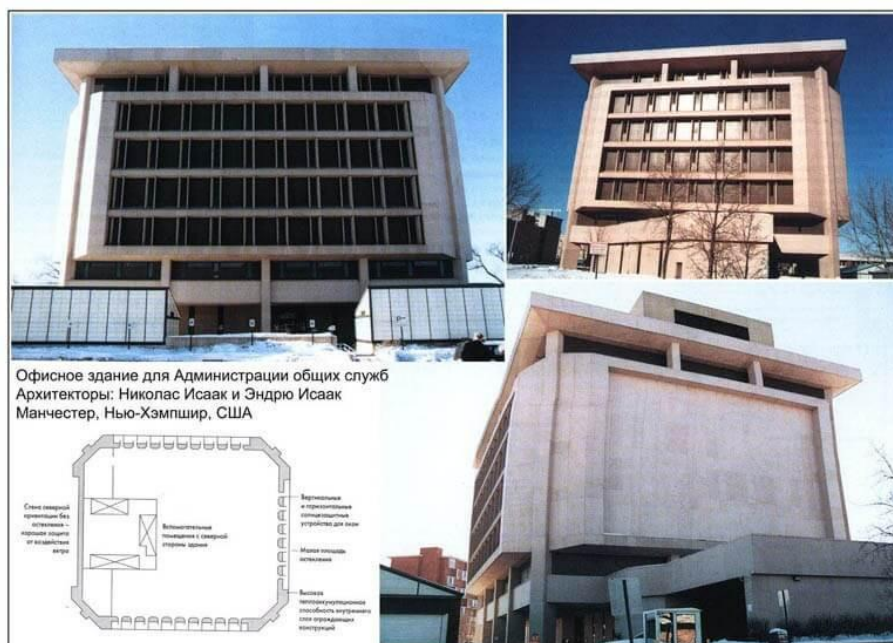


Рис. 1. – Первое энергоэффективное офисное здание [8].

В 1979 году в Финляндии был построен многоэтажный жилой дом с применением энергосберегающих технологий, а именно:

- Теплоизоляцией внешней оболочки здания;
- Большим количеством окон, для обеспечения хорошей инсоляции;
- С системой, обеспечивающей автоматическое управление вентиляцией и освещением, что позволяет оптимизировать учет потребления энергии;
- С использованием трехслойного стеклопакета, который работает, как солнечные коллекторы.



Рис. 2. – Энергоэффективный дом в Финляндии [9].

На те времена данное здание сберегало порядка 50% энергии, в сравнении с другими зданиями Финляндии. Данные о потреблении тепловой энергии представлены на графиках далее (Рис.3,4).

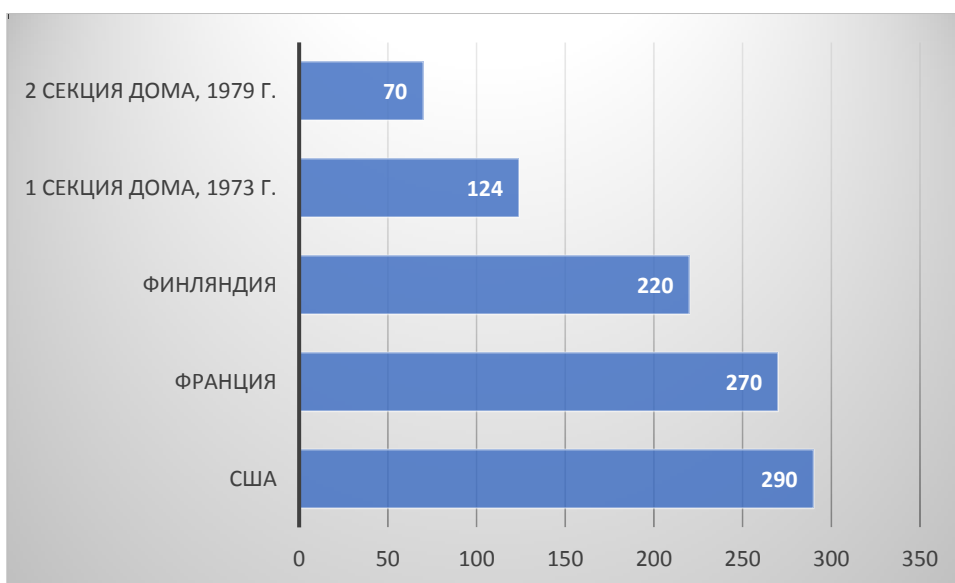


Рис. 3. – Сравнение ежегодного удельного потребления тепловой энергии в разных странах и энергосберегающего дома, кВт*ч/м².



Рис. 4. – Структура расхода тепловой энергии здания.

Строительство энергоэффективных домов продолжается до сих пор, и с каждым годом данная сфера совершенствуется. Так, в 1994 году, во Фрайбурге, Германия был построен дом, генерирующий энергию. Данное здание уникально тем, что вырабатывает энергии в пять раз больше, чем потребляет. Такой эффект достигается за счет солнечных панелей, установленных на крыше дома, которые занимают площадь в 54 м². Также этот дом оборудован специальными резервуарами для сбора дождевой воды, которая в последующем разделяется на водород и кислород при помощи электролиза [9].

С 2012 года в Китае, Гонконг строятся дома, спроектированные таким образом, чтобы сократить потребление электроэнергии от общих сетей. На крышах таких домов установлены солнечные батареи, а само здание по периметру практически полностью остеклено.

На территории России тоже имеются примеры строительства зданий с применением энергосберегающих и энергоэффективных технологий.

Так, с 2010 года, в северном районе Хабаровска, успешно функционирует жилой дом, оборудованный современными энергосберегающими технологиями.

Конструкция данного здания выполнена из «сэндвич»- панелей, которые позволяют снизить энергопотребление. Также установлены окна с деревянными рамами и встроенными жалюзи, что позволяет регулировать уровень инсоляции в помещении. Помимо вышеперечисленного, здание жилого дома оборудовано рекуператорами и системой отопления из медных труб со стальными радиаторами, оснащенными термостатными клапанами, что позволяет регулировать степень отопления помещений.

Во время летнего сезона, в дом подается горячая вода из гелиосистемы, установленной на крыше здания и состоящей из девяти солнечных коллекторов, обвязанных по параллельно-последовательной схеме, что увеличивает эффективность их работы на 30% [10].

В Москве в 2005 году был построен восемнадцатизэтажный жилой дом, ограждающие конструкции которого монолитные, с утеплителем и кирпичной облицовкой. Оконные проемы данного здания заполнены двухкамерными стеклопакетами в металлопластиковых переплетах.

Многоэтажный жилой дом оснащен системой горизонтального отопления, которая обладает рядом преимуществ, в сравнении с вертикальной разводкой труб.

Основной особенностью данного многоэтажного жилого здания является система вентиляции помещений. Она устроена таким образом, что воздухообмен осуществляется практически из каждой квартиры на улицу. В холодное время года, поступающий в систему вентиляции холодный воздух фильтруется и прогревается до необходимой температуры, после чего подается в квартиру. Благодаря таким системам, достигается экономия теплопотребления. Так, данное жилое здание экономит теплоту на отопление и вентиляцию, порядка 43% [10].

В нашей стране в сферу строительства начинают постепенно внедряться энергоэффективные технологии и материалы при возведении

жилых комплексов. В данной сфере, ярким примером может послужить опыт реализации таких проектов в странах Европы, где строительство энергоэффективных зданий продолжается уже несколько десятков лет и позволяет европейским странам сокращать использование невозобновляемых ресурсов. Именно европейский опыт и изучение проектов «зеленых» зданий способно качественно реализовать применение зеленых технологий на территории России.

Литература

1. Шубин И.Л., Спиридонов А.В. Проблемы энергосбережения в российской строительной отрасли // Энергосбережение, 2013, №1. URL: abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5446
2. Sheina S.G., Minenko E.N. and Sakovskaya K.A. Complex Assessment of Resource-Saving Solutions Efficiency for Residential Buildings Based on Sustainability Theory// MATEC Web of Conferences – International Conference on Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2017). 2017. Vol. 129. Modern–Number of article 05020 (2018).
3. Смородин С.Н., Белорусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве. Санкт-Петербург, 2014. 99 с.
4. Голованова Л.А., Блюм Е.Д. Энергоэффективные строительные конструкции и технологии // Ученые заметки ТОГУ, 2014, № 4. URL: ejournal.pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2014/TGU_5_156.pdf
5. Энергосберегающие технологии в России и за рубежом // Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы // URL: stroi.mos.ru/builder_science/energoberegauachie-tehnologii-v-rossii-i-zarubezhom

6. Шеина С.Г., Грачев К.С. Лучшие европейские практики для внедрения возобновляемых источников энергии в РФ // Инженерный вестник Дона. 2019. №5. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2019/5993
7. Яковлев А.С., Барышева Г.А. Энергоэффективность и энергосбережение в России на фоне опыта зарубежных стран // Известия Томского политехнического университета. 2012. Т. 231. № 6. С. 25–30.
8. Шеина С.Г., Миненко Е.Н. Зеленое строительство как основа устойчивого развития городских территорий // Недвижимость: экономика, управление. 2015. № 2. С. 55–60.
9. Первый энергоэффективный дом // Русский стиль. URL: cbrussianstyle.com/blog/engineer/223-pervyj-energoeffektivnyj-dom-i-subsidii
10. Обзор зарубежных энергоэффективных зданий // С.О.К. URL: s-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya
11. Наумов А.Л., Капко Д.В., Судьина О.С. Энергоэффективность, стоимость жизненного цикла и зеленые стандарты цикла // АВОК. 2015. №5. С. 22–31.

References.

1. Shubin I.L., Spiridonov A.V. Energoberezhenie. 2013. №1. URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5446
2. Sheina S.G., Minenko E.N., Sakovskaya K.A. MATEC Web of Conferences – International Conference on Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2017). 2017. Vol. 129. Modern–Number of article 05020 (2018).
3. Smorodin S.N., Belorусov V.N., Lakomkin V.Ju. Metody jenergoberezhenija v jenergeticheskikh, tehnologicheskikh ustanovkah i stroitel'stve [Methods of energy saving in energy, technological installations and construction]. Sankt-Peterburg. 2014. pp. 99.



4. Golovanova L.A., Bljum E.D. Jenergojeffektivnye stroitel'nye konstrukcii i tehnologii [Energy-efficient building structures and technologies]. 2014. URL: ejournal.pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2014/TGU_5_156.pdf
5. Jenergosberegajushhie tehnologii v Rossii i za rubezhom [Energy-saving technologies in Russia and abroad]. URL: stroim.su.ru/builder_science/energoberegajushhie-tehnologii-v-rossii-i-za-rubezhom
6. Sheina S.G., Grachev K.S. Inzhenernyj vestnik Dona. 2019. №5. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2019/5993.
7. Yakovlev A.S., Barysheva G.A. Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. 2012. T. 231. № 6. pp. 25–30.
8. Sheina S.G., Minenko Ye.N. Nedvizhimost': ekonomika, upravleniye. 2015. № 2, pp. 55–60.
9. Pervyy energoeffektivnyy dom Russkij stil' [Russian style]. URL: cbrussianstyle.com/blog/engineer/223-pervyj-energoeffektivnyj-dom-i-subsidii
10. Obzor zarubezhnykh energoeffektivnykh zdaniy S.O.K. [P.H.A.]. URL: c-o-k.ru/review/samye-izvestnye-v-mire-energoeffektivnye-zdaniya
11. Naumov A.L., Kapko D.V., Sud'ina O.S. Energoeffektivnost', stoimost' zhiznennogo tsikla i zelenyye standarty tsikla. AVOK. 2015. №5. pp. 22–31.