

СТРАТЕГИЯ ПОВСЕМЕСТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МНОГOKВАРТИРНЫХ ДОМОВ

Аверьянова Анастасия Антоновна

e-mail: anaver1999@mail.ru

Гнедая Анна Евгеньевна

e-mail: gnedaya.ae@gmail.com

Шавва Андрей Александрович

e-mail: shavvaand@gmail.com

*Студенты Высшей школы промышленно-гражданского и дорожного
строительства СПбПУ г. Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: Шавва Андрей Александрович

*Старший преподаватель Высшей школы гидротехнического и энергетического
строительства СПбПУ г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация: *С появлением современных технологий и инноваций в области строительства и проектирования жилых домов, повышением требований к энергоэффективности зданий, все большее внимание уделяется строительству энергоэффективных домов. В статье рассматриваются способы повышения энергоэффективности уже построенных домов, а также рассматриваются проблемы, которые возникают на этапах проектирования таких домов в России.*

Ключевые слова: *Энергоэффективность, классы энергоэффективности, повышение энергоэффективности в зданиях, находящихся в эксплуатации.*

Введение

В мировой практике строительства энергоэффективность - неотъемлемый показатель любого современного проекта, определяющий качество создаваемой среды. Особое внимание уделяется жилищному сектору как главному потребителю энергии, имеющему в то же время наибольший потенциал для ее экономии. Внедрение энергоэффективных систем в конструкции жилых домов призвано снизить эксплуатационные расходы, связанные с ростом цен на энергию, что с каждым годом становится все более актуальным. Основные затраты составляют стоимость тепловой энергии для отопления и горячего водоснабжения здания, а также электроэнергии, используемой для освещения и обеспечения бытовой техникой, в том числе бытовыми кондиционерами. Использование энергоэффективных решений направлено на минимизацию потерь тепла, рациональное потребление энергоресурсов (учет, контроль и регулирование расхода ресурсов), внедрение автоматизированных систем управления, автономное производство электроэнергии (возобновляемые источники энергии). Архитектор оказывает непосредственное влияние на энергоэффективность проектируемого здания, так как формирует компактность здания, пропорции фасадного остекления, объемно-планировочные решения. При этом здание рассматривается с точки зрения соотношения энергозатрат и необходимых условий для обеспечения комфортного проживания.

Часть 1. Энергоэффективные дома

Энергоэффективность-это показатель того насколько рационально использование источников энергии, а именно тепла и электроэнергии - при эксплуатации зданий. Говоря другими словами, чем меньше тепла и электричества расходуется в многоквартирном доме, тем выше его энергоэффективность.

Эта тема в России обсуждается очень давно. Первый закон появился в 2009 году. Последняя доработанная редакция, ориентированная на строителей и строительные организации, была принята в 2016 году - Приказ Минстроя № 399 «Об утверждении правил определения класса энергоэффективности многоквартирных домов». Велосипед изобретать не стали, а основывались на действующих

европейских стандартах и их классификации. Класс непосредственно отмечен лицевой стороне зданий с латинским алфавитом: от А до G, где А - самый высокий, G - самый низкий. Класс энергоэффективности дома закладывается еще во время его проектирования.

Если вы внимательно посмотрите на знаки и дома, которым они присвоены, вы увидите, что знаки E, F и G будут размещены только на старых домах до разработки и внедрения стандартов энергоэффективности. Согласно действующему

Обозначение класса	Наименование класса	Потребление энергии по отношению к среднему значению
A++	Высочайший	На 60% ниже
A+	Высочайший	На 50-60% ниже
A	Очень высокий	На 40-50% ниже
B	Высокий	На 30-40% ниже
C	Повышенный	На 15-30% ниже
D	Нормальный	На 0-15% выше
E	Пониженный	До 25% выше
F	Низкий	На 25-50% выше
G	Очень низкий	Более чем на 50% выше

законодательству, Госстройнадзор запрещает использование жилья класса D.

Высшая оценка - А ++. Присвоение данного класса означает, что этот дом потребляет примерно на 60% меньше энергии, чем среднее использование этой площади в аналогичных ситуациях. Оценка D - средняя. Здание класса G подлежит реконструкции, поскольку расходует энергии на 50% больше среднего показателя. Все показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Классы энергоэффективности зданий

Часть 2. Как повлиять на энергоэффективность дома

Многоквартирные дома, построенные до начала 21 века, не могут соответствовать современным высоким требованиям энергоэффективности. Во времена их строительства были совершенно другие нормативы, да и технологии не позволяли добиться серьезного сокращения теплотерь. Сейчас же строители способны проектировать и возводить дома с максимальными показателями энергоэффективности за счет современных технологий, новейших строительных материалов и прочего.

Как же можно повышать энергоэффективность здания?

➤ Фасады

Фасады зданий главный источник теплотерь, именно через них происходит основная потеря тепла, которая приводит к повышению расхода энергии. Утепление наружных стен – самый дорогой и трудоемкий процесс, однако при этом способный снизить теплотери на 12-15%.

➤ Окна

Как и фасады, окна являются хорошими проводниками тепла. Установка окон с теплоизоляционными стеклами снижает потери тепла до 40%. Расширенные оконные проемы и витражи добавляют больше света и сокращают затраты на электроэнергию, а остекленные балконы и лоджии помогают уменьшить теплотери.

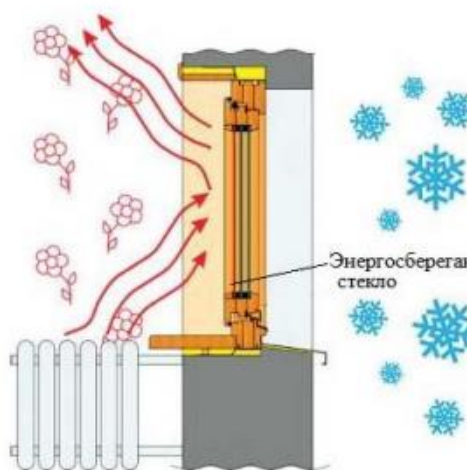


Рисунок 1. Схема действия энергосберегающего стекла в зимний период.

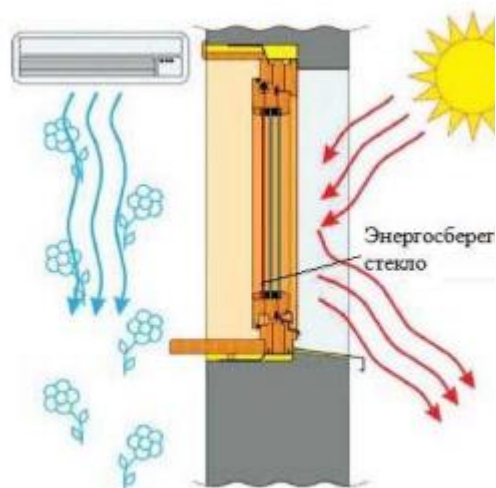


Рисунок 2. Схема действия энергосберегающего стекла в летний период.

- **Вентиляция**
Вентиляции с системой рекуперации становятся все более популярной среди застройщиков. Холодный воздух, поступающий в здание с улицы, обогревается теплым воздухом помещения. Такую систему применяет при строительстве домов шведский девелопер Bonava, который возводит в Петербурге жилые комплексы Magnifika Lifestyle и Magnifika Residence, а также она используется в апартаментах Docklands на Васильевском острове.
- **Система отопления**
Коллекторная разводка труб в стяжке пола сокращает расход тепла на 20–25% за отопительный сезон по сравнению с обычными вертикальными системами отопления. Еще более эффективной считается система «теплый пол».
- **Энергосберегающие светильники**
Сейчас почти во всех новостройках одним из способов экономии энергии является использование энергосберегающих светильников. Многие застройщики, устанавливая датчики движения, которые освещают помещения только когда это необходимо, чтобы не расходовать энергию напрасно.



Рисунок 3. Основные теплопотери в домах

Понятно, что дом, который проектировался как энергоэффективный никогда не сравнится с домом советской застройки по показателям энергии. И те же энергоэффективные лампы в старых домах немного, но все же сэкономят своим владельцам деньги.

Часть 3. Примеры повышения энергоэффективности в жилых домах

Было проведено исследование [5]. Для анализа изменения теплопотребления здания были выбраны дома. В результате расчёта энергетического паспорта зданию по улице Циолковского,33 (4-этажный жилой дом 1960 года) присвоен класс энергетической эффективности «D». Результаты расчёта показали, что за счёт реализации энергосберегающих мероприятий достигается сокращение расхода тепловой энергии на 56 % и изменение класса энергетической эффективности с D на B+. Ежегодная экономия тепловой энергии – 216,933 Гкал/год. Период окупаемости капитальных вложений наступает на 12-м году эксплуатации отремонтированного здания. Наблюдается положительное значение накопленного дисконтированного денежного потока в размере 121 692 руб. (рис. 4).

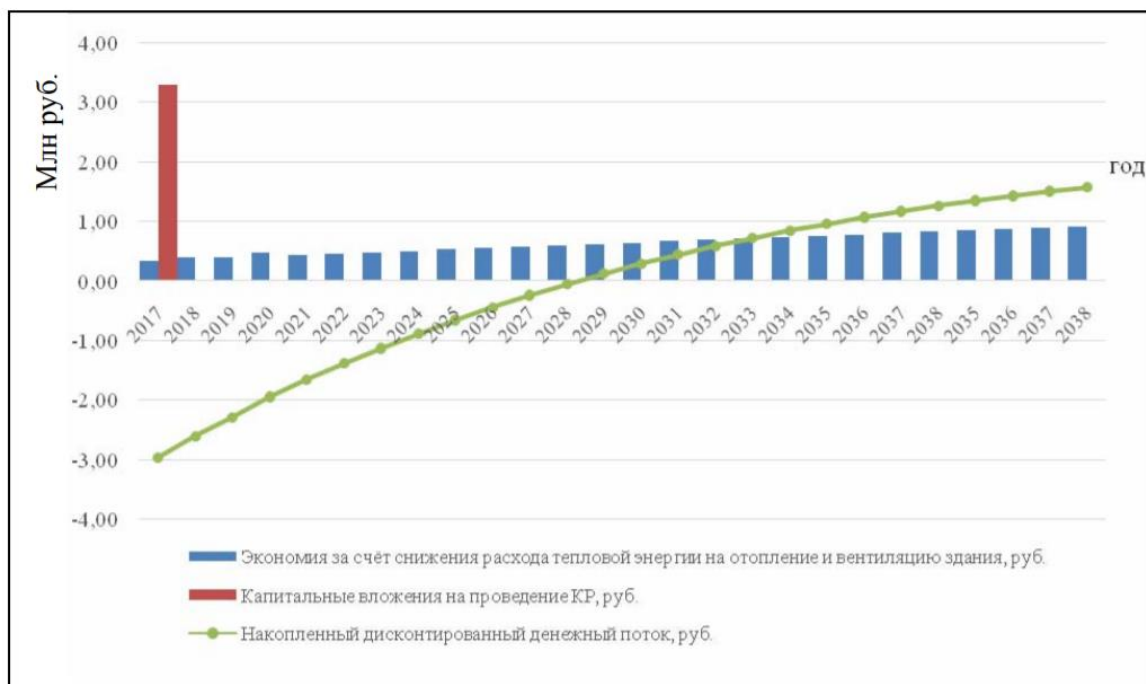


Рисунок 4. Гистограмма результатов расчёта ЧДД

Следовательно, можно сделать вывод о положительном экономическом эффекте проведения КР.

Часть 5. Ситуация в России

Согласно европейским стандартам, дома, которые потребляют на 20% меньше энергии по сравнению с обычными домами, считаются энергоэффективными. Понятие «энергоэффективного дома» определено в СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Энергоэффективность здания определяется показателем тепловой энергоэффективности, равняющееся удельному расходу тепловой энергии для отопления и вентиляции здания во время отопления. Строительство энергоэффективных зданий в России находится на экспериментальной основе, поэтому нет никаких общих правил и нормативов для строительства таких домов, только рекомендации. При строительстве такого дома необходимо учитывать особенности климатических условий, поэтому слепое копирование иностранного опыта недопустимо.

Как упоминалось ранее, российские здания отличаются низким энергопотреблением и высокой мощностью. По данным Государственного агентства по строительству, потребление тепловой энергии (отопления, горячей воды) в России во много раз выше, составляет 74 кг условного топлива на кв.м. в год, что в несколько раз выше, чем в Европе. Энергопотребление многих российских компаний примерно вдвое выше, чем у развитых стран. Несмотря на то, что энергосберегающие приборы получили известность в Европе, они еще не получили должного признания в России. Вопрос правильного обслуживания и ремонта в нашей стране очень важен. Почти все дома, которые сегодня находятся в эксплуатации, обладают малой энергоэффективностью. Это объясняется значительными тепловыми потерями через ограждающие конструкции здания и, следовательно, значительными расходами энергии на отопление. Положения нового СНиП «Тепловая защита зданий» приведут к большему энергосбережению в строящихся зданиях, но многие компании продолжают делать упор на строительство зданий с низким уровнем энергосбережения, экономя на производственных затратах. Судя по опыту зарубежных стран, в вопросе по продвижению технологий необходим комплексный подход: совершенствование действующего законодательства, разработка правовых и технических мер стимулирования, применение экономических и правовых механизмов воздействия на собственников жилья и строительные компании.

Вывод

Целью энергетической политики России является создание потенциала развития энергетического сектора для эффективного использования возобновляемых источников энергии, устойчивого экономического развития, что улучшит качество жизни населения страны и состояние внешней экономики. Основная причина, препятствующая внедрению в России масштабного энергоэффективного жилья – это отсутствие решения по компенсации дополнительных затрат застройщиков на повышение энергоэффективности жилых домов, которые составляют от 10 до 25 % сметной стоимости. В этом случае учитывается только увеличение капитальных затрат. Поэтому, учитывая преимущества такой конструкции, правильно сначала рассчитать приведенные затраты (капитальные вложения и эксплуатационные расходы) срока службы здания.

Литература

1. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ Н.С. Казачек, Т.В. Корюкина.

3. КОНЦЕПЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЦФО Гущин С.В., Куроптев А.С., Семенов А. С.
4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ДОМОВ Банникова А.О.
5. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ПОДХОД В СТРОИТЕЛЬСТВЕ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ А.О. Банникова
6. Влияние энергоэффективных мероприятий на теплотехнические и экономические характеристики многоквартирных жилых домов Смирнова Ю.О., Логинова В.В.
7. Лысёв В.И., Шилин А.С. Направления повышения энергоэффективности зданий и сооружений // Холодильная техника и кондиционирование. 2017. №2. С. 18-25.
8. Лапина О. А., Лапина А. П. Энергоэффективные технологии // Инженерный вестник Дона, 2015, № 1 (часть 2).
9. Шеина С.Г., Миненко Е.Н. Разработка алгоритма выбора энергоэффективных решений в строительстве// Инженерный вестник Дона, 2012, № 4 (часть 1).
10. Колечкина А.Ю., Захаров А.В. Повышение энергоэффективности зданий за счет использования систем горизонтальных теплообменников // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2016. №1. С. 112-122.
11. Куликов К.К. Перспективы применения солнечных коллекторов // Инновационная наука. 2015. №12-2. С. 86-88.
12. Дедаханов Б. Особенности конструктивно-технологических решений ограждающих конструкций энергоэффективных зданий // Символ науки. 2017. №12. С 22-25.
13. Кузнецова И.В., Казанцева Н.С., Каратаева Е.С. Определение показателя энергоэффективности системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепловой энергии // Вестник Казанского технологического университета. 2015. №17. С. 117-119
14. Суликова В. А., Силантьева М. А., Хусаинова Г. М. Применение энергосберегающего стекла в сфере жилищно-коммунального хозяйства // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2014. №1 (7). С. 174-176.
15. W.-G. Drossel, H. Kunze, A. Bucht, L. Weisheit, K. Pagel. Smart3 – Smart Materials for Smart Applications // CIRP 25th Design Conference Innovative Product Creation. – 2015, p.211-216.