

Развитие технологий энергоэффективных зданий в Российской Федерации

Гурков Игорь Александрович

*Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского
студент*

Ан Павел Сергеевич

*Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского
студент*

Аннотация

В работе осуществлен анализ проблем эффективности агломерации, на примере города Хельсинки. Приведены примеры существующих технологий энергоэффективных зданий, проведен аналитический обзор существующих подходов к энергоэффективности, а также рекомендации по внедрению наилучших технологий для ввода в эксплуатацию в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориях.

Ключевые слова: энергетика, агломерация, энергоэффективные здания, умный город, Арктика.

Development of energy efficient building technologies in the Russian Federation

Gurkov Igor Alexandrovich

*Maritime State University named after G.I.Nevelskoy
Student*

An Pavel Sergeevich

*Maritime State University named after G.I.Nevelskoy
Student*

Abstract

The paper analyzes the problems of agglomeration efficiency, on the example of the city of Helsinki. Examples of existing technologies of energy-efficient buildings are given, an analytical review of existing approaches to energy efficiency is conducted, as well as recommendations for the introduction of the best technologies for commissioning in the Far North and equated territories.

Keywords: energy, agglomeration, energy efficient buildings, smart city, Arctic.

Рост населения планеты и Российской Федерации (РФ) в частности, темп промышленного производства, рост уровня жизни неуклонно приводят к росту энергопотребления. Только на освещение, согласно статистическим

данным, в РФ тратится порядка 15% всей вырабатываемой энергии. При этом согласно той же статистике, норматив потребления в целом по РФ составляет 350 кВт·ч на человека. Запасы энергетических ресурсов постепенно истощаются, с каждым годом увеличиваются затраты на их приобретение. Нельзя также не отметить, что при сгорании топлива происходит выброс большого количества парниковых газов, что в результате приводит к загрязнению окружающей среды.

Именно из всего вышесказанного проблема рационального использования энергоресурсов с наименьшим негативным влиянием на окружающую среду становится мировой. В 2016 году в Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ подписан приказ по нормам потребления энергоресурсов, согласно которому здание должно потреблять не более 150 кВт·ч на 1 кв. м площади. Согласно 261-му Федеральному Закону об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности зданий предусматривается постепенное снижение потребления энергетических ресурсов. По плану такое снижение должно проходить в три этапа: в ближайшие два года – на 15 %, через три-четыре года – на 30 % и к 2020 году – на 40 %.

Цель исследования заключается в изучении технологий и Финского опыта по разработке энергоэффективных зданий, поселков и городских районов с целью выявления тех, которые используются и которые целесообразно внедрить на территории РФ.

По некоторым экспертным оценкам, запасов основных источников энергии (нефти, газа и угля) в мире остается приблизительно на 100 лет. Поэтому существенная задача мирового сообщества заключается в ресурсосбережении, в частности, за счёт улучшения энергоэффективности зданий. Одним из перспективных направлений в строительстве является создание так называемых энергоэффективных зданий (энергоэффективных домов)[1].

Важным критерием для классификации энергоэффективных зданий является количество потребляемой энергии: если затраты на отопление помещений в год составляют менее, чем 90 кВт·ч в месяц на кв. м., тогда здание считается энергоэффективным; если менее 45 кВт·ч в месяц на кв. м., то здание считается энергопассивным; если менее 15 кВт·ч в месяц на кв. м., то здание считается зданием нулевого энергопотребления (в данном случае, на отопление здания энергия не затрачивается, за исключением той, что используется для получения горячей воды).

В настоящее время существует несколько концепций энергетически эффективных и экологически чистых зданий. К основным из таких концепций относятся[2]:

1. здание с низким энергопотреблением;
2. здание с ультранизким энергопотреблением (пассивное здание);
3. здание с нулевым использованием энергии;
4. интеллектуальное здание;
5. биоклиматическая архитектура.

Приведём краткую характеристику каждой из концепций.

Здание с нулевым энергопотреблением. Здания указанного типа также называют зданиями с нулевым «чистым» потреблением энергии из общей сети, что говорит о полной энергетической автономности здания. Эта концепция реализуется использованием энергии солнца или ветра, ведь цель такого здания – полное отсутствие затрат на потребление энергии.

Пассивное здание. Концепция пассивного здания предполагает системный подход: очень высокие показатели теплозащиты обуславливают применение механической приточно-вытяжной вентиляции, теплообменников и т.д. Основные принципы «пассивного здания»: компактная форма здания и высокий уровень теплозащиты; рекуперация тепла; использование малозатратных энергоносителей; отсутствие необходимости отопления или малое энергопотребление на отопление; пассивное использование солнечной энергии за счёт правильного остекления и ориентации здания; использование возобновляемых источников энергии и экологически чистых материалов; высокая герметичность ограждающих конструкций.

Биоклиматическая архитектура. Представляет собой сравнительно молодую концепцию в строительстве. Главный принцип биоклиматической архитектуры заключается в гармонии с природой. Соответственно, необходимыми условиями возведения и эксплуатации таких зданий являются отсутствие вредных выбросов, отходов производства и продуктов жизнедеятельности человека в окружающую среду, сохранение и восстановление природных ресурсов.

Интеллектуальное здание представляет собой здание, в котором инженерные системы работают совместно с компьютерными. Примером такой совместной работы являются: автоматическое выключение света и электроприборов, когда они не нужны, или регулирование температуры воздуха в помещении в зависимости от времени суток и многое другое. В рассматриваемых концепциях обеспечение энергетической эффективности зданий осуществляется за счет:

1. возобновляемых источников энергии (ветроэнергетические установки; солнечные коллекторы; биотопливо; грунтовые теплообменники);
2. архитектурных и объемно-планировочных решений (расположение и ориентация здания (оптимально располагать здание таким образом, чтобы световые проемы находились преимущественно с южной стороны); форма здания (оптимальная форма здания - шарообразная или купольная); ограждающие конструкции с высокоэффективной теплоизоляцией; площадь и количество световых проемов);
3. инженерных систем (тепловые насосы; естественная вентиляция; регенеративность систем (тепло удаляемого вентиляционного воздуха, тепло стоков системы канализации); автоматизация и самодиагностика систем (например, система «умный свет»);

4. использования энергоэффективных электроприборов.

Практический эффект от возведения индивидуальных энергоэффективных зданий заключается[3], во-первых, в обеспечении комфортного микроклимата, что в перспективе означает улучшение самочувствия проживающих, во-вторых, в уменьшении расходов на эксплуатацию здания. Согласно статистическим данным экономия средств эксплуатации здания может достигать до 50–70% за счет снижения потребления тепла и электроэнергии, а также сокращения потребления воды и как следствие уменьшение нагрузки на канализацию. В-третьих, возможен отказ от собственных котельных, а также от подключений к магистральным теплотрассам и газопроводам. Наконец, в-четвертых, выполняется важная задача по сохранению экологической среды вокруг эксплуатируемого здания.

Научная проработанность проблемы

В качестве удачной реализации энергоэффективных проектов можно указать следующие. В Финляндии существует энергоэффективный поселок Керава, который был построен еще в начале 1980-х годов. Там же, в Финляндии, недалеко от г. Хельсинки, был построен экспериментальный жилой район Viikki, который включает в себя девять различных инновационных европейских проектов в области экономии энергии. Цель возведения данного демонстрационного комплекса зданий заключается в изучении различных систем повышения энергетической эффективности зданий. На основе полученной информации об эксплуатации комплекса можно сделать вывод о возможности значительной экономии энергии (до 60%) с увеличением стоимости строительства лишь на 5%.

В РФ проектирование и строительство энергоэффективных зданий находится в стадии эксперимента[4]. Первым опытом энергоэффективного строительства можно назвать экспериментальный жилой дом, который построили в 2001 году в московском микрорайоне Никулино-2. Для его постройки впервые в РФ был использован комплекс мероприятий, которые обеспечивали снижение энергозатрат при эксплуатации жилья. В здании были установлены насосы для горячего водоснабжения, использующие тепло грунта и удаляемого вентиляционного воздуха, система отопления, которая обеспечивала возможность поквартирного учета и регулирования потребляемого тепла, и применены наружные ограждающие конструкции с повышенной теплозащитой.

Резюмируя существующие тенденции снижения затрат потребляемой энергии, можно отметить планировочные, конструктивные и инженерно-технические решения.

С точки зрения планировки, это малоэтажные здания, структура которых проектируется наиболее компактной с возможно меньшей изрезанностью фасада, что уменьшает площадь наружных ограждений и снижает тем самым теплопотери через них. обязательным условием является наличие входной пристройки.

При создании энергоэффективного здания учитывается его ориентация по сторонам света с учетом солнечной радиации, ветровой нагрузки,

влажности и освещенности, конструктивные особенности ограждающих конструкций, теплоизоляция стен, использование энергосберегающего инженерного оборудования. Немаловажную роль при этом играет ресурсосбережение и сохранение окружающей природной среды. Самым главным источником тепла для обогрева зданий является солнечная энергия, поэтому ориентация будет выбрана широтная, т.е. здание, построенное с окнами, выходящими на юг. Вблизи построек исключается затененность зданий деревьями и другими строениями.

Ограждающие конструкции в зданиях низкого энергопотребления для избегания потерь тепла делают всё возможное, чтобы соорудить максимально герметичными, теплонепроницаемыми и воздухонепроницаемыми. Сопротивление теплопередачи ограждений не должно превышать более 0,15 Вт/м²К. Для этого используется внутренняя или двойная теплоизоляция. С точки зрения материалов это чаще всего комбинированные сооружения: подвальный этаж из монолитного железобетона и наземная часть из деревянного каркаса с многослойными наружными стенами и перекрытиями. В европейских зданиях часто используются теплоизоляционные материалы, среди всего прочего и натуральные материалы – мох, овечья шерсть, целлюлоза, деревянная стружка и т.п. Окна в таких зданиях – с трехкамерными стеклопакетами, заполненными инертным газом и специальным низкоэмиссионным покрытием стекол, «оставляющим» внутри помещения более 50% солнечной энергии, падающей на стекло. Сопротивление теплопередаче окон не должно превосходить 0,8 Вт/м²К.

Ещё одним способом увеличения уровня энергоэффективности здания является замена традиционных источников тепла на более передовые. В таковым можно отнести, например, радиаторные панели в полу, которые успешно заменяют настенные радиаторы отопления. Таким образом, применяя энергосберегающие технологии, можно снизить эксплуатационные расходы.

Таким образом, в настоящей работе представлено определение понятия «энергоэффективное здание», приведена классификация энергоэффективных зданий относительно количества потребляемой энергии, приведены характеристики основных концепций энергетически эффективных и экологически чистых зданий, представлен ряд практических примеров реализации энергоэффективных проектов (в РФ и Финляндии), приведены основные тенденции обеспечения снижения затрат потребляемой энергии. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку на основе оптимальных технических решений новые подходы к увеличению энергоэффективности зданий в различных климатических зонах России, в том числе в районах Крайнего Севера и Арктики.

Библиографический список

1. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И. Факторный анализ зоны многоэтажных

- жилых домов // Современное строительство и архитектура. 2016. № 1 (01). С. 26-39.
2. Воронцова П.Д., Гутман С.С. Анализ международного опыта реализации концепции "умный город" // В сборнике: Неделя науки СПбПУ Материалы научной конференции с международным участием. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. 2018. С. 426-429.308-311.
 3. Кузнецова В.Ю., Мисюкевич К.М., Хакимова В.А. Концепции энергетически эффективных и экологически чистых зданий и их применение в России и за рубежом // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. № 12-1. С. 118-121.
 4. Проказов К.А., Бурьянов Р.О., Седов Р.В. Экономическая оценка функционирования энергоэффективного жилого здания // Путь науки. 2016. № 12 (34). С. 81-84.