

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Мургул Вера Андреевна

аспирант, старший преподаватель кафедры архитектурно-строительных конструкций, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, Санкт-Петербург, e-mail: october6@list.ru

УДК: 728.03 -168:658.2
ББК: 85.110.2

Аннотация

В статье обобщены методы повышения энергетической эффективности зданий, разработана концепция повышения энергоэффективности реконструируемых жилых зданий. Предложен методический подход и система практических мер по повышению энергоэффективности реконструируемых жилых зданий исторической застройки Санкт-Петербурга с учетом их главной специфики – наличия предметов охраны.

Ключевые слова:

реконструкция, историческая застройка, энергосбережение, энергоэффективность, возобновляемые источники энергии

Жилая застройка исторического центра Санкт-Петербурга стоит на пороге массовой реконструкции. Значительную часть жилых зданий составляют дома постройки до 1917 года. Из них до настоящего времени не были капитально отремонтированы более 3 тысяч домов, что составляет 15% от всего жилищного фонда Санкт-Петербурга [1]. В связи с аварийным состоянием здания обладают крайне низкими показателями энергоэффективности.

Сегодня мы наблюдаем значительный прогресс в области развития систем энергоснабжения и климатизации зданий, в том числе и на основе возобновляемых источников энергии. Несмотря на то, что именно здания являются главным потребителем энергоресурсов (до 40% энергопотребления приходится на ЖКХ), внедрение новейших технологий в области энергоэффективности при реконструкции зданий в массовом порядке фактически не происходит. Одна из причин этого явления – уникальность жилых зданий исторической застройки Санкт-Петербурга и, как следствие, невозможность использования типовых проектных решений. Сегодня мы наблюдаем процесс активной уплотнительной застройки центральных районов Санкт-Петербурга. Планы на значительное увеличение объемов жилого фонда в историческом центре города изложены в Законе Санкт-Петербурга «О Генеральном плане Санкт-Петербурга». Естественным следствием увеличения объемов жилого фонда является прогнозируемое увеличение энергопотребления. В том же Законе представлены планы масштабной модернизации и возведения новых объектов энергообеспечения непосредственно в центре Санкт-Петербурга [2]. Вместе с тем, в «Энергетической стратегии России на период до 2030 г.» говорится об имеющемся потенциале энергосбережения, в частности в ЖКХ, который оценивается в 18-19%! [3]. В то же время, все больше внимания уделяется проблеме глобальных климатических изменений. Экономический рост должен происходить при разумном использовании энергии, обеспечивая тем самым качество жизни будущих поколений. Это означает, что здания должны потреблять

минимальное количество энергетических ресурсов [4]. Актуальным представляется поиск таких методов и решений, которые позволят покрыть дефицит тепловой энергии, неизбежно возникающий в результате уплотнительной застройки, путем раскрытия имеющегося потенциала энергосбережения и выработки дополнительной энергии на основе возобновляемых источников, что особенно актуально в условиях ограниченного лимита энергетических сетей городского центра.

Объектом данного исследования является жилое здание Санкт-Петербурга, типичное для доиндустриальной застройки. Жилые здания исторической застройки обладают рядом характерных черт: массивные стены из кирпича на известковом растворе обладают высокой тепловой инертностью и способностью пропускать водяной пар. Мощные сводчатые надподвальные перекрытия в сочетании с массивными кирпичными стенами составляют своеобразный «вечный» остов здания. Тогда как перекрытия и кровля, напротив, подразумевали необходимость периодической переборки. Большинство зданий исторического центра Санкт-Петербурга еще до революции претерпели 1, 2 и даже 3 реконструкции, часто сопровождающиеся надстройкой этажа. По сути, саму строительную систему жилого дома исторической застройки можно назвать энергоэффективной. И современное завышенное энергопотребление старых зданий, не прошедших капитальный ремонт, связано обычно с нарушением фасадного слоя, избыточным увлажнением цокольной части, чрезмерными тепловыми потерями через кровлю и старые окна.

Другой характерной особенностью выбранного объекта исследования является уникальность исторических зданий Санкт-Петербурга. Исторический центр Санкт-Петербурга включен в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Санкт-Петербург – это развивающийся мегаполис и не может быть законсервирован. Поэтому согласование интересов охраны культурного наследия с необходимостью развития и реконструкции городских территорий сегодня является актуальной задачей. Спецификой охранной практики Санкт-Петербурга является то, что наряду с отдельными объектами культурного наследия охраняется объемно-пространственный планировочный каркас города, ансамбли главных площадей, перспективы основных улиц. Таким образом, существуют пообъектная, средовая и градостроительная охранные практики. Понятия «объединенные охранные зоны», «предметы охраны» впервые начали использоваться в охранной деятельности Петербурга [5]. Зоны охраны – это территория защиты, где устанавливается особый режим, ограничивающий градостроительную и хозяйственную деятельность. Меры эти направлены на обеспечение физической сохранности объектов культурного наследия и его исторического окружения. На большинстве территорий городского центра устанавливается запрет на изменение лицевых линий кварталов, накладываются ограничения на реконструкцию объектов, представляющих историко-культурную ценность (зданий, лицевых фасадов). На остальной части объединенных зон охраны устанавливаются дифференцированные режимы ограничений.

Накопленный опыт в ходе экспериментального строительства энергоэффективных зданий с энергоснабжением на основе использования энергии возобновляемых источников в Северо-Западном регионе на современном этапе предполагает возможность разработки типовых проектных решений энергоэффективной реконструкции зданий. И если для зданий массовых серий это процесс естественный и реально осуществимый, то здания исторической застройки, значительная часть которых имеет статус памятника истории и культуры, не позволяют принятия подобных «типовых» решений. Поэтому в данной ситуации можно говорить не о типовых проектных решениях, но о типовом подходе, методе энергоэффективной реконструкции.

Основной научной задачей данного исследования является разработка методического подхода к проблеме реконструкции жилых зданий исторической застройки Санкт-Петербурга с целью

повышения их энергетической эффективности на основе проведения комплекса энергосберегающих мероприятий и использования возобновляемых источников энергии с учетом действующих режимов зон охраны объектов культурного наследия. Поставленная научная цель исследования подразумевает решение следующих основных задач:

- обобщить имеющиеся в архитектурно-строительной науке и практике подходы к решению проблемы повышения энергоэффективности зданий;
- систематизировать приемы повышения энергетической эффективности зданий для целей реконструкции жилых исторических зданий;
- разработать и обосновать систему практических предложений по повышению энергетической эффективности зданий при их реконструкции применительно к исторической застройке Санкт-Петербурга с учетом действующего охранного регламента.

Впервые интерес к энергосбережению и использованию возобновляемых источников энергии для энергоснабжения зданий возник в 70-х годах XX века и был связан с первыми энергетическими кризисами. Другой причиной обращения к возобновляемой энергетике традиционно является строительство зданий на удаленных и труднодоступных территориях в условиях отсутствия сетей централизованного энергоснабжения. Значительный вклад в разработку концепции солнечного энергоснабжения зданий внесли труды С. В. Зоколя. Другое обращение к использованию возобновляемых источников энергии было связано с проблемой глобальных климатических изменений на планете. Идеологами строительства энергонезависимых зданий выступили Норман Фостер, Кен Янг, Вольфганг Файст, Бо Адамсон и др. Реконструкция здания Рейхстага по проекту Нормана Фостера стала событием в архитектурном мире – памятник истории и культуры мирового значения подвергся принципиальным преобразованиям и в значительной степени изменил свой первоначальный облик [6]. Также исследованиями в данной области занимались отечественные специалисты: А.Н. Сахаров, Э.В. Сарнацкий, С.К. Саркисов, Н.П. Селиванов, Г.И. Полтораки, В.А. Грилихес. Методам достижения климатического комфорта в зданиях посвящены работы Ю.А. Табунщикова и М.М. Бродач. Исследователи И. Габриель, Х. Ладенер внесли большой вклад в разработку методов реконструкции зданий по принципам энергоэффективного дома. Однако вопросам повышения энергоэффективности реконструируемых зданий – памятников истории и культуры – до настоящего времени не было посвящено фундаментальных исследований. Кроме того, особой задачей представляется реконструкция зданий именно Санкт-Петербурга, обладающего уникальной исторической застройкой и с точки зрения строительной системы, и с точки зрения режимов ее охраны. На основании изучения существующих методов повышения энергоэффективности автором разработана концепция, представляющая энергетическую эффективность здания как сумму двух основных составляющих – энергосбережения и энергогенерации. Концепция представлена в таблице 1.

Следующим шагом к достижению поставленной цели является разработка концепции повышения энергоэффективности зданий при их реконструкции на двух уровнях исследования: реконструкция жилого квартала и реконструкция здания представлена в таблице 2.

Далее производится выборка мероприятий, исходя из условий конкретного объекта – жилого здания исторической застройки, расположенного в конкретной охранной зоне. Каждая зона охраны имеет детально разработанный режим охраны. В качестве примера перечислим основные ограничения и допущения на территории охранной зоны 1. Допускается: перекрытие замкнутых дворовых пространств, устройство мансард на лицевых корпусах без изменения конфигурации крыши, изменение высоты отдельных дворовых корпусов (не выше лицевого корпуса), изменение архитектурного решения дворовых фасадов. Не допускается изменение архитектурного решения лицевых фасадов, в частности, размещение на них

Таблица 1

Концепция энергетической эффективности зданий

Энергетическая эффективность здания												
Энергосбережение		Энергогенерация в контуре здания на основе:				Прочие меры						
Уменьшение инфильтрации и через ограждающие конструкции	Теплоизоляция ограждающих конструкций	Утилизация бытового тепла	Утилизация тепла солнечного излучения (пассивный солнечный обогрев)	Солнечной энергии		Геотермальной энергии	Энергии биомассы	Ветровой энергии	Гидроэнергии (не применима локально в условиях городской среды)	Учет, контроль и регулирование потребления энергетических ресурсов	Энергоэффективные общедомовые и внутриквартирные приборы и оборудование	Интеллектуальные системы управления в здании
				Получение тепловой энергии	Получение электрической энергии							

Таблица 2

Концепция энергоэффективности реконструируемых жилых зданий

Уровень исследования	Энергосбережение	Энергогенерация
Реконструкция здания	<ol style="list-style-type: none"> 1) Эффективная теплоизоляция ограждающих конструкций. 2) Воздушная герметизация ограждающих конструкций. 3) Утилизация любого бытового тепла. 4) Утилизация солнечной радиации (пассивный солнечный обогрев). 5) Учет, контроль и регулирование потребления энергетических ресурсов. 6) Энергоэффективные приборы и оборудование. 7) Интеллектуальные системы управления в здании. При возможности – остекление внутреннего двора и включение объема атриума в работу системы отопления и вентиляции	Локальное дополнительное энергоснабжение здания: <ol style="list-style-type: none"> 1) на основе солнечной энергии: технологическое дооснащение ограждающих конструкций зданий для целей солнечного энергоснабжения: <ul style="list-style-type: none"> - получение тепловой энергии; - получение электрической энергии; 2) на основе ветровой энергии: установка компактных крышных ветроэнергетических установок; 3) на основе энергии биомассы: встроенные, пристроенные, крышные мини-ТЭЦ 4) на основе геотермальной энергии: размещение в цокольной части здания теплонасосных систем.

Реконструкция жилого квартала	<p>Система вышеизложенных мероприятий плюс:</p> <p>1) Модернизация системы энергоснабжения квартала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техническая модернизация элементов энергоснабжающих систем (капитальный ремонт, замена); - оптимизация работы системы энергоснабжения и энергоснабжающих организаций (регулирование, контроль и учет распределения энергоресурсов). <p>2) Утилизация технологического тепла производств и тепла канализационных стоков.</p>	<p>Система вышеизложенных мероприятий плюс.</p> <p>Поддержка существующего централизованного энергоснабжения распределенным производством энергии и локальным энергообеспечением на основе использования энергии возобновляемых источников.</p> <ul style="list-style-type: none"> - размещение в городской среде отдельно стоящих компактных солнечных и ветровых энергогенерирующих установок. - размещение в городской среде мини-ТЭЦ на биодизельном топливе. - комплексная реконструкция квартала с геотермальным энергоснабжением зданий на основе низкопотенциального тепла грунта - комплексная реконструкция квартала с геотермальным энергоснабжением зданий на основе тепла рек и каналов.
-------------------------------	---	---

инженерно-технического оборудования. Подобный регламент разработан для каждой охранной зоны [7].

Действующие нормы в области проектирования тепловой защиты зданий (СНиП 23-02-2003) предлагают выбор способа соответствия нормируемым показателям тепловой защиты. Показателями тепловой защиты здания являются:

- а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;
- б) удельный расход тепловой энергии на отопление здания;
- в) санитарно-гигиенический показатель.

Требования тепловой защиты жилого здания будут выполнены, если будут соблюдены требования показателей «а» и «б» или «б» и «в» [8].

Представленный методический подход ориентирует на проектирование тепловой защиты зданий по показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление.

Возможность проектирования тепловой защиты здания по показателю удельного расхода тепловой энергии очень выгодна именно для зданий-памятников истории и культуры, утепление ограждающих конструкций которых может стать проблематичным, например, в связи с наличием охраняемого фасада и интерьеров одновременно. В этом случае можно рекомендовать вообще отказаться от утепления, а избыточные теплопотери компенсировать выработкой энергии в контуре здания. Это может быть, например, использование низкопотенциального тепла грунта или выработка тепловой энергии в солнечном коллекторе. В результате, даже если приведенное сопротивление теплопередачи отдельных элементов ограждающих конструкций здания и не соответствует нормативным показателям, достигнуть соответствия выбранному классу энергоэффективности можно путем выработки дополнительной энергии в контуре здания, тем самым уменьшив удельный расход тепловой энергии на отопление, поступающей из городских сетей. Часто компромиссным решением является внешнее утепление стен дворового фасада и внутреннее расположение слоя утеплителя на лицевом, богатом архитектурными элементами, охраняемом фасаде.

В большинстве случаев проведение комплекса энергосберегающих мероприятий ввиду своей относительной дешевизны дает несравнимо более ощутимый экономический эффект, нежели внедрение энергосистем на основе возобновляемых источников. И основным мероприятием энергоэффективной реконструкции должно являться утепление ограждающих конструкций. Обязательным является установка энергоэффективных двухкамерных стеклопакетов с низкоэмиссионным покрытием и заполнением пространства между стеклами инертным газом.

Еще один источник тепловых потерь – выветривание, потери тепла через неплотности и стыки элементов ограждающих конструкций. Для предотвращения их рекомендуется воздушная герметизация здания, в частности, путем установки диффузионно-проницаемых плит и мембран. Герметизацию ограждающих конструкций здания желательно сочетать с устройством принудительной вентиляции, обеспечивающей необходимую кратность воздухообмена. Естественная вентиляция – источник значительных тепловых потерь. В реконструируемых домах рекомендуется устройство вытяжной системы вентиляции с рекуперацией тепла удаляемого воздуха. Забор воздуха природного качества рекомендуется осуществлять через отверстия, оборудованные съемными влажными фильтрами, что препятствует проникновению во внутреннее пространство здания частиц пыли и пыльцы растений [9]. Также системой рекуперации тепла необходимо снабдить сток бытовых канализационных вод.

Интеллектуальные системы управления в здании представляют собой различные автоматизированные системы, в том числе интерактивные, задача которых – эффективное управление ресурсами в скоординированном режиме для обеспечения экономии капитальных и эксплуатационных затрат [10]. Несмотря на то, что уровень развития подобных систем достаточно высок, они не находят широкого применения на практике по ряду причин. В частности, внедрению таких систем препятствует субъективность понятия комфорта [11]. Исследования показали, что люди обладают неточным представлением о требуемом оптимальном микроклиматическом режиме своих квартир. А также наличие личного контроля за комфортом, например, возможность самостоятельно открыть окно, включить или выключить свет, является личной потребностью большинства жильцов [12].

Простой, эффективный и недорогой способ получения тепловой энергии – устройство пассивных солнечных систем энергоснабжения [13]. Остекление южноориентированных фасадов и открытых помещений (лоджий и балконов), пристройка оранжерей – мероприятия, как правило, недоступные при реконструкции исторических зданий в связи с ограничениями, накладываемыми режимами зон охраны. Подобные меры можно рекомендовать для дворовых фасадов, если это является выгодным, с учетом существующей ориентации фасада по сторонам света и его затеняемости соседними корпусами.

Создать пассивную солнечную систему энергоснабжения можно также при помощи остекления внутреннего двора здания. Основной схемой планировочной компоновки жилых зданий исторического центра Санкт-Петербурга является периметральная застройка участка, в результате здание имеет один или несколько внутренних дворов. Повторяемость такой схемы составляет 54% [14]. Атриумы оптимизируют соотношение между объемом здания и площадью ограждающих конструкций. Объем атриума рекомендуется включать в работу системы отопления и климатизации здания [15]. Однако необходимо иметь определенное планировочное решение жилого здания с внутренним двором, чтобы остекление двора стало возможным. Как правило, жилая функция здания исключает подобное решение. В качестве примера можно привести реконструкцию доходного дома И.В. фон Бессера, более известного как Владимирский Пассаж.

Энергогенерация на основе использования энергии возобновляемых источников является следующим шагом на пути повышения энергетической эффективности зданий. Системы возобновляемой энергетики, как правило, дорогостоящие и имеют значительные сроки окупае-

мости. Принятие решения об их использовании должно опираться на анализ существующей ситуации, а именно на оценку имеющихся резервов традиционных энергоресурсов в районе реконструкции. Ввод в эксплуатацию новых традиционных ТЭЦ может оказаться сравним по капиталовложениям с введением в действие систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников. А учитывая экологическую составляющую данного вопроса, выбор должен пасть именно на технологии возобновляемой энергетики.

Для целей солнечного энергоснабжения мансарда дает прекрасные возможности размещения фотоэлектрических панелей и коллекторов. Для Санкт-Петербурга оптимальным является южноориентированная поверхность с углом наклона к горизонту 60 градусов. Богатый выбор объемно-пространственных решений мансард позволяют получить разноориентированные по сторонам света кровельные уклоны. Существенным ограничением для выбора конфигурации мансарды являются режимы зон охраны. Фотоэлектрические системы выгодно включать в городскую сеть распределенного производства энергии, а также для электроснабжения общедомового оборудования. Солнечные коллекторы могут быть эффективно использованы для поддержания системы горячего водоснабжения в летний период, время, когда перебои с горячей водой стали традиционными для Петербурга.

Геотермальная энергия нашла широкое использование в экспериментальном строительстве в климатических условиях Северо-Запада. Собственное энергопотребление тепловых насосов составляет не более одной трети от объема тепловой энергии, передаваемой в здание [16]. Использование низкопотенциального тепла грунта никаким образом не влияет на зрительное восприятие исторической застройки, а используемые тепловые насосы обладают сравнительно небольшой стоимостью. Для Санкт-Петербурга, «Северной Венеции», актуально теплоснабжение на основе использования низкопотенциального тепла многочисленных рек и каналов. Экономически целесообразным является использование геотермальной энергии для локального теплоснабжения здания при комплексной реконструкции квартала или группы зданий, когда в ходе основных работ планомерно реконструируются набережные, а также покрытие внутриквартальных территорий.

Широкое применение может найти и использование биомассы во встроенных, пристроенных, крышных мини-ТЭЦ, работающих, например, на биодизеле. Ветровые же энергосистемы, в том числе компактные крышные, – фактически не применимы при реконструкции исторических зданий в условиях плотной городской застройки.

Результаты данного исследования предназначены для практической реализации при разработке проектов реконструкции зданий – памятников истории и культуры Санкт-Петербурга. В соавторстве был разработан проект реконструкции особняка Нобеля в Санкт-Петербурге, по адресу Пироговская наб., д. 19, литер А, с применением экспериментальной автономной системы солнечного энергоснабжения. Полученные научные результаты легли в основу проекта энергоэффективного жилого многоквартирного дома в поселке Парицы Гатчинского района Ленинградской области. Проект реализуется в рамках Европейской программы «Longlife».

Выводы

В ходе данного исследования систематизированы приемы повышения энергетической эффективности зданий. Впервые предложена концепция повышения энергетической эффективности реконструируемых жилых зданий исторической застройки Санкт-Петербурга на основе комплексного проведения энергосберегающих мероприятий и использования возобновляемых источников энергии с учетом главной специфики объекта исследования – наличия предметов охраны.

На основе разработанной концепции автором предложен методический подход к проблеме повышения энергоэффективности реконструируемых жилых зданий исторической застройки Санкт-Петербурга, в основе которого лежит проведение анализа историко-культурной ценности здания и ограничений, накладываемых режимами зон охраны. Предложенный подход позволяет, оперируя исчерпывающим комплексом мероприятий по повышению энергоэффективности, получить адаптированный к конкретному историческому зданию и детализированный до частного случая метод повышения энергоэффективности.

Разработанный автором методический подход ориентирует на распределенное производство энергии в городской среде и локальное самообеспечение на основе возобновляемых источников, демонстрируя возможности раскрытия потенциала здания не только как потребителя, но и как сборщика, и производителя энергии. Впервые акцент перенесен с вопроса усовершенствования теплотехнических свойств ограждающих конструкций исторических зданий на их технологическое дооснащение с целью собственного производства энергии в своем контуре. В качестве приоритетного способа соответствия нормируемым показателям тепловой защиты здания выбраны не поэлементные нормы к ограждающим конструкциям, а показатель удельного расхода тепловой энергии на отопление.

В соответствии с разработанной концепцией кратко изложена система практических предложений по повышению энергетической эффективности реконструируемых жилых зданий исторической застройки Санкт-Петербурга.

Реконструкция является редким явлением в жизненном цикле здания и уникальным с точки зрения возможностей повышения его энергоэффективных качеств.

Повышение энергетической эффективности реконструируемых жилых зданий исторической застройки Санкт-Петербурга на основе комплексного использования энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии позволит покрыть дефицит тепловой энергии на отопление, неизбежно возникающий в результате уплотнительной застройки центральных районов, что особенно актуально в условиях ограниченного лимита энергетических сетей городского центра.

Библиография

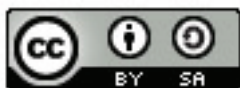
1. Опыт реформирования жилищно-коммунального хозяйства субъектов Российской Федерации» Министерство регионального развития Российской Федерации. Департамент жилищно-коммунального хозяйства. 2008-07-23 [Электронный ресурс] // Энергосовет : портал по энергосбережению. – URL: <http://www.energosoвет.ru/npb1131.html> (дата обращения 08.10.2012).
2. О Генеральном плане Санкт-Петербурга : закон с изменениями на 30 июня 2010 года [Электронный ресурс] // Законодательное собрание Санкт-Петербурга: официальный сайт. – URL: <http://www.assembly.spb.ru/manage/page?tid=633200015> (дата обращения 08.10.2012).
3. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года // Энергетическая политика : приложение к обществ.- дел. журн. – М.: ГУ ИЭС, 2010. – 184 с.
4. Vale, B., Vale, R. The New Automous House / B. Vale, R.Vale. – London, 2000
5. Петербургская стратегия сохранения культурного наследия. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 01.11.2005. – N 1681 [Электронный ресурс] – URL: <http://kgiop.ru/rus/strategy/> (дата обращения 08.10.2012).
6. Norman Foster and Partners: katalog / N. Foster. – London, 1993.
7. О границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга и режимах использования земель в границах указанных зон и о внесении изменений в Закон

- Санкт-Петербурга «О Генеральном плане Санкт-Петербурга и границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга»: закон от 24 декабря 2008 г. [Электронный ресурс] URL: <http://www.assembly.spb.ru/manage/page?tid=633200192> (дата обращения 08.10.2012).
8. СНиП 23-02-2003: Тепловая защита зданий. Дата введения 2003-10-01 [Электронный ресурс] URL: http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=306 (дата обращения 08.10.2012).
 9. Габриель, И. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома / И. Габриель Х. Ладенер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 470 с.
 10. Clements-Croome, D.J. What do we mean by intelligent buildings / D.J. Clements-Croome // Automation in Construction. –1976. – №5/6 – P. 395–400.
 11. Stevenson, F. Developing occupancy feedback from a prototype to improve housing production / F. Stevenson, H.B. Rijal // Building Research & Information. – 2010.– № 38(5) P. 549–563
 12. Wood, B.R. Building Care / B.R. Wood – Blackwell : Oxford, 2003.
 13. Szokolay, S.V. World Solar Architecture / S.V. Szokolay. – London; New York: Architectural Press; Halsted Press, 1980.
 14. Афанасьев, А.А. Реконструкция жилых зданий. – Ч. I. Технологии восстановления эксплуатационной надежности жилых зданий. – М., 2008 [Электронный ресурс] / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. – URL: <http://www.complexdoc.ru/ntdtext/537194> (дата обращения 08.10.2012).
 15. Stefanutti, L. Климатизация атриумов [Электронный ресурс] / L. Stefanutti // АВОК –Некоммерческое партнерство инженеров. – 2001. – №4. – С. 27–30. URL: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=38
 16. Тепловые насосы. Рае Перяла. – СПб.: Алфамер Паблишинг, 2011. – 112 с.

Дата поступления: 13.11.2012

Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция – На тех же условиях») 4.0 Всемирная.



INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE HISTORICAL AREA OF ST.-PETERSBURG

Murgul Vera A.

PhD student, Senior Lecturer, Chair of Architectural and Building Structures,
Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Russia, St. Petersburg, e-mail: october6@list.ru

UDK: 728.03 -168:658.2
ВБК: 85.110.2

Abstract

Housing growth in the central boroughs of Saint-Petersburg and extremely high energy consumption rates in the existing buildings create an acute shortage of heating resources.

The purpose of this study is to develop a package of actions to improve the energy efficiency of the residential properties in the historical area of Saint-Petersburg and to make up for the shortage of heating energy, which seems to be inevitable in the context of infill construction in the central areas. This is particularly important, given the limited capacities of the city centre's energy network.

The author has systematized methods employed for improving the energy efficiency of buildings.

A concept is proposed for improving the energy efficiency of residential buildings under reconstruction through the use of energy-saving technologies and renewable energy sources.

A methodological approach to the residential energy efficiency problem in the historical area of Saint-Petersburg is put forward. This approach implies reviewing the historical and cultural value of a building and allowing for limitations imposed by the heritage conservation codes.

The author suggests a package of practical solutions to increasing the energy efficiency of the residential buildings in the historical area of Saint-Petersburg.

The author's work demonstrates the potentialities of a building as a consumer but also as an accumulator and source of energy. The emphasis is shifted from improving the heat engineering properties of the enclosing constructions to producing and saving energy within the contour of the building.

Keywords:

reconstruction, historical building, energy saving, energy efficiency, renewable energy sources

References

1. Опыт реформирования жилищно-коммунального хозяйства субъектов Российской Федерации» Министерство регионального развития Российской Федерации. Департамент жилищно-коммунального хозяйства. 2008-07-23 [Электронный ресурс] // Энергосовет : портал по энергосбережению. – URL: <http://www.energsovet.ru/npb1131.html> (дата обращения 08.10.2012).
2. О Генеральном плане Санкт-Петербурга : закон с изменениями на 30 июня 2010 года [Электронный ресурс] // Законодательное собрание Санкт-Петербурга: официальный сайт. – URL: <http://www.assembly.spb.ru/manage/page?tid=633200015> (дата обращения 08.10.2012).
3. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года // Энергетическая политика : приложение к обществ.- дел. журн. – М.: ГУ ИЭС, 2010. – 184 с.
4. Vale, B., Vale, R. The New Automous House / B. Vale, R.Vale. – London, 2000

5. Петербургская стратегия сохранения культурного наследия. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 01.11.2005. – N 1681 [Электронный ресурс] – URL: <http://kgior.ru/rus/strategy/> (дата обращения 08.10.2012).
6. Norman Foster and Partners: katalog / N. Foster. – London, 1993.
7. О границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга и режимах использования земель в границах указанных зон и о внесении изменений в Закон Санкт-Петербурга «О Генеральном плане Санкт-Петербурга и границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга»: закон от 24 декабря 2008 г. [Электронный ресурс] URL: <http://www.assembly.spb.ru/manage/page?tid=633200192> (дата обращения 08.10.2012).
8. СНиП 23-02-2003: Тепловая защита зданий. Дата введения 2003-10-01 [Электронный ресурс] URL: http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=306 (дата обращения 08.10.2012).
9. Габриель, И. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома / И. Габриель Х. Ладенер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 470 с.
10. Clements-Croome, D.J. What do we mean by intelligent buildings / D.J. Clements-Croome // Automation in Construction. –1976. – №5/6 – P. 395–400.
11. Stevenson, F. Developing occupancy feedback from a prototype to improve housing production / F. Stevenson, H.B. Rijal // Building Research & Information. – 2010.– № 38(5) P. 549–563
12. Wood, B.R. Building Care / B.R. Wood – Blackwell : Oxford, 2003.
13. Szokolay, S.V. World Solar Architecture / S.V. Szokolay. – London; New York: Architectural Press; Halsted Press, 1980.
14. Афанасьев, А.А. Реконструкция жилых зданий. – Ч. I. Технологии восстановления эксплуатационной надежности жилых зданий. – М., 2008 [Электронный ресурс]/ А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. – URL: <http://www.complexdoc.ru/ntdtext/537194> (дата обращения 08.10.2012).
15. Stefanutti, L. Климатизация атриумов [Электронный ресурс] / L. Stefanutti // АВОК –Некоммерческое партнерство инженеров. – 2001. – №4.– С. 27–30. URL: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=38
16. Тепловые насосы. Рае Перяла. – СПб.: Алфамер Паблишинг, 2011. – 112 с.