УДК 69.003.13

DOI 10.23968/1999-5571-2017-14-6-140-146

© А. С. Секерина, студентка

© A. S. Sekerina, student

© Е. А. Бублева, студентка

© E. A. Bubleva, student

© В. М. Челнокова, канд. техн. наук, доцент

© V. M. Chelnokova, PhD in Sci. Tech., Associate Professor

(Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет)

(Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering)

E-mail: nastya_s93@mail.ru, katyabubleva@mail.ru,

E-mail: nastya_s93@mail.ru, katyabubleva@mail.ru,

ver_m@list.ru

ver_m@list.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

ORGANIZATION OF RESIDENTIAL COMPLEXES CONSTRUCTION WITH DUE ACCOUNT OF ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS

Исследуются понятие «энергоэффективный жилой комплекс» и его история. Рассматриваются основные преимущества, актуальное состояние энергоэффективных жилых комплексов в России, тенденции развития жилищного энергосберегающего строительства, а также основные проблемы на пути развития строительства энергоэффективных жилых комплексов в Российской Федерации.

Ключевые слова: жилой комплекс, энергия, энергоэффективность, организация, энергосбережение, инженерные системы.

The paper studies the concept of «energy efficient residential complex» and its history. The authors consider advantages, the actual state of energy efficient residential complexes, trends of residential energy-saving construction development, as well as the major problems in developing of energy efficient residential complexes in the Russian Federation.

Keywords: residential complex, energy, energy efficiency, organization, energy saving, engineering systems.

Согласно данным Аналитического центра при Правительстве РФ, на теплоснабжение многоквартирных домов в настоящее время тратится порядка 500 млн т условного топлива, что составляет почти 50 % всех энергетических ресурсов, расходуемых в стране. В условиях сурового климата России и энергетического кризиса, с учетом высокой социальной роли теплоснабжения для населения страны, особенно остро стоит вопрос развития энергосберегающих технологий в сфере организации строительства и использования современных энергосберегающих строительных технологий.

На сегодняшний день лидерами в использовании и развитии энергосберегающих строительных технологий являются такие европейские страны, как Германия, Швеция, Норвегия и Дания. Целью этого направления, возникшего в Европе еще в 80-х годах XX века, является результативное применение энергоресурсов за счет

использования передовых технологий, которые должны быть экономически, технологически и экологически обоснованы, а также сведение к минимуму энергетических потерь. Зарубежный опыт развития концепции строительства зданий с низким энергопотреблением, которые со временем стали называть «пассивные дома», берет свое начало в 1988 г. в городе Дармштадте, Германия. Под «пассивными домами» подразумевались такие здания, энергопотребление в которых будет незначительным даже в условиях средневропейского климата. Концепция «Passive house» была разработана доктором Вольфгангом Файстом совместно с профессором университета г. Лунда (Швеция) Бо Адамсоном и успешно воплотилась в жизнь при строительстве первого прототипа пассивного дома в г. Дармштадте [1].

Однако большинство зданий в России, принадлежащих к жилой застройке, характеризуется довольно низкими показателями энергоэф-

фективности. В связи с тем что в СССР не только энергоносители, но и жилые и промышленные объекты находились в собственности государства, в рамках существовавшей тогда экономической системы практиковался экстенсивный подход к энергетике с искусственным занижением тарифов на потребление тепловой и электроэнергетики. Как следствие, в конце XX века энергосбережение как профессиональная отрасль в России существовало лишь на уровне социальной государственной пропаганды и не подкреплялось законодательной базой и наличием профессиональных кадров.

Проектные решения энергоэффективных жилых комплексов, как правило, должны обеспечивать возможность управления и мониторинга зданий комплекса как единой системы посредством использования интегрированной среды, базирующейся на инновационных решениях в сфере информационных технологий, средств автоматизации, инженерного оборудования и цифровых и аудиосистем. В такую среду должны быть включены системы отопления, вентиляции, кондиционирования, теплоснабжения, электро-снабжения, электроосвещения, противопожарной защиты, телекоммуникаций и т. д., а также различные системы автоматизации.

Основы проектирования энергоэффективного жилья базируются на следующих принципах [2].

1. Функциональная целесообразность — удобство здания при эксплуатации в соответствии с его назначением.

2. Техническая целесообразность — надежная защита населения от внешних воздействий, прочность, долговечность.

3. Архитектурно-художественная выразительность — обеспечение гармоничного восприятия энергоэффективных зданий, соответствие существующему ансамблю городской застройки.

4. Экономическая целесообразность — необходимость обеспечения энергосбережения в период его строительства и эксплуатации зданий комплекса.

К экономической целесообразности следует также отнести требование получения максимальной полезной площади зданий при минимальных затратах труда, времени и средств на его строительство, но с использованием

современных строительных технологий и материалов.

В настоящее время сфера энергосберегающего строительства в России также развита слабо. Несмотря на использование долговечных и надежных конструкций пластиковых окон взамен деревянных, здания продолжают терять тепло через оконные проемы (около 19 % теплопотерь) и стены (около 5 % теплопотерь). Не нашла широкого применения замена традиционных систем обогрева зданий подогревом полов путем прокладки пластиковых труб, которая могла бы снизить издержки на отопление в 1,7 раза. Внедрение систем обратного водоснабжения также могло бы снизить расходы до 95 %, а повсеместное применение нажимных кранов — снизить расход воды в несколько раз. В то же время использование малогабаритных люминесцентных и светодиодных ламп снижает потребление электричества в 5–8 раз [3].

Нехватка энергии, по оценкам экспертов, может стать помехой росту показателей экономического роста страны, ведь через несколько десятилетий, когда себя полностью исчерпают традиционные энергоисточники, возникнет дефицит ресурсов и, как следствие, взлет цен на соответствующий ресурс, а задача экономии энергетических ресурсов станет наиболее важной.

Для развития идеи энергосберегающего жилищного строительства в РФ необходимы существенная корректировка и разработка нормативной документации, федеральных, региональных и муниципальных программ, направленных на развитие концепции строительства энергосберегающего жилья; учет в нормативной документации по проектированию и организации строительства жилых комплексов разработок технологий энергосбережения и энергоэффективности; наличие квалифицированных строительных кадров; организация строительных процессов энергоэффективных жилых комплексов. При этом следует учитывать как зарубежные разработки по энергоэффективности жилых зданий, так и развитие отечественных технологий [4].

В части законодательной базы в РФ в настоящий момент действует Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

Федерации» от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 29.07.2017). В сферу деятельности закона, повлекшего за собой изменения в Градостроительном кодексе, входит строительная деятельность и исключение в ней нерациональных расходов энергетических ресурсов.

В 2010 году Министерство энергетики России совместно с ЗАО «АПБЭ», ООО «ЦЭНЭФ» и ФГУ «Российское энергетическое агентство» (РЭА) разработало Государственную программу РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», которая была одобрена на заседании Правительства РФ 21.10.2010 и утверждена распоряжением Правительства РФ от 27.12.2010 № 2446-р. Программа была разработана в качестве инструмента для решения важнейшей задачи по снижению энергоемкости ВВП на 40 % к 2020 году. Для реализации мероприятий, прописанных в Программе, необходимо привлечь финансирование из различных источников. По условиям Программы участники обязаны провести установку передовых приборов учета, а также провести соответствующие обследования.

Инвестиционные проекты по энергосбережению и технико-экономическое обоснование мероприятий требуют объективности данных учета и результатов обследования, поэтому для решения задач, поставленных в рамках Программы, необходима координация действий федеральных органов исполнительной власти, органов власти субъектов РФ, местного самоуправления, организаций и населения при поддержке РЭА. Однако в настоящее время российские и западные инвесторы с недоверием относятся к данному сектору рынка вследствие имеющихся недочетов нормативно-правовой базы отрасли и в связи с малым числом примеров применения на практике энергоэффективных технологий в РФ.

С другой стороны, крайне важно развитие научного потенциала российских специалистов в области энергетики, обучение энергоаудиторов и развитие системы энергоменеджмента. Для достижения этой цели немаловажную роль играют всероссийские и международные форумы, семинары и конгрессы. Нельзя не отметить, что уже с 2014 года проблема энергосбережения вышла на новый уровень и заняла особое место на пути

к развитию и использованию различных энергоэффективных систем. Так, 22 ноября 2014 года состоялся III Международный форум по энергоэффективности и энергосбережению ENES 2014, на котором зарегистрировалось около 10 тысяч участников и посетителей, что намного превышает показатели предыдущих лет и свидетельствует о росте интереса к решению проблемы энергосбережения в стране.

В соответствии с распоряжением Председателя Совета Федерации Федерального Собрания РФ от 25 ноября 2014 года № 215рп-СФ была создана Рабочая группа Совета Федерации по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности. При рабочей группе также был создан научно-экспертный совет, основными задачами которого являются:

1. Анализ законодательства РФ по вопросам государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и выработка стратегии перспектив развития.

2. Комплексная научно-экспертная оценка тенденций развития области энергосбережения и способов повышения энергетической эффективности в субъектах РФ и муниципальных образованиях.

3. Анализ предложений органов власти субъектов РФ и органов местного самоуправления, направленных на совершенствование законодательного обеспечения и практической реализации положений законодательства в области повышения энергоэффективности и энергосбережения.

4. Участие в экспертизе российских и международных проектов, в том числе законопроектов, направленных на реализацию основных целей государственной политики РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, и подготовка по ним заключений и рекомендаций для Рабочей группы Совета Федерации по мониторингу реализации законодательства в области энергетики.

5. Осуществление мониторинга реализации государственной политики РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

6. Подготовка для Рабочей группы Совета Федерации по мониторингу реализации законодательства в области энергетики предложений о внесении изменений в законодательство РФ с целью реализации государственной политики в области энергосбережения и методов повышения энергетической эффективности [5, 6].

На сегодняшний день мероприятия, направленные на научное и экономическое развитие программы энергоэффективности, становятся еще более актуальными. В ноябре 2017 года в деловую программу Ялтинской энергетической конференции включено проведение выездного заседания Рабочей группы Совета Федерации по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В программе конференции — обсуждение актуальных вопросов федеральной и региональной повестки, открытый диалог представителей бизнеса и власти, комментарии по развитию регулирования как отдельных сегментов, так и всей энергетической системы РФ, интеграции энергетики Крымского полуострова в ценовую зону оптового рынка электроэнергетики и мощности, а также обмен практическим опытом эффективной деятельности регионов РФ и энергетических компаний в области тепло- и электроснабжения, генерации, в том числе на основе возобновляемых источников энергии, развития энергетической инфраструктуры, учета энергоресурсов, энергосбережения и методов повышения энергетической эффективности.

В октябре 2017 года в соответствии с распоряжением Правительства РФ № 2026-р от 27.09.2016 в Москве и Санкт-Петербурге был проведен Международный форум по энергоэффективности и развитию энергетики «Российская энергетическая неделя». Целью мероприятия являлась демонстрация перспектив российского топливно-энергетического комплекса и реализация потенциала международного сотрудничества. В Форуме приняли участие более восьми тысяч представителей федеральных и региональных органов государственной власти, национальных и иностранных отраслевых компаний, научного и экспертного сообщества, молодежи и около тысячи журналистов, были приглашены представители более чем из 70 стран

Европы, Азии, Северной и Латинской Америки, Австралии с целью обмена накопленным опытом и знаниями.

Комплексное освоение территории сегодня является одним из наиболее распространенных направлений организации жилищного строительства. Под этим термином понимается строительство целых микрорайонов, включающих не только жилые дома, но и объекты инфраструктуры, благоустройство, а также обеспечение транспортом. Жилой комплекс — это многоквартирные жилые дома, объединенные единой спланированной территорией, построенные в едином архитектурном стиле и образующие единую территориально-пространственную целостность [7].

Требования к проектированию энергоэффективных жилых комплексов изложены в СП 160.1325800.2014 «Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования». Одним из требований является следующее: «Проектирование архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений многофункциональных зданий и комплексов должно выполняться с учетом требований эффективного применения энергетических ресурсов и обеспечения внутреннего микроклимата помещений...».

Требования к обеспечению энергетической эффективности, в том числе жилых комплексов, регламентируются Постановлением Правительства от 7 марта 2017 года № 275, которое вступит в силу 1 января 2018 года. В частности, устанавливается, что «при новом строительстве должно быть установлено оборудование, позволяющее обеспечивать автоматическое регулирование потребления тепла». Особые требования применяются также и к расположению зданий жилого комплекса на местности в силу максимального естественного освещения помещений и экономии электроэнергии; использованию новейших систем фасадных конструкций, аккумулирующих тепло в здании и минимизирующих тепловые потери через ограждающие конструкции; заполнению оконных и дверных проемов передовыми энергосберегающими конструкциями и т. д. Организация строительства жилых энергосберегающих жилых комплексов учитывает, прежде всего, наиболее эффективное и эконо-

мичное воплощение проектных решений «пассивных зданий» [8, 11].

В настоящее время в РФ действует следующая нормативная документация, являющаяся базовой в части организации строительства: СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СТО НОСТРОЙ 2.33.52–2011 «Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство». Организация строительства энергоэффективных жилых комплексов в целом содержит те же основные этапы, что и организация строительства любого другого градостроительного комплекса, однако при этом имеет ряд характерных особенностей. Решения, принимаемые в ходе урегулирования вопросов организации строительства «пассивных» жилых комплексов, сводятся к следующим: рациональный выбор строительной техники и оборудования, своевременное и достаточное снабжение строительной площадки материалами и ресурсами, временное снабжение площадки строительства сетями инженерного обеспечения, а также обеспечение безопасности и производственной санитарии в ходе проведения строительных работ [9].

В соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 08.09.2017) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», в состав графической части раздела «Проект организации строительства» (ПОС) в обязательном порядке входит строительный генеральный план (далее — стройгенплан). На стройгенплане, разрабатываемом для основного периода строительства, определяются места размещения постоянных и временных зданий и сооружений, расположения площадок и складов временного складирования конструкций, материалов, оборудования и изделий, стационарной установки и движения строительной техники и прочие объекты внутренней структуры строительной площадки (бытовые городки, освещение и ограждение площадки и т. д.). На организационные решения процесса возведения в случае энергоэффективных жилых комплексов оказывает прямое влияние, к примеру, такой фактор, как простота формы энергосберегающих жилых комплексов в плане и их расположение на местности, что в свою очередь упрощает размещение

строительной техники и организацию площадок складирования материалов.

Особое значение на подготовительном этапе строительства занимают решения по складированию строительных материалов и изделий, которые также находят свое отражение на стройгенплане в составе ПОС. Еще более детально эти решения продумываются на стройгенплане в составе проекта производства работ (ППР) на этапе его разработки. Многие строительные материалы и готовые изделия имеют особые условия складирования, которыми необходимо обеспечить хранение тепло- и звукоизоляционных материалов в закрытых складах или под навесом во избежание их увлажнения или механического повреждения. В противном случае технология строительства энергосберегающих зданий в значительной степени будет нарушена, что неминуемо повлечет за собой убытки подрядной организации в рамках исполнения гарантийных обязательств по завершении строительно-монтажных работ и вводе жилого комплекса в эксплуатацию [10].

Строительный генеральный план также входит в состав графической части ППР. Согласно Приказу Минтруда и соцзащиты РФ «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве» от 01.06.2015 № 336н, организация и проведение строительного производства должны осуществляться в соответствии с ПОС и ППР, которые должны предусматривать конкретные решения по безопасности и охране труда, определяющие технические средства и методы работ, обеспечивающие выполнение требований охраны труда.

Графическая часть ПОС и ППР также содержит календарный план строительства, отражающий сроки и последовательность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений объекта. Зачастую специалисты проектных организаций, занимающиеся разработкой ПОС и ППР, сталкиваются с определенными трудностями при формировании бригад рабочих и составлении календарных планов производства работ. Внедрение передовых технологий в части автоматизации и диспетчеризации систем инженерного снабжения жилых комплексов, монтажа энергосберегающих строительных конструкций и оборудования требует определенных навыков и умений от монтажников, а определенные виды

работ и операций могут отсутствовать в нынешней нормативной документации. Решением данной проблемы могла бы послужить детальная переработка и доработка существующей нормативной документации с учетом использования новейших строительных технологий, методов, приемов, материалов и изделий. Препятствием к осуществлению такого решения является его чрезвычайная трудоемкость, сложности во взаимосвязке всех существующих стандартов и нормативов таким образом, чтобы их требования не противоречили друг другу, обоснование экономической целесообразности энергоэффективного строительства и проблематичность привлечения внимания различных инвесторов к данному сектору рынка РФ.

С внедрением применений энергосберегающих технологий и материалов в строительстве усиливается также и роль строительного контроля и авторского надзора в строительстве. Продуктивность действия автоматизированных систем сетей инженерного обеспечения, эффективность работы шумо- и теплоизоляционных конструкций и материалов, а также современного оборудования (например, солнечных батарей, современных тепловых насосов и ледоаккумуляторных установок) напрямую зависит от четкого соблюдения принятых проектных решений во время строительства объекта, выполнения требований в части условий складирования материалов и конструкций, а также наличия у них в обязательном порядке необходимой сопроводительной документации (сертификатов, паспортов качества и т. д.). Полномочия и порядок строительного контроля, проводимого как лицом, осуществляющим строительство, так и застройщиком/техническим заказчиком, изложены в Градостроительном кодексе РФ и Постановлении Правительства РФ «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства» от 21.06.2010 № 468. Авторский надзор выполняет проектная организация, привлекаемая по инициативе застройщика/технического заказчика, осуществляющая подготовку проектной документации для проверки соответствия проводимых строительных работ принятым проектным решениям. Таким образом, несмотря на актуаль-

ность и перспективность идеи строительства энергоэффективных жилых комплексов в России, современная нормативная база и решения в части организации их строительства требуют значительного развития. Необходимы разработка стройгенпланов и календарных планов как на стадии разработки ПОС, так и на стадии ППР с учетом энергосберегающих решений, планирование энергоэффективных жилых комплексов, внедрение интеллектуальных систем управления энергопотреблением технологических процессов при строительстве и эксплуатации жилых зданий, строительных материалов и конструкций с энергосберегающими свойствами.

Библиографический список

1. Файст В. Основные положения по проектированию пассивных домов / пер. с нем. А. Елохова. М.: АСВ, 2008. 144 с.
2. Семенов А. С., Феоктистов М. А., Демидов И. В., Москвичев С. С. Организационно-технологические решения при строительстве энергоэффективных зданий // Научный форум «Инновационная наука»: сб. ст. по материалам III Междунар. науч.-практ. конф. № 2(3). М.: МЦНО, 2017. С. 21–26.
3. Бармаков И. А. Потенциал энергосбережения в России // Энергосбережение. 2014. № 1. С. 28–36.
4. Болотин С. А., Дадар А. Х. Конвергенция организационно-технологического и архитектурно-строительного проектирования, ориентированного на энергоресурсосбережение при строительстве и эксплуатации зданий / под общ. ред. С. А. Болотина. СПб.: СПбГАСУ, 2011. 200 с.
5. Ратников Б. Е., Чазов А. В. Управление энергосбережением. Екатеринбург: УГТУ, 2015. 105 с.
6. Троицкий А. А. Энергоэффективность как фактор влияния на экономику, бизнес, организацию энергоснабжения // Электрические станции. 2015. № 1. С. 11–16.
7. Челнокова В. М. Особенности календарного планирования комплексного освоения территорий девелопментской организацией // Вестник гражданских инженеров. 2016. № 3 (56). С. 136–141.
8. Челнокова В. М., Гуревич А. Б. Анализ проблем организации комплексного освоения территорий // Вестник гражданских инженеров. 2017. № 1 (60). С. 161–166.
9. Челнокова В. М. Определение рациональной очередности строительства объектов при календарном планировании комплексного освоения тер-

ритории // Вестник гражданских инженеров. 2015. № 2 (49). С. 102–106.

10. Пономарева Е. Ю. Современные строительные материалы, применяемые в строительстве // Строительство и архитектура 2015: Современные проблемы экономики и управления в строительстве. Ростов н/Д: РГСУ, 2015. С. 136–139.

11. Ларионов А. Н. Реализация мер по обеспечению соответствия энергоэффективности жилых домов нормативным показателям как фактор развития предпринимательства в жилищном строительстве Москвы // Вестник гражданских инженеров. 2016. № 6 (59). С. 297–302.

References

1. Fayst V. *Osnovnye polozheniya po proektirovaniyu passivnykh domov* [Basic provisions on design of passive houses]. Transl. from German by Elokhev A. Moscow, ASV Publ., 2008, 144 p.

2. Semenov A. S., Feoktistov M. A., Demidov I. V., Moskvichev S. S. *Organizatsionno-tekhnologicheskie resheniya pri stroitel'stve ehnergoehffektivnykh zdaniy* [Organizational technology solutions at construction of energy efficient buildings]. *Trudy III Mezhdunarodn. nauchno-praktich. konf. «Nauchnyy forum: innovatsionnaya nauka»* [Proc. of the III Int. scientific and practical conf. "Scientific forum: innovative science"]. Moscow, MTsNO Publ., 2017, pp. 21–26.

3. Bashmakov I. A. *Potentsial ehnergosberezheniya v Rossii* [Energy saving potential in Russia]. *Ehnergosberezhenie – Energy saving*, 2014, no. 1, pp. 28–36.

4. Bolotin S. A., Dadar A. Kh. *Konvergenstsiya organizatsionno-tekhnologicheskogo i arkhitekturno-stroitel'nogo proektirovaniya, orientirovannogo na ehnergoresursosberezhenie pri stroitel'stve i ehkspluatatsii zdaniy* [Convergence of the organizational and technological and architectural and construction design focused on energy resources saving at construction and operation of buildings]. Ed. by Bolotin S. A. St. Petersburg, SPSUACE Publ., 2011, 200 p.

5. Ratnikov B. E., Chazov A. V. *Upravlenie ehnergosberezheniem* [Energy saving management]. Ekaterinburg, USTU Publ., 2015, 105 p.

6. Troitskiy A. A. *Ehnergoehffektivnost' kak faktor vliyaniya na ehkonomiku, biznes, organizatsiyu ehnergosnabzheniya* [Energy consumption efficiency as a factor of influence on economy, business, organization of power supply]. *Ehlektricheskie stantsii – Power plants*, 2015, no. 1, pp. 11–16.

7. Chelnokova V. M. *Osobennosti kalendarnogo planirovaniya kompleksnogo osvoeniya territoriy developmentskoy organizatsiyey* [Features of calendar scheduling of complex development of the territory by the development organization]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2016, no. 3 (56), pp. 136–141.

8. Chelnokova V. M., Gurevich A. B. *Analiz problem organizatsii kompleksnogo osvoeniya territoriy* [Analysis of problems associated with the organization of territory complex development]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2017, no. 1 (60), pp. 161–166.

9. Chelnokova V. M. *Opredelenie ratsional'noy ocherednosti stroitel'stva ob'ektov pri kalendarnom planirovanii kompleksnogo osvoeniya territorii* [Determination of rational priority of project construction in calendar planning of complex development of the territory]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2015, no. 2 (49), pp. 102–106.

10. Ponomareva E. Yu. *Sovremennye stroitel'nye materialy, primenyaemye v stroitel'stve* [The modern building materials applied in construction]. *Stroitel'stvo i arkhitektura 2015. Sovremennye problemy ehkonomiki i upravleniya v stroitel'stve* [Construction and architecture of 2015. Modern problems of economy and management in construction]. Rostov-on-Don, RCSU, 2015, pp. 136–139.

11. Larionov A. N. *Realizatsiya mer po obespecheniyu sootvetstviya ehnergoehffektivnosti zhilykh domov normativnym pokazatelyam kak faktor razvitiya predprinimatel'stva v zhilishchnom stroitel'stve Moskvy* [Implementation of measures on ensuring compliance of residential buildings' energy efficiency with the regulatory indicators as a factor of business development in housing construction in Moscow]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2016, no. 6 (59), pp. 297–302.