

Современные проблемы повышения качества жилищного строительства в Московском регионе

Modern problems of improving the quality of housing in the Moscow region

УДК 332.8

Получено: 28.03.2020

Одобрено: 16.04.2020

Опубликовано: 25.06.2020

Ларионов А.Н.

Д-р экон. наук, профессор кафедры технологий и организации строительного производства, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

e-mail: proflarionov@mail.ru

Larionov A.N.

Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Technologies and Organizations of Construction Production, Moscow State University of Civil Engineering» (National Research University)

e-mail: proflarionov@mail.ru

Аль-Рубайе Саба Джасим Рахим,

Аспирантка кафедры технологий и организации строительного производства ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

e-mail: saba.jasim87@gmail.com

Al-Rubaye Saba Jasim Raheem,

Postgraduate student, Moscow State University of Civil Engineering» (National Research University), Department of Technologies and Organizations of Construction Production, 1

e-mail: saba.jasim87@gmail.com

Аннотация

Создание комфортной среды жизнедеятельности в Московском регионе предполагает, во-первых, улучшение качества жилищного строительства и, во-вторых, его экологизацию, поскольку создание безопасной и комфортной среды жизнедеятельности на основе экологизации жилищной отрасли обеспечивает новое качество жизни и способствует не только улучшению самочувствия и увеличению продолжительности жизни человека, но и повышает его работоспособность и, соответственно, производительность труда. Московский регион является одним из самых крупных мегаполисов мира, плотность населения здесь очень высока. Потoki миграции в Москву и область постоянны, так как регион у населения страны наиболее привлекателен. В связи с этим растёт необходимость в строительстве жилых зданий, которые соответствовали бы современным, в том числе и

зелёным стандартам. Однако в этом субъекте федерации имеются определённые проблемы повышения качества жилищного строительства, отличные от большинства других российских регионов. Предложения по решению этих проблем и предложены в данной работе.

Ключевые слова: Московский регион, качество, жилищное строительство, зеленые стандарты, проблемы, адаптируемость.

Abstract

Creating a comfortable living environment in the Moscow region involves, first, improving the quality of housing construction and, secondly, its greening, since the creation of a safe and comfortable living environment based on the greening of the housing industry, provides a new quality of life and contributes not only to improving health and increasing human life expectancy, but also increases its efficiency and, consequently, labor productivity. The Moscow region is one of the largest megacities in the world with a very high population density. Migration flows to Moscow and the region are constant, as the region is the most attractive for the country's population. In this regard, there is a growing need to build residential buildings that meet modern, including green standards. However, this Federal subject has certain problems of improving the quality of housing construction, which differ from most other Russian regions. Suggestions for solving these problems are proposed in this paper.

Keywords: Moscow region, quality, housing, green standards, problems, adaptability.

Введение

По мере того, как растущее население и уменьшающиеся ресурсы начинают оказывать воздействие на окружающую среду в глобальном масштабе, многие люди видят необходимость более экологичного подхода к тому, как мы проектируем и строим наши многоквартирные дома. Строительство более миллиона новых домов в год представляет собой потребление невообразимого количества сырья, выброс бесчисленных тонн токсичных химикатов и огромные долгосрочные потребности в энергии. Даже относительно небольшое изменение в том, как эти дома спроектированы и построены, может оказать существенное влияние на ресурсы и на жизнь тех, кто непосредственно пострадал от их строительства. Поэтому те, кто обеспокоен экологическими последствиями нового строительства, объединяются в различные группы, которые пропагандируют экологическое (зелёное) строительство.

Создание комфортной среды жизнедеятельности в Московском регионе (под которым в настоящей работе понимается Москва и Московская область) предполагает, во-первых, улучшение качества жилищного строительства и, во-вторых, его экологизацию, поскольку создание безопасной и комфортной среды жизнедеятельности на основе экологизации жилищной отрасли обеспечивает новое качество жизни и способствует не только улучшению самочувствия и увеличению продолжительности жизни человека, но и повышает его работоспособность и, соответственно, производительность труда [18].

Современное движение за экологическое (зелёное) строительство, как правило, использует комплексный подход к улучшению ситуации, который включает в себя три стратегии:

– повышение энергоэффективности зданий, спроектировав и построив их так, чтобы они использовали меньше энергии для отопления и охлаждения;

- повышение ресурсной эффективности зданий за счёт использования меньшего количества и более качественных материалов при их строительстве;
- снижение токсичности новых зданий, чтобы минимизировать риски для здоровья рабочих и жильцов [1].

По данным ряда российских экспертов, например, Л.Л. Аксеновой, Л.В. Хлебенских, С.Н. Хлебенских [2], строительная индустрия в настоящее время стала не только основным потребителем материалов, но и источником загрязнения. Экологически интегрированное производство, повторное использование и переработка имеет большое значение для конкурентоспособных производств. Существует много методов, используемых для сокращения отходов и увеличения прибыли за счет утилизации, а также повторного использования и переработки строительных отходов.

Проблемы повышения качества строительства в Московском регионе

В общем случае под качеством будем понимать совокупность свойств и характеристик продукции (товаров, процессов, работ, услуг), которые придают им способность удовлетворить обусловленные или предлагаемые потребности [21].

Под качеством в жилищном строительстве мы понимаем совокупность свойств и особенностей организационно-управленческих, технологических методов проектирования, возведения, ввода в эксплуатацию, реконструкции, расширения, ремонта, технического перевооружения зданий и сооружений, а также производства строительных материалов, характеризующих степень соответствия потребностям заказчика, конечного потребителя, законодательным, нормативным и иным требованиям [18].

Проблема повышения качества жилых зданий является одной из наиболее актуальных задач для отечественных строительных организаций в условиях перехода к рыночным отношениям. Это связано с тем, что до 90% годового объёма строительно-монтажных работ, выполняемых строительной организацией в настоящее время, составляют жилые дома. Однако в России рыночные стимулы повышения их качества пока действуют не в полной мере, что обусловлено рядом причин: ориентацией руководителей организаций на краткосрочную прибыль, а не на долговременное успешное развитие; отсутствием инвестиций на повышение качества продукции; нестабильностью экономической и политической обстановки в стране [4].

В настоящее время значительная часть российских граждан не имеет качественного жилья, что усиливает социальную напряженность в обществе, увеличение заболеваемости и снижение трудоспособности населения региона. Расточительное отношение к природной среде, низкоэффективное использование природных ресурсов, технической и информационной базы приводит к ухудшению экологической ситуации в большинстве регионов РФ. Результатом воздействия этих факторов по праву можно считать отрицательную динамику валового регионального продукта. Все это справедливо и для Московского региона.

Инвестиционные программы экологического домостроения в России, в целом, и в Московском регионе, в частности, следует понимать как совокупность согласованных по ресурсам, исполнителям и срокам реализации нормативных, хозяйственных, социальных, инвестиционных, экологических и иных мероприятий (проектов) по строительству, распределению, обмену и потреблению экологического жилья, нежилых экологических зданий и формирования экологического мировоззрения общества в целях решения жилищной и иных проблем региона [3].

Для Московского региона эффективная реализация жилищных проектов и программ означает повышение обеспеченности населения качественным экологичным жильем, экономию бюджетных средств, улучшение экологической ситуации, снижение напряженности в обществе, снижение заболеваемости населения, обеспечение базовых условий для развития устойчивой экономики.

Однако все эти положительные эффекты могут быть получены только при грамотном системном управлении, поскольку существующий подход к программно-целевому управлению, сложившийся в регионах РФ в последнее десятилетие, не позволит достичь целевых ориентиров в установленные сроки [5].

Основой политики обращения с отходами в исследуемом регионе является отделение отходов от их источника и извлечение восстанавливаемых продуктов в экономику страны. В Москве и Московской области было организовано обширное регулирование обращения со строительными отходами в соответствии с Регламентом контроля выкапываемых грунтов, отходов строительства и сноса Министерством окружающей среды и лесного хозяйства. Однако уровень применения и деятельности в рамках этого регулирования пока не является удовлетворительным.

Значительное количество отходов от земляных работ и строительных работ произвольно выбрасывается в окружающую среду, а бытовые отходы хранятся смешанным образом. Транспортировка и снос зданий в Москве и области находятся в ведении муниципалитетов, и они осуществляются частным сектором по процедуре тендера. Следовательно, обязанности муниципалитетов по управлению отходами, как правило, ограничиваются сбором отходов из городских районов. При этом основная ответственность за хранение отходов также лежит на муниципалитетах. Однако никто не может в настоящее время сказать, что муниципалитеты обращают такое же внимание на утилизацию отходов, как и на сбор и транспортировку этих отходов.

К числу проблем повышения качества жилищного строительства следует отнести несоблюдение сроков реализации программ; несоблюдение объема финансирования; расходование средств на непрограммные цели; недофинансирование; дискретность поступлений; снижение целевых индикаторов программ в период реализации; недостатки современного программно-целевого управления; рост численности и плотности населения; высокий показатель заболеваемости населения; устойчивая тенденция к индивидуальному домостроению; низкие темпы обеспечения жильем нуждающихся семей; низкая энергоэффективность жилищного сектора; низкая экологичность; загрязнение строительным мусором.

Решением вышеперечисленных проблем и задач должен заниматься Координационный совет рассматриваемого региона по управлению программами экологического домостроения. В число его важнейших функциональных задач должны войти оценка инвестиционной привлекательности программы; распределение сфер ответственности и организация взаимодействия между исполнителями программы; проведение мониторинга и оценки эффективности программы; осуществление корректировки ресурсного обеспечения или иных положений программы, за исключением снижения целевых показателей; обеспечение публичности (открытости) информации о ходе реализации программы для всех заинтересованных лиц [6].

Главной проблемой повышения качества жилищного строительства в Московском регионе мы считаем неспособность кадрового потенциала адаптировать к современным

российским условиям прогрессивный зарубежный опыт в части соответствия его авторитетным международным стандартам экологизации, например, таким как LEED.

Исходя из вышесказанного, очевидна необходимость реализации жилищных инвестиционных программ, целью которых будет решение крупномасштабных проблем, стабилизация экономики и создание условий для ее устойчивого развития. К числу таких программ относятся программы экологического домостроения.

Проектирование для адаптируемости, разборки и повторного использования

Проектирование здания для поддержки адаптации, разборки и повторного использования может сократить количество отходов и продлить срок их службы, обеспечивая экономические и экологические выгоды для строителей, владельцев и жильцов, а также для населения. Эта практика также может полностью исключить разрушение зданий и позволяет легко, экономично и быстро разбирать материалы на части и направлять на дальнейшее повторное использование. Разрабатывая возможности для адаптации, разборки и повторного использования, специалисты по проектированию находят новые возможности на ранних этапах процесса проектирования для снижения воздействия на окружающую среду, сохранения ресурсов и снижения затрат.

Мы разделяем точку зрения П.П. Олейника и Л.С. Григорьевой [7], которая заключается в том, что при проектировании для адаптации, разборки и повторного использования следует использовать стратегии, включающие в себя:

- разработку плана адаптации или работу с ключевой информацией (например, в виде сборочных чертежей, материалов, ключевых компонентов, конструктивных свойств и доступа к ремонту и контактной информации);
- использование простых структурных систем открытого типа и стандартных размеров, модульных строительных компонентов и узлов;
- применение долговечных материалов, которые стоит восстановить для повторного использования и переработки;
- минимизацию использования различных типов материалов и создание соединений, видимых и доступных;
- использование механических крепежных элементов, таких как болты, винты и гвозди, вместо герметиков и клеев;
- планирование движения и безопасности работников для обеспечения безопасной адаптации здания, ремонта и демонтажа.

Принципы зелёного жилищного строительства

Точное определение того, что является зелёным домом, всё еще является движущей силой. Широкий спектр программ, рейтинговых систем и законов по-разному определяют требования, вызывая оживленные дебаты по всей стране.

В частности, Руководство по экологическому строительству охватывает шесть всеобъемлющих и взаимосвязанных принципов, отмеченных ниже, но не пытается присвоить значения баллов отдельным стратегиям:

- Оптимизация потенциала сайта. Этот принцип охватывает такие аспекты, как правильный выбор площадки, учет любых существующих зданий или инфраструктуры, ориентация улиц и домов на наличие пассивных и активных солнечных элементов, расположение подъездных путей, парковки, потенциальные риски и любые высокоприоритетные ресурсы, такие как деревья, водные пути, парки, места обитания животных.

– Минимизирование использования энергии и применение стратегии эксплуатации возобновляемых энергетических источников. Этот принцип охватывает такие аспекты, как важность значительного снижения общих энергетических нагрузок (за счет изоляции, эффективного оборудования и освещения, а также тщательной детализации всей оболочки), ограничения количества необходимого ископаемого топлива, включая системы возобновляемой энергии, такие как фотоэлектрические, геотермальные тепловые насосы и солнечный водонагрев, когда это возможно, и приобретение зеленой энергии, чтобы уменьшить образование парниковых газов.

– Сохранение и защита воды. Этот принцип охватывает такие аспекты, как уменьшение, контроль и очищение стока объекта; проектирование и строительство дома для экономии воды, используемой внутри и снаружи; минимизация утечки, обеспечивая надлежащие проверки во время строительства.

– Эксплуатация экологически предпочтительных факторов производства. Этот принцип охватывает такие аспекты, как определение продуктов, которые подлежат утилизации, изготовлены с использованием вторичного сырья, сохраняют природные ресурсы, сокращают общее использование материалов, являются исключительно долговечными или требуют минимального обслуживания, подвергаются естественной или минимальной обработке, экономят энергию и воду, уменьшают загрязнение или отходы от операций.

– Повышение качества окружающей среды внутри помещений. Этот принцип охватывает стратегии обеспечения превосходных акустических, тепловых и визуальных качеств, которые оказывают значительное влияние на здоровье, комфорт и производительность. Другие характеристики, которые следует учитывать: максимальный дневной свет, соответствующая вентиляция и контроль влажности, а также потребляемость продуктов с низким или нулевым содержанием летучих органических соединений.

– Оптимизация практики эксплуатации и обслуживания. Этот принцип охватывает материалы и системы, которые упрощают и снижают эксплуатационные требования; требует меньше воды, энергии, токсичных химикатов и чистящих средств для обслуживания; являются экономически эффективными и снижают затраты в течение жизненного цикла.

По мнению ряда экспертов [8; 9 и др.], экологическое строительство, экологический дизайн начинаются с глубокого изучения конкретного местоположения объекта жилищного строительства.

Циркуляция материалов считается одним из основных законов общей экологии. Данный принцип гласит о том, что скорость цикличности материалов является более важным показателем при определении производительности, чем количество, присутствующее в любом месте в любое время; материальные циклы становятся более замкнутыми по мере взросления системы (т.е. меньше материалов теряется); возрастает роль отходов в общем состоянии системы [10].

Оптимизация выбора материала является ключевым компонентом строительства зелёного дома, который сводит к минимуму использование ресурсов, обеспечивая при этом улучшенные энергетические характеристики и лучшее качество окружающей среды в помещении.

Выбор материала – это сложный процесс, включающий множество переменных, и редко существует один лучший метод, который можно использовать по всем

направлениям для подборки сырья. Выбор экологически чистого материала обычно включает в себя оценку воздействия жизненного цикла продукта на окружающую среду. Этот процесс отслеживает сырье, используемое для производства материала, его производственный процесс, его транспортировку, его характеристики при использовании, а также варианты его утилизации, повторного использования или переработки.

Рециркуляция определяется как преобразование твердых отходов в новый материал с использованием в качестве сырья; восстановление определяется как повторное использование отходов для получения энергии или для получения нового продукта путем обработки в физических или химических процессах. Сегодня возможно повторное использование различных отходов. Особенно правильное обращение со строительными отходами важно для использования конструкционных материалов, таких как бетон, металл, дерево, стекло при реконструкции и реновации. Таким образом, большая часть материалов, извлеченных при сносе конструкций, может быть использована в аналогичных проектах или других строительных разработках после очистки и ремонта. Однако в Москве рециркуляция не достигла желаемых значений из-за проблем, возникающих при применении [10; 11].

Материалы, которые обычно могут быть переработаны на строительных площадках, включают в себя: сталь из арматуры, проволоки, тары и т.д.; бетон, который может быть разрушен и переработан в качестве базового курса на подъездных путях и пешеходных дорожках; алюминий; пластмассы – класс 1 (ПЭТ) и 2 (ПЭВП); бумага и картон необработанная древесина, которую можно использовать как дрова или покрывать пахотный слой почвы. Компоненты, которые могут быть легко использованы повторно, включают в себя: лестница, древесина – паркетная доска, атмосферостойкие плиты, ламинированные балки, стропильные балки, обрамленные и необработанные каркасы, брусья, столбы, компоненты из древесины, теплоизоляция – стекловолокно, изоляция из шерсти и полиэстера, листы из полистиролаковер и ковровая плитка, сантехника – ванны, раковины, унитазы, краны, сервисное оборудование, водонагреватели, электрическая арматура – светильники, выключатели, термостаты, облицовка и отделка – наличники, плинтусы, деревянные панели, специальная деревянная фурнитура, столярные изделия, двери и окна – металлические и деревянные двери, механические затворы, алюминиевые окна, стальные окна, герметичные стеклянные блоки, зеркала без рамы, витрины, окна в крыше, стекло из окон и дверей, дерево и металл, рамчерепица из глины и бетонометаллические стены и кровельные покрытия ПВХ.

Опасные материалы должны быть утилизированы надлежащим образом. Опасные отходы от сноса зданий могут включать: балласты люминесцентного света, изготовленные до 1978 г., ртутьхолодильное оборудование и кондиционеры – содержат хладагенты, изготовленные с использованием ХФУ, батареи – содержат свинец, ртуть и кислоту, кровля и облицовка стен, изоляция труб, некоторые виниловые полы, текстурированные потолки и листы кровельной мембраны, содержащие асбестовые волокна, свинец или материалы, содержащие свинец, такие как осветлитель, краска, отходы ванны и бассейна. При очистке запрещается попадание таких материалов, как: цемент, песок, краска и другие жидкости и растворители, в ливневые или канализационные системы. Это должно быть включено в спецификацию по сносу [12; 13].

В контексте исследования проблем качества жилищного строительства такое изучение включает факторы внешней (удаленность от автомагистрали; близость высоковольтных ЛЭП; наличие промышленных предприятий) и внутренней (сертификаты

экологического качества объектов жилищного строительства; планировка; радиоактивность строительных материалов и пр.) сред.

Экономические преимущества переработки строительных материалов

Лучший способ утилизировать строительный мусор – использовать его в новых проектах, и существует множество строительных материалов, которые могут быть переработаны. Ниже приведены некоторые примеры [17; 20].

Многие бетонные конструкции в настоящее время либо заканчивают свой проектный срок службы, либо не были построены в соответствии с документами. Работы по сносу или техническому обслуживанию таких конструкций приводят к образованию большого количества бетонных щебней. Вторичная переработка бетонных отходов приведет к сокращению ценного места захоронения отходов и экономии природных ресурсов. Результаты испытаний на прочность и устойчивость на переработанном крупном заполнителе показали более высокие процентные потери, чем на природном наполнителе, но остались в приемлемых пределах. Прочность на сжатие и расщепление бетона, изготовленного из переработанного крупного заполнителя, зависит от пропорций смеси.

В общем, прочность переработанного бетона может быть на 10–25% ниже, чем у обычного бетона, изготовленного из натурального крупного заполнителя. Использование тонких переработанных бетонных заполнителей, чтобы частично или глобально заменить естественные мелкие заполнители (песок) в производстве структурного бетона. Чтобы оценить жизнеспособность этого процесса, была проведена экспериментальная кампания для мониторинга механического поведения такого бетона. Сообщается о результатах следующих испытаний: прочность на сжатие, прочность на разрыв при растяжении, модуль упругости и сопротивление стиранию. Исходя из этих результатов, разумно предположить, что использование мелкозернистых бетонных заполнителей не ставит под угрозу механические свойства бетона при коэффициентах замены до 30%.

Пластиковые отходы являются основной экологической проблемой, с которой сталкиваются во всем мире и, в целом, которая была подвержена воздействию таких элементов окружающей среды, как загрязнение почвы, воды и воздуха и, как следствие, приводят к истощению природных ресурсов, а также к отсутствию правильных способов сбора, передачи и переработки пластиковых отходов. Слабость экологической осведомленности граждан в минимизации этого явления из-за увеличения численности населения и развития загрязняющих отраслей промышленности привела к усложнению этой проблемы. Пониженные значения оседания отработанных пластиковых бетонных смесей показывают, что его можно использовать только в ситуациях, когда требуется низкая степень обрабатываемости. Подобных ситуаций много в применениях в гражданском строительстве, а именно в сборном кирпиче, панелях перегородок, облицовке каналов и т.д. Тем не менее обрабатываемость увеличивается примерно на 10–15% при добавлении суперпластификатора в бетонную смесь отходов. А 10-процентное добавление пластмасс по объему может сэкономить 820 млн тонн песка в год от использования в бетонных смесях [16].

Зеленые сертификаты: строительные компании, которые перерабатывают материалы, имеют конкурентное преимущество из-за растущей важности зеленого строительства и сохранения окружающей среды. Утилизация может помочь владельцам зданий заработать баллы за сертификацию LEED, которая является самой популярной системой рейтинга экологических зданий [15].

Свойства бетона, изготовленного из измельченного кирпича, заменяющего природные заполнители. Два типа кирпича были исследованы. Кирпичи были измельчены, чтобы получить полезный заполнитель. Исследованными свойствами были обрабатываемость и плотность свежего бетона, а также прочность на сжатие, устойчивость на разрыв при растяжении, модуль упругости и деформационно-деформированное поведение затвердевшего бетона. Были исследованы коэффициенты замещения природных агрегатов на 15 и 30%, а также соотношение воды 0,45 и цемента 0,5. Индексы прочности были использованы для оценки эффективности совокупного замещения.

Результаты испытаний бетона, произведенного с использованием переработанных заполнителей, сравнивались с эталонным бетоном, произведенным с использованием заполнителей из природного известняка, которые в настоящее время используются в Португалии. Наблюдаемые результаты показывают, что керамические остатки могут быть использованы в качестве частичной замены природных заполнителей в бетоне без снижения свойств смеси для замены 15% с сокращением до 20% и для замены 30%. Тип и процесс производства кирпича, кажется, влияют на свойства получаемого бетона. Свойства и эстетика бетона с кирпичом указывают на возможность использования этого типа бетона в сборных применениях [17; 20 и др.].

В настоящее время в Германии существуют мобильные перерабатывающие предприятия, которые обеспечивают экономию энергии, необходимой для транспортировки, путем переработки отходов в их первоначальном месте. Одним из наиболее важных из них является мобильный объект в Северной Германии – Везермандунг. На этом объекте осуществляется переработка отходов путем переработки 200 тонн строительных отходов в день в сырье. Поскольку строительные отходы считаются важной экологической проблемой во многих странах, были разработаны различные правовые нормы. Страны Европейского союза провели исследования и подготовили документы, касающиеся развития управления структурными отходами и определения целей по восстановлению структурных отходов [19].

Переработка строительных материалов дает возможность добиться экономии средств. Эти сбережения включают стоимость новых материалов, а также расходы на транспортировку и утилизацию. Использование переработанных материалов также приводит к экономии энергии и сокращению выбросов углерода. Практики экологичного строительства набирают популярность, и многие разработчики стремятся получить сертификат LEED. Переработка и другие экологически устойчивые методы могут помочь заработать очки в рамках системы LEED.

Использование строительных отходов после переработки является альтернативным источником сырья, главным образом, для жилищного строительства. Особенно рециркуляция бетона, дерева и натурального камня будет экономически полезна, это повлияет на устойчивость материалов из-за воздействия окружающей среды. Возможно удаление отходов этого типа в мобильных, полумобильных и стационарных системах.

Наиболее важной проблемой в Московском регионе является обращение с отходами, удаление опасных отходов промышленного происхождения, отходов бытового происхождения, специальных отходов и строительных отходов без разделения.

Результаты современных исследований как российских, так и зарубежных ученых, свидетельствуют о том, что переработка и повторное использование строительных материалов снижает расходы на утилизацию и транспортировку. Некоторые организации

по утилизации даже взимают меньшую плату по сравнению с обычными методами утилизации. Переработка также снижает спрос на новые ресурсы, что также снижает транспортные и производственные расходы.

Выводы

1. Проведенные исследования показали, что в современных условиях одной из главных проблем обеспечения конкурентоспособного (по международным меркам) качества жилищного строительства в Московском регионе является неспособность кадрового потенциала строительной отрасли адаптировать к современным российским условиям прогрессивный зарубежный опыт в части соответствия его передовым международным экологическим стандартам, например, таким как LEED.

2. При формировании инвестиционных программ жилищного строительства необходимо предусмотреть комплексный подход к обеспечению качества жилья, включая направление экологизации домостроения, которое целесообразно осуществлять в регионе при участии в управлении соответствующего координационного совета.

3. Большое значение при реализации региональных программ экологического домостроения должно уделяться переработке строительных отходов, рассматриваемых в качестве альтернативных источников сырья (материалов), используемых главным образом для решения задач жилищного строительства. Это касается процессов рециркуляции бетона, дерева, натурального камня и других материалов, использование которых в строительстве обеспечит экономический эффект, с одной стороны, и качество строительства, с другой стороны, в силу высокой устойчивости предлагаемых материалов к воздействиям окружающей среды.

4. Неиспользуемые строительные отходы должны удаляться с помощью мобильных, полумобильных и стационарных систем. В рамках разворачивающейся реновации жилищного фонда в Московском регионе задача обращения со строительными отходами должна стать частью общей программы обращения с отходами, включающей также задачи удаления опасных отходов промышленного происхождения, отходов бытового происхождения, специальных отходов и т.д.

Список литературы

1. *Родионовская И.С., Дорожкина Е.А.* Экология урбанизированных территорий в аспекте «зеленой архитектуры» и благоустройства // Урбанистика. – 2017. – № 2. – С. 11-19. DOI: 10.7256/2310-8673.2017.2.22835 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=22835
2. *Аксенова Л.Л.* Переработка и утилизация строительных отходов для получения эффективных зеленых композитов / Л. Л. Аксенова, Л. В. Хлебенских, С. Н. Хлебенских // Современные тенденции технических наук: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2014 г.). Казань: Бук, 2014. – С. 63–65. URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/123/6266/> (дата обращения: 26.05.2020).
3. *Клюева Т.Г., Ларионов А.Н.* Управление строительством экологичного жилья: региональный аспект [Текст] / Т.Г. Клюева, А.Н. Ларионов. НИЦ «Стратегия». – Москва: МАКС Пресс, 2010. – 148 с.
4. *Акимов И.А.* Причины низкого качества строительства // Экономика строительства. – 1982. – №2.
5. *Дектерев С.А., Жердев В.И.* Модель формирования альтернативного жилища крупного города // Архитектон. – 1994. – №1.

6. *Кияненко К.В.* Концепция жилищной проблемы и жилищная политика России // Жилищное строительство. – 1998. – №1.
 7. *Олейник П.П., Григорьева Л.С.* Организация системы управления переработкой строительных отходов // Интернет-вестник ВолгГАСУ. 2014. Вып. 2(33) [Электронный ресурс]. URL: <http://lib.knigi-x.ru/23tehnicheskie/216679-1-issn-1994-0351-internet-vestnik-volggasu-ser-politematicheskaya-2014-vip-33-wwwvestnikvgasuru-udk-6905-6585.php> (дата обращения: 18.07.2020).
 8. *Панкина М.В.* Экологическая парадигма дизайна // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2012. – № 2. – С. 90–92.
 9. *Медведев В.Ю.* Сущность дизайна: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. СПб.: СПГУТД, 2009. – 110 с.
 10. *Кашина И.В., Е.А. Сериков.* «Зеленые» строительные материалы. Анализ инструментов выбора материалов для инженеров и архитекторов». Инженерный вестник Дона, №1 (2019) ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5512.
 11. *Потапова И.Ю.* "Особенности российского рынка экологичных строительных материалов и их роль в формировании механизма управления ресурсосбережением в строительной отрасли" Вестник евразийской науки, vol. 7, no. 3 (28), 2015, pp. 62.
 12. *Лапина О.А., Лапина А.П.* Экологическая оценка строительных материалов // Вестник евразийской науки, no. 5 (18), 2013, pp. 132.
 13. *Банников А.Г.* Основы экологии и охрана окружающей среды. – Москва: Колос, 1999. – 304 с.
 14. *Плотникова Л.В.* Экологическое сопровождение объектов строительства // Экология урбанизированных территорий. – 2006. – № 3.
 15. *Банникова А.С.* Анализ развития индустрии рециклинга строительных материалов в Российской Федерации // Эпоха науки, no. 14, 2018, pp. 159-165.
 16. Flexure behaviour and Properties of reinforced Concrete beams using recycled Plastic wastes hamsa mahir adnan B.Sc. in Civil Engineering, 2016
 17. *Кондращенко Т.О., Сайбель А.В.* Экологическая оценка при выборе строительных материалов для нового строительства, реконструкции и реставрации [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона». 2012. – №4 (часть 2). Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1299>.
 18. *Ларионов А.Н., Нежникова Е.В.* Особенности адаптации зарубежного опыта управления качеством объектов жилищного строительства к российским условиям // Экономика и предпринимательство. –2015. – № 3-2 (56-2). – С. 798–802.
 19. European Commission, Directorate-General, Environment, Directorate E - Industry and Environment, ENV.E.3 - Waste management, DG ENV.E.3, 4 April 2000, Management of Construction and Demolition Waste, Working Document N°1.
 20. Recycling Construction Materials Chelsey Bipat | Jul 4, 2019 1:00:00 PM <https://www.ny-engineers.com/blog/recycling-construction-materials>.
 21. *Тебекин А.В.* Управление качеством: учебник для вузов / А. В. Тебекин. — 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 410 с.
-