

Тенденция применения инновационных материалов для принятия проектных решений при строительстве жилых зданий

С.М. Мамедова, В.В. Габова, Е.С. Мельникова

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: В статье выполняется анализ современных подходов к использованию инновационных материалов для создания инклюзивной среды в жилых зданиях. В работе рассматриваются основные проблемы, связанные с устареванием строительных материалов, предлагаются перспективные решения на основе использования адаптивных и экологически чистых технологий, способствующих повышению доступности и комфорта.

Ключевые слова: инклюзивная среда, проблема устаревших материалов, инновационные материалы, инновации, тенденции и перспективы, биопластик, углеродный бетон, OLED-панели, адаптивные конструкции, доступность, комфортная среда, проектирование.

Современные тенденции в строительстве жилых зданий все чаще акцентируют свое внимание на необходимости создания и поддержания инклюзивной среды, доступной для всех категорий населения, включая людей с ограниченными возможностями. В настоящее время вопросы мобильности людей приобретают особую актуальность, как в научной, так и в практической среде из-за их растущей значимости [1].

Концепция инклюзивного дизайна базируется на философии универсального подхода, где пространство должно быть удобным и безопасным для каждого, независимо от возраста, состояния здоровья и других факторов. В последние годы в связи с развитием мегаполисов и усложнением городской инфраструктуры, перед инженерами стоит задача разработки решений, которые бы сочетали функциональность, эстетичность и доступность для всех категорий населения [2]. Неоднократно многими исследователями подчеркивается важность создания инклюзивной инфраструктуры для передвижения маломобильных групп населения. Проектные решения также должны включать такие критерии, как: доступность и информативность, которые должны быть соблюдены при проектировании и реконструкции уже существующей застройки [3].

Основной целью данного исследования является анализ современных подходов в использовании инновационных материалов для проектирования, позволяющих вести речь о создании инклюзивной среды в жилых зданиях.

Инклюзивная среда предполагает интеграцию принципов доступности на всех уровнях проектирования – от архитектуры зданий до городского планирования и именно с ориентиром на данную цель острым вопросом встает модернизация существующий и интеграция в применение современных строительных материалов, которые обладают улучшенными эксплуатационными свойствами, экологичны и совмещают в себе комфорт и безопасность. Эффективное новое строительство, в котором используются инновационные материалы и технологии, осуществляется с целью минимизации воздействия на окружающую среду. Проекты нового строительства подразумевают собой выполнение с сокращением использования материалов, использованием экологически чистых материалов и щадящими технологиями сборки. Тесная взаимосвязь экономической эффективности использования инновационных материалов и экологической ответственности способствуют усовершенствованию подходов при строительстве [4,5].

Так, в работе [6] авторы рассматривают возможность использования новых материалов – плит из экструзионного пенополистирола. На примере устройства кровельных систем рассматривается применение легких теплоизоляционных материалов, как инновационная альтернатива уже имеющимся. Анализируя работы [7-9] примерами таких материалов также могут быть биопластик, самовосстанавливающиеся покрытия, специальные антискользящие покрытия, умные композитные материалы. Данные композитные материалы способны не только адаптироваться к внешним условиям, но и менять свои свойства в зависимости от температуры, влажности, или механических нагрузок.

В ходе исследования проведен анализ существующих методик и практик, позволяющих выявить основные проблемы и наметить пути изучений для их решений.

На этапе проектирования новых и подготовки проектов реконструкции существующих жилых зданий исследователи, в своих работах [8,9], раскрывают целый ряд проблем, однако одной из ключевых и повторяющихся является устаревание используемых строительных материалов и технологий, которые или не соответствуют вовсе, или находятся на грани допустимого по современным стандартам доступности и удобства для маломобильных групп населения.

В таблице 1 сведены наиболее распространенные проблемы создания инклюзивной среды в жилых дома.

Таблица № 1

Исходные данные

Проблема	Описание
1	2
Ограниченные эксплуатационные характеристики	Существующие требования к инклюзивной среде включают безопасность, долговечность и комфорт, однако применяемые в строительстве материалы зачастую не соответствуют данным стандартам. К примеру, отсутствие антискользящих покрытий и амортизирующих материалов может повысить риск травм для маломобильных граждан, что снижает общий уровень безопасности. Применение бетона и керамики в покрытиях, являющимися одними из самых распространенных материалов, не учитывают норм доступности.
Низкая энергоэффективность	Одним из ключевых аспектов строительства в XXI веке является стремление к устойчивому развитию, включая в себя применение энергоэффективных и экологически чистых материалов. Применение традиционных материалов, таких, как стекловата и бетон, требует дополнительных затрат на отопление и охлаждение, а также они обладают низкими экологическими характеристиками.

1	2
Отсутствие адаптивных элементов	Включение адаптивных решений на начальных стадиях проекта зачастую не соответствует требованиям по адаптивности, в особенности, для зданий, подходящих под реконструкцию. Хотя и модернизация требует значительных вложений, где это особо заметно, в случаях реконструкции исторических районов, однако решения по устройству базовых адаптивных систем, таких, как пандусы, лифты, поручни, автоматические двери – являются востребованными.
Недостаточная информированность и низкий уровень стандартизации	Современные стандарты доступности не всегда отражены в строительных нормативах и проектных документах. В результате этого инженеры продолжают применять устаревшие решения, что препятствует созданию инклюзивной среды. В основном это связано с недостаточной осведомленностью о новых материалах и технологиях, которые могли бы повысить доступность и комфорт, а также с отсутствием жестких регулятивных мер.

Выявив основные проблемы, связанные с созданием инклюзивной среды в жилых домах, необходимо углубиться в анализ современных инновационных материалов и технологий. Современные разработки предлагают широкий спектр решений, направленных на повышение безопасности, энергоэффективности и комфорта для всех пользователей, включая маломобильные группы населения. Изучение и последующая возможность внедрения данных технологий позволит не только решить выявленные проблемы, но и задать ступени к новым стандартам для будущих строительных проектов, обеспечивая оптимальные и унифицированные решения в сфере строительства жилых домов.

В исследовании [7] авторы анализируют несколько инновационных строительных материалов, которые уже сегодня находят применение в строительной отрасли и имеют большой потенциал заменить устаревшие

решения. В своих работах исследователи акцентируют внимание на важности постоянного обновления материалов для устойчивого развития строительной отрасли.

Среди рассмотренных авторами технологий можно выделить:

1. Биопластик – материал, производимый из биомассы и обладающий способностью поглощать углекислый газ. Этот материал является многофункциональным, отличается легкостью, возможностью переработки, относительной прочностью. По своим характеристикам данный материал превосходит стандартный ПВХ.

2. Алюминиевые панели Allusion – панели из стабилизированной алюминиевой пены, обладающие повышенными звукоизоляционными и противопожарными свойствами.

3. Углеродный бетон – включает нити углеродного волокна для армирования, что позволяет снизить количество используемого бетона. Данное решение обеспечивает легкость и тонкость конструкций без потери их функциональных свойств, а также, применение данного материала снижает углеродный след и расширяет возможность для проектирования, делая здания более энергоэффективными. Такой материал направлен на улучшение экологии, путем сокращения выбросов углерода, содержащегося в бетоне [10].

4. Графеновые покрытия – новейшее направление в строительных материалах. Благодаря высокой плотности и низкой массе графен может применяться для укрепления несущих элементов.

В своей работе Страхова А.С. рассматривает опыт строительства французских инженеров. Укрупненно анализирует достоинства здания института арабского мира, построенный в Париже. Инновационным решением была интеграция фасада путем применения новой технологии

интегрированных светочувствительных экранов, которые регулируют поступление света в зависимости от времени суток и погодных условий.

Применение фотоэлектрических стёкол, с самоочищающимися антибактериальными материалами, а также гибкими OLED-панелями дает возможность адаптировать их под любую форму, и интегрировать в фасадные системы зданий. Как показывает опыт применения их в общественных зданиях, при адаптации к проектам строительства жилых домов применение данных технологий может оказать перспективное влияние для динамической навигации и отображения важной информации жильцов, без общераспространенных наклеек на столбах. Это отличное решение подойдет для жителей с нарушением здоровья [9].

Инновационные материалы, которые возможно применять для создания инклюзивных сред, в частности, жилых зданий, должны выполнять не только декоративные, но и функциональные задачи. Адаптивные фасадные системы, модульные конструкции, легкие композиты, углеродные бетоны, гибкие элементы и самовосстанавливающиеся покрытия (бетоны с добавлением бактерий для заделки трещин) все это позволяет говорить об анализе возможных перспектив их применения [5].

На основе рассмотренных источников и выявленных проблем, в нашем исследовании предлагается путь решения или же первая ступень к дальнейшему, еще более углубленному изучению.

Ввиду того, что создание инклюзивной среды – это не просто популярная модель, на сегодняшний день, но и вызванная острой необходимостью, особенно в текущих условиях, на основании статистических исследований, представленных в Демографическом ежегоднике России пожилое население составляет 26% от общего населения страны, а людей с ограниченными возможностями 9 % от общего населения [11].

Эти данные показывают острую необходимость в проработке строительных проектах, в частности, вопроса создания инклюзивной среды и адаптации инфраструктуры для поддержки всех групп населения, особенно с учетом решений для маломобильных групп и инвалидов.

На основании проведенного анализа, выявив основные проблемы и особую актуальность данной темы, подготовлен общий вид алгоритма, на рисунке № 1, проработки инклюзивных сред, с учетом интеграции инновационных материалов, а также предложены дальнейшие рекомендации.

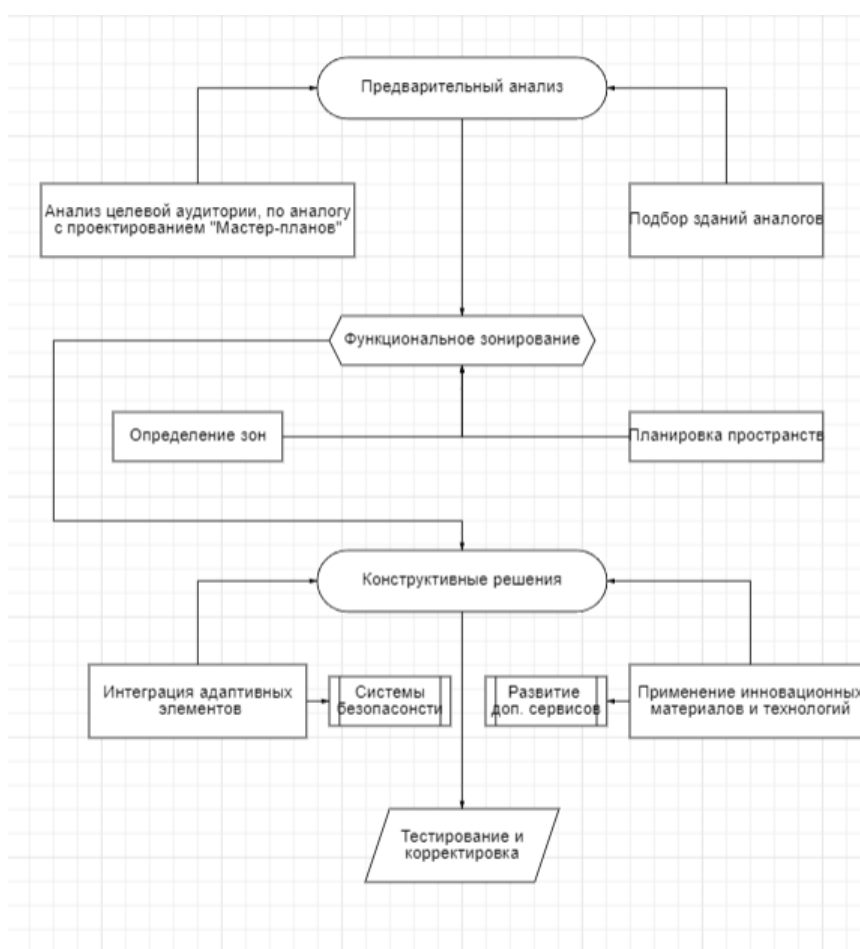


Рис.1. – Разработанная Мамедовой С.М. блок-схема алгоритма по подготовке инклюзивной среды.

Данное предложение иллюстрирует пошаговую систему подхода к проектированию жилых зданий с направлением на создания инклюзивной среды, начиная от предварительного анализа и заканчивая детальной

проработкой конструктивных решений, с учетом акцентирования на интеграцию адаптивных элементов, инновационных материалов и развития дополнительных сервисов, что в очередной раз подчеркивает перспективу создания инклюзивных пространств, ориентированных на удобство пользователей. Предлагаемый подход отвечает растущим требованиям к адаптивной архитектуре и применению технологий, улучшающих доступность и комфорт.

Резюмируя проведенный анализ в исследовании и высказанные предложения можно прийти к выводу, что создание инклюзивной среды в жилых зданиях требует интеграции инновационных материалов и технологий для повышения качества и комфорта пользования имуществом жителей данных домов. Рассмотренные проблемы, проанализированный перечень современных и инновационных технологий, подготовленный одним из авторов алгоритм поможет справиться с основными проблемами, обеспечивая адаптацию пространств под растущие потребности общества.

Литература

1. Кочерга В.Г., Семчугова Е.Ю., Гайдаев В.С. Повышение мобильности людей с ограниченными возможностями здоровья в логистической системе городского пассажирского транспорта // Инженерный вестник Дона. – 2012. – №4-1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1089.
2. Чистый С. Городская среда как важнейший элемент адаптации инвалидов // Оздоровление городской среды. М.: Фонд «Московский центр урбанистики "Город"», 2022. С. 62-71.
3. Михайлина Е.И. Научно-методическое обеспечение формирования доступной городской среды для маломобильных групп населения // Столыпинский вестник. 2020. №1. С. 185-196.



4. Nübler, S., Mansperger T., Falk K., Jünger D. Strategie für nachhaltige Planung im Ingenieurbüro Leonhardt, Andrä und Partner. Bautechnik. 2024. URL: DOI:10.1002/bate.202400095.
5. Здор Н.С. Новейшие направления формирования архитектуры общественных зданий и сооружений // Инженерный вестник Дона. – 2024. – №8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n8y2024/9431
6. Семак М.Г., Семак М.В., Чередниченко Т.Ф. Устройство эксплуатируемых кровельных систем: инновационные материалы и технологии // Инженерный вестник Дона. – 2021. – №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2021/6929.
7. Байрамова М., Рахимов Р. Инновационные строительные материалы будущего // Всемирный ученый. 2024. №20. С. 325-331.
8. Амандурдыев И., Дурдыев О. Устойчивое строительство и экодизайн: Тенденции, проблемы и решения // Вестник науки. 2024. №9(78) С. 432-435.
9. Страхова А.С., Унежева В.А. Инновационные технологии в строительстве как ресурс экономического развития и фактор модернизации экономики строительства // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. 2016. №6. С. 263-273.
10. Sheng K., Woods J. E., Bentz E., Hoult N. A. Assessing embodied carbon for reinforced concrete structures in Canada. Canadian Journal of Civil Engineering. 2024. Vol. 51. No. 8. pp. 829-840.
11. Демографический ежегодник России / Федеральная служба государственной статистики (Росстат). – М.: Росстат, 2023. – 256 с.

References

1. Kocherga V.G, Semchugova E.YU., Gaydayev V.S. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 4-1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/ n4p1y2012/1089
2. Chistyj S. Gorodskaja sreda kak vazhnejshij jelement adaptacii invalidov Ozdorovlenie gorodskoj sredy [The urban environment as the most important

- element of adaptation of the disabled]. M.: Fond «Moskovskij centr urbanistiki "Gorod"», 2022. pp. 62-71.
3. Mihajlina E.I. Stolypinskij vestnik. 2020. №1. pp. 185-196.
 4. Nübler, S., Mansperger T., Falk K., Jünger D. Strategie für nachhaltige Planung im Ingenieurbüro Leonhardt, Andrä und Partner. Bautechnik. 2024. URL: DOI:10.1002/bate.202400095.
 5. Zdor N.S. Inzhenernyj vestnik Dona. 2024. № 8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n8y2024/9431
 6. Semak M.G., Semak M.V., Cherednichenko T.F. Inzhenernyj vestnik Dona. 2021. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2021/6929
 7. Bajramova M. Vsemirnyj uchenyj. 2024. №20 pp. 325-331.
 8. Amandurdyev I., Durdyev O. Vestnik nauki. 2024. №9(78). pp. 432-435.
 9. Strahova A.S., Unezheva V.A. Vestnik BGTU imeni V.G. Shuhova. 2016. №6. pp. 263-273.
 10. Sheng K., Woods J. E., Bentz E., Hoult N. A. Assessing embodied carbon for reinforced concrete structures in Canada. Canadian Journal of Civil Engineering. 2024. Vol. 51. No. 8. pp. 829-840.
 11. Demograficheskiy ezhegodnik Rossii [The demographic yearbook of Russia], Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki (Rosstat). M.: Rosstat, 2023. 256 p.

Дата поступления: 18.12.2024

Дата публикации: 26.01.2025