

УДК 691.327.32

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА В КОНЦЕПЦИИ «ЗЕЛЁНОГО» СТРОИТЕЛЬСТВА

Кузнецова В.Н. студент гр. УКст-241, II курс
Научный руководитель: Дуваров В.Б., ст. преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева г. Кемерово

В наше время экологическая ответственность перешла из разряда милениальных трендов в фундаментальную необходимость для поддержания жизни на Земле и благополучия человека. Строительная индустрия, будучи одним из ключевых факторов, влияющих на состояние окружающей среды, призвана внести существенный вклад в решение этой глобальной проблемы. В России наблюдается устойчивая тенденция к урбанизации, и по прогнозам к 2030 году три четверти населения страны будет проживать в городах [1]. Этот процесс неизбежно ведет к усилению давления на природные ресурсы и экологический баланс, ведь возведение зданий сопряжено с высоким потреблением энергии, расходом материалов и значительными выбросами парниковых газов.

По данным Организации Объединенных Наций, строительный сектор является источником около 40% мировых выбросов парниковых газов, связанных с потреблением энергии. Концепция «зеленого» строительства открывает пути к созданию благоприятной городской среды с минимальным ущербом для природы. В Российской Федерации интерес к этой проблеме неуклонно растет, что способствует появлению инновационных проектов и делает экологически ориентированное строительство крайне перспективным направлением для дальнейшего развития [2].

Под «зеленым» строительством понимается такой подход к проектированию, возведению и эксплуатации зданий, который минимизирует их негативное воздействие на природу. Этот метод предполагает применение экологически чистых стройматериалов, внедрение ресурсосберегающих технологий, а также грамотное планирование на всех стадиях жизненного цикла объекта — от выбора места под застройку до его дальнейшей утилизации. Основной задачей является создание благоприятной среды для проживания людей, при одновременном сохранении природных богатств и уменьшении уровня загрязнения (рис. 1).

В отечественной практике «зеленое» строительство приводит к экономии воды, энергии и стройматериалов, сокращению выбросов в атмосферу парниковых газов и повышению общего качества жизни. Постройки, соответствующие этим нормам, отличаются пониженным потреблением электроэнергии и воды, что, в свою очередь, ведет к уменьшению эксплуатационных

затрат. Такой подход не только способствует охране окружающей среды, но и повышает привлекательность недвижимости для инвесторов, что является важным фактором для предпринимательской деятельности.



Рисунок 1 – Концепт «зелёного» строительства

Сооружения требуют значительного объема энергии для поддержания температуры, освещения помещений и циркуляции воздуха, что, в свою очередь, приводит к увеличению выбросов углекислого газа. В пределах России примерно половина этих выбросов приходится на затраты на тепло и свет в жилых и общественных строениях [3]. Применение технологий, направленных на повышение энергоэффективности, позволяет уменьшить эти значения, одновременно поддерживая комфортную среду для проживающих.

Новостройки часто оборудуются интеллектуальными системами, такими как терморегуляторы на отопительных приборах, приборы учета воды, улучшенные системы утепления наружных стен, окна с тройным стеклопакетом и лампы, потребляющие меньше энергии. Аналитические данные, полученные в Москве, демонстрируют, что устаревшие многоквартирные дома характеризуются значительными тепловыми потерями через оконные проемы и стены. В то же время, современные дома, спроектированные с учетом энергоэффективности, способны лучше сохранять тепло, что ведет к сокращению расходов на коммунальные платежи. Такой подход не только снижает воздействие на природу, но и делает проживание более экономичным благодаря сбережению средств [4].

Эффективным материалом для реализации концепции «зелёного» строительства является полистиролбетон. Полистиролбетон – это особо лёгкий бетон, получаемый из цемента, воды, гранул вспененного полистирола, воздухововлекающей и других добавок. Главным преимуществом полистиролбе-

тона является высокая теплоизолирующая способность – коэффициент теплопроводности $0,055 - 0,145 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$.

Для модифицирования цементного камня и улучшения его адгезии к гранулам вспененного полистирола можно использовать тонкомолотые активные добавки, содержащие в своём составе оксиды железа, марганца, никеля и некоторые другие переходные металлы. Химическая промышленность Российской Федерации ежегодно производит десятки тонн дисперсных шламов, содержащие оксиды железа, марганца и никеля, являющиеся отработанными катализаторами при производстве различных веществ. Полезная утилизация этих отходов в качестве модифицирующих добавок для получения теплоизоляционно-конструкционного полистиролбетона позволит значительно улучшить экологическую обстановку страны и получить высокоэффективный материал для «зелёного» строительства.

На кафедре строительного производства и экспертизы недвижимости Кузбасского государственного технического университета занимаются проектированием состава и изучением свойств теплоизоляционно-конструкционного полистиролбетона, модифицированного добавками шламов, содержащих оксиды железа, марганца и никеля. Влияние железосодержащего шлама на прочность полистиролбетона приведена на рис. 2.

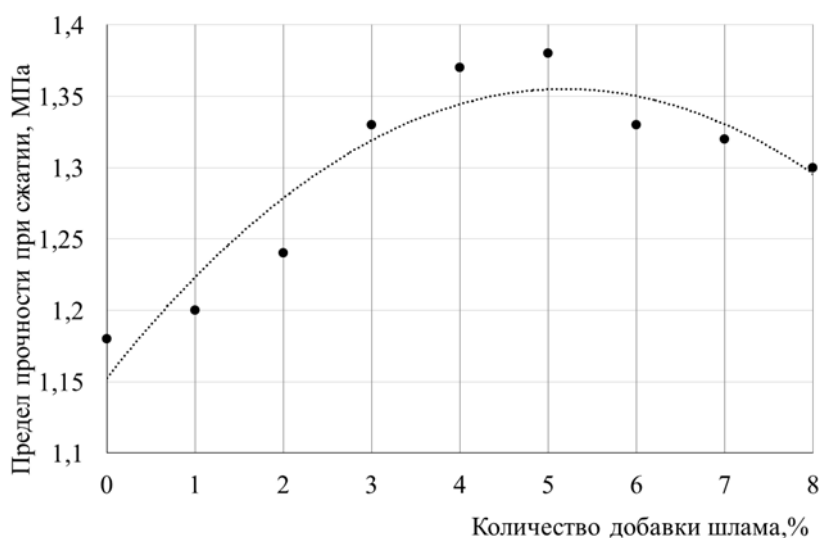


Рисунок 2 – Влияние железосодержащего шлама на прочность полистиролбетона

Проведённые исследования позволили получить полистиролбетон с добавкой железосодержащего шлама с маркой по средней плотности D300, прочностью на сжатие до 1,36 МПа и коэффициентом теплопроводности $0,076 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ [5].

Применение полистиролбетона с такими характеристиками для изготовления теплоэффективных ограждающих конструкций позволит снизить энергопотребление зданий, утилизировать вредные отходы промышленности, снизить углеродный след.

Список литературы

1. «Зеленое» строительство как эффективный инструмент для обеспечения устойчивого развития территорий. Гельманова З.С., Георгиади И.В., Амирханова М.А. // Научное обозрение. Экономические науки. 2016. № 1.
2. Innovative Sustainable Design Approaches in Urban Architecture: Balancing Aesthetics and Environmental Impact. Nasrullah Nasrullah, Syafri Syafri. 02 Sep 2024.
3. Green building and energy efficient design. Achalanka Sanduni Abeywardhana. 18 Sep 2024. World Journal Of Advanced Research and Reviews.
4. Астафьева О. Е. Снижение негативного воздействия строительства на экосистемы за счет сертификации по «зеленым» стандартам // Архитектура и строительство России, 2015. № 2. С. 15–21.
5. Угляница, А. В. Теплоизоляционно-конструкционный полистиролбетон, модифицированный дисперсным железосодержащим шламом / А. В. Угляница, А. И. Кудяков, В. Б. Дуваров // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2025. – Т. 27, № 3. – С. 220-231. – DOI 10.31675/1607-1859-2025-27-3-220-231. – EDN XGMNGB