

Научная статья

УДК 502.131.1

doi:10.37614/2220-802X.2.2024.84.007

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШЛАКОВ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АРКТИКИ

Дмитрий Олегович Скобелев¹, Екатерина Николаевна Потапова², Дмитрий Христофорович Михайлиди³,
Виктор Викторович Рудомазин⁴

^{1,3,4}Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», Москва, Россия

²Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, Москва, Россия

¹dskobelev@eipc.center, ORCID 0000-0002-8067-7016

²potapova.e.n@muctr.ru, ORCID 0000-0002-5796-2265

³d.mikhailidi@eipc.center, ORCID 0009-0005-6491-0710

⁴v.rudomazin@eipc.center

Аннотация. В статье исследуется возможность применения бетона, изготовленного из цементной смеси с добавками доменного шлака для строительства зданий и сооружений в Арктическом регионе Российской Федерации в контексте стратегии устойчивого развития территории. Вовлечение отходов производств в качестве вторичного сырья соответствует принципам зеленой экономики и экономики замкнутого цикла, в последнее время проявились локальные симбиотические эффекты снижения стоимости материалов и нагрузки на окружающую среду. Отмечено, что замена части клинкера на минеральные добавки при производстве цемента сокращает его углеродоемкость. Дополнительное снижение выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ достигается за счет длительного сохранения теплоизолирующих свойств объекта при относительно медленном разрушении его конструкций. Проведены сравнительные лабораторные испытания образцов бетона, изготовленных на основе цемента с добавлением 15 % (по массе) минеральных добавок шлаков и цемента без добавок. Оценены динамические показатели плотности и прочности образцов цементного камня при моделировании естественных природных условий. Включение минеральных добавок изменяет течение химических реакций при отвердевании камня и его последующем контакте с природной средой, при этом скорость процесса не удлиняется, а прочность повышается, в том числе при частых сменах режимов замораживания/оттаивания и гидратации/дегидратации, что повышает срок службы объекта. Полученные данные экстраполированы на эколого-экономические показатели строительства и эксплуатации, в качестве основных характеристик выбраны доступность, пригодность, долговечность, ресурсная эффективность. Сделан вывод о целесообразности использования цементов с минеральными добавками из доменного шлака в условиях Арктического региона.

Ключевые слова: устойчивое развитие, зеленая экономика, строительство в Арктике, ресурсная эффективность, цемент с минеральными добавками

Для цитирования: Возможности использования шлаков в зеленом строительстве в контексте устойчивого развития Арктики / Д. О. Скобелев [и др.] // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2024. № 2. С. 88–99. doi:10.37614/2220-802X.2.2024.84.007.

Original article

BLAST FURNACE SLAG AS A CONSTRUCTION MATERIAL FOR ARCTIC SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Dmitry O. Skobelev¹, Ekaterina N. Potapova², Dmitry Kh. Mikhailidi³, Victor V. Rudomazin⁴

^{1,3,4}Environmental Industrial Policy Center, Moscow, Russia

²Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, Russia

¹dskobelev@eipc.center, ORCID 0000-0002-8067-7016

²potapova.e.n@muctr.ru, ORCID 0000-0002-5796-2265

³d.mikhailidi@eipc.center, ORCID 0009-0005-6491-0710

⁴v.rudomazin@eipc.center

Abstract. This article explores the potential of using concrete made from a cement mixture with blast furnace slag additives for construction in the Russian Arctic to promote sustainable development in the region. Utilizing industrial waste as recycled raw materials aligns with the principles of green and circular economy. Recent observations have shown local symbiotic effects, such as reduced material costs and mitigated environmental impacts. Replacing clinkers with mineral additives during cement production has been noted to reduce the carbon intensity of the final product. Further reductions in greenhouse gas and pollutant emissions can be achieved due to the long-term preservation of thermal insulating properties and the relatively