

## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕСУРСОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОБЕТОНОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Е. А. ЮДЕНКОВА, Т. В. ЯШИНА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель  
lizaudenkova31@gmail.com*

**Актуальность.** Основным строительным материалом, используемым при строительстве зданий и сооружений различного назначения, является бетон. Поэтому в настоящее время основной задачей в строительстве является разработка и внедрение технологий, позволяющих изготавливать долговечные бетоны и строительные изделия с максимальной экономией ресурсов.

Получение качественных бетонов и других цементных композитов происходит путем оптимизации их составов, модификации структуры материала комплексными добавками различного функционала. Но в следствии эксплуатации на бетонных изделиях и конструкциях появляются трещины, которые могут быть результатом различных воздействий, таких как осадка фундамента, силовые нагрузки, неблагоприятные условия окружающей среды и многие другие. Все это приводит к ухудшению качества конструкций и сокращению срока их службы. Для того чтобы повысить срок службы и улучшить качество бетонных конструкций необходимо свести к минимуму появление трещин. В связи с этим существует потребность в разработке бетонов способных самостоятельно «залечивать» трещины.

**Цель работы** – поиск более долговечных и экологически чистых материалов для строительства зданий и сооружений.

**Основные результаты.** По результатам проводимых ранее исследований можно сделать вывод что, самовосстановление трещин в бетонной смеси может происходить в результате добавления бактерий. В большинстве исследований в качестве сырья были использованы штаммы бактерий *Bacillus*. Механизм образования кальция основан на взаимодействии бактерий с источником питания (лактатом кальция). Такая биодобавка вводится в бетонную смесь перед бетонированием конструкции, бактерии сохраняют свою жизнедеятельность в течении длительного периода после введения в бетонную смесь и производят достаточное количество минералов для закупоривания и герметизации образующихся микроповреждений. Поэтому такой вид добавки представляет собой действующее изнутри средство для устранения повреждений. Данный вид добавки позволит сократить затраты на дорогостоящие ремонты и повысить прочность конструкций [1, 4]. Процесс самовосстановления трещин представлен на рисунке 1.

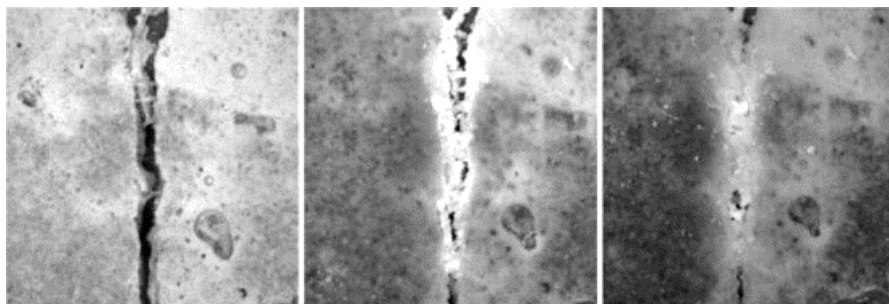


Рисунок 1 – Процесс восстановления трещины

Метод самовосстановления с использованием бактерий может быть использован для бетонных конструкций, которые труднодоступны для технического обслуживания и ремонта, а именно подземных сооружений, мостов и плотин. Поскольку дефекты могут немедленно зацементироваться, срок службы конструкций продлится, затраты на техническое обслуживание сократятся, несмотря на более значительные первоначальные вложения [3].

Такие материалы уникальны и технологически сложны в производстве, однако столь значительная стоимость оправдывается высоким качеством и долговечностью изделий, так как срок службы намного дольше. При применении таких материалов в строительной отрасли мы существенно расширяем наши возможности и удобство использования возведенных объектов, при этом цена возведения и обслуживания таких объектов отличаются незначительно.

Рассмотрев опыты, проводимые ранее в других исследованиях [2], получим, что экономический эффект от применения биобетонной прочности 15 и 40 МПа составляет соответственно 21 % и 7 % от стоимости применения бетонов без биодобавки.

**Выводы.** Применение биобетонных позволяет повысить устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды и продлить долговечность изделий из бетонов. Также, несмотря на увеличение затрат при производстве строительных работ, затраты на обслуживание конструкций оптимизируются; в процессе эксплуатации они значительно сокращаются, вследствие чего и получается существенный экономический эффект.

### Список литературы

- 1 Жукова, Г. Г. Исследование применения самовосстанавливающегося бетона / Г. Г. Жукова, А. И. Сайфулина // Construction and Geotechnics. – 2020 – Т. 11, № 4. – С. 58–68
- 2 Карпов, М. В. Обоснование использования биобетонных для строительства гидротехнических сооружений / М. В. Карпов, А. А. Жидзюк, О. В. Наумова // Вестник

Евразийской науки. – 2022. – Т. 14, № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-bosnovanie-ispolzovaniya-biobeton-ov-dlya-stroitelstva-gidrotehnicheskikh-sooruzheniy/viewer> (дата обращения: 19.02.2025).

3 Техничко-экономическая эффективность применения бетонов, модифицированных бактериями при производстве строительных конструкций / С. Д. С. Аль Дулайми, Т. Аль-Дефафе, А. В. Дергунова, В. Т. Ерофеев // Материалы и технологии XXI века XVI: материалы Междунар. науч.-техн. конф., март 2019 г., Пенза / Общество «Знание», Приволжский Дом знаний [и др.] ; под ред. О. Е. Чуфистова. – Пенза, 2019. – С. 35–41

4 Исследование бактериальных форм на функциональную активность в составе добавки к биобетону / Е. П. Строев, С. В. Калёнов, В. З. Абурджания [и др.] // Успехи в химии и химической технологии. – 2022. – Т. 36, № 12. – С. 164–166.