

## ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



### INNOVATIVE BUILDING MATERIALS USED IN RECONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

**Злая Дарья Геннадьевна**

Кубанский государственный технологический университет

**Сылка Дарья Владимировна**

Кубанский государственный технологический университет

**Ковалева Илона Владимировна**

Кубанский государственный технологический университет

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются современные технологии в реконструкции зданий и сооружений. Представлены инновационные материалы, применяемые при строительстве и реконструкции зданий и сооружений. Описаны их структура и свойства, а также приведены их достоинства.

**Ключевые слова:** реконструкция, инновационные материалы, графен, нанотрубки, прочность.

**Zlaya Daria Gennadievna**

Kuban State Technological University

**Sylka Daria Vladimirovna**

Kuban State Technological University

**Kovaleva Iлона Vladimirovna**

Kuban State Technological University

**Annotation.** This article discusses modern technologies in the reconstruction of buildings and structures. Innovative materials used in the construction and reconstruction of buildings and structures are presented. Their structure and properties are described. Their advantages and disadvantages are given. The article also cites buildings that were reconstructed using innovative materials.

**Keywords:** reconstruction, innovative materials, graphene, nanotubes, strength.

Одним из важных направлений в реконструкции зданий на сегодняшний день является развитие технологий, которые направлены на повышение качества, упрощение, снижение сроков работ. Это дает возможность увеличить их эффективность и ускорить весь процесс в целом. Часть из них направлена на облегчение труда рабочих и технологического процесса в целом, другая часть же преследует цель повысить прочность и долговечность, снизить затраты на материалы.

Большая часть современных технологий облегчает производство работ, позволяет применения более простые способы при выявлении дефектов зданий без использования обследования разрушающими методами. На данный момент, обследование бетонных и железобетонных сооружений происходит методами ударного импульса или при помощи ультразвука. Однако несколько лет назад строителям приходилось собственными руками проводить сбор образцов для испытаний. Зачастую, это повреждало конструкцию.

Использование инновационных материалов в наши дни является одним из самых эффективных и перспективных способов улучшения производства строительных работ при реконструкции и сооружений.

Графен – новый наноматериал, который представляет собой одиночную прослойку атомов углерода, соединенных между собой структурой химических связей, кристаллическая решетка которого является плоскостью, состоящей из шестиугольных ячеек [1]. Его уникальными физическими характеристиками являются: оптическая прозрачность, хорошая электрическая проводимость, упругость. Он обладает большим потенциалом для применения на практике в различных сферах.

Пленка из графена имеет толщину 0,01 мм и внешне похожа на пищевую пленку, но при этом она очень прочная. Обмотав такой пленкой различные здания и сооружения можно перемещать их в любое нужное или безопасное место при помощи воздушного транспорта.

Помимо графена распространенность получил продукт производной углерода – углеродные нанотрубки. Их большая прочность и низкая масса позволяет создать сооружения повышенной прочности, заменяя собой элементы армирования, но при нужных модификациях и прогрессе, даже и ограждающие конструкции. Структура нанотрубок такова, что без трудностей уже на текущем этапе, строители могут создать сложные многослойные конструкции, которые превосходят по своим характеристикам сталь и другие базовые материалы [2–5].

Исследования западных ученых показывают, что внедрение их в бетон в качестве модификатора придает ему повышенную прочность электропроводность и термостойкость. Тесты по истиранию и сверлению материалов, которые были модифицированы нанотрубками, проводившиеся в Европе, показали, что одностенные углеродные нанотрубки не покидают материал при его повреждении [6].

При реконструкции использование нанотрубок способствует повышению прочности бетона при сжатии на 30 %, помимо этого, материал используется для создания слоя подстилки, который будет препятствовать попаданию воды. Повышенная защита от влаги у данного материала дает возможность применения его на дне моря, для создания или улучшения защиты трубопроводов и других коммуникаций. Использование углеродных нанотрубок при покрытии трубопроводов показало видимое улучшение характеристик утяжеляющего и защитного покрытий, таких как: водонепроницаемость, прочность и удобство при монтаже. Однако для применения данных материалов нужны полномасштабные исследования и массовое производство.

Использование графена и других высокотехнологичных материалов является очень востребованной, но вместе с этими сложной, задачей. При больших вложениях в исследования сейчас, мы можем получить недорогое доступное сырье в будущем.

Сейчас данная тема изучена довольно мало ввиду того, что применения наноматериалов имеет узкую направленность. Большая часть технологий в прошлом достигали пика своего развития спустя 20–30 лет после начала исследования, то же может случиться и с наноматериалами в будущем. Если уже сейчас начать инвестиции в данную технологию, то можно сократить сроки развития до 10 лет.

### Литература

1. Атопов В.И. Нанотехнологии и перспективы их применения в строительстве: учебное пособие // Конкурентная стратегия компании. – Волгоград, 2011. – 168 с.
2. Таровик В.В., Леонова А.Н. Современные способы усиления строительных конструкций углеродными композитными материалами // Актуальные вопросы городского строительства, архитектуры и дизайна в курортных регионах // Материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции. – 2015. – С. 75–79.
3. Леонова А.Н., Софьяников О.Д., Кривенкова Т.В. Особенности усиления строительных конструкций композитными полимерными материалами в условиях высоких и низких температур // Перспективы науки. – 2019. – № 5 (116). – С. 64–69.
4. Шурыгина В. Чудо-материал – графен. Новый конкурент на рынке РЧ-электроники. Часть 1 // Электроника: Наука, технология, бизнес. – 2014. – № 4. – С. 141–149.
5. Одоевская А.А., Леонова А.Н. Строительные материалы будущего // Проектирование и строительство автономных, энергоэффективных зданий: сб. ст. Международной научно-практической конференции. – 2018. – С.142–147.
6. Леонова А.Н., Бибиков Б.С. Современные методы усиления горизонтальных несущих конструкций углеволокном // В сборнике: Девелопмент и инновации в строительстве. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 16–21.
7. Леонова А.Н., Софьяников О.Д., Скрипкина И.А. Особенности усиления металлических конструкций композитными материалами при воздействии агрессивной среды // Вестник МГСУ. – 2020. – Т. 15. – № 4. – С. 496–509.

### References

1. Atopov V.I. Nanotechnologies and prospects for their application in construction: a study guide // Competitive strategy of the company. – Volgograd, 2011. – 168 p.
2. Tarovik V.V., Leonova A.N. Modern methods of strengthening building structures with carbon composite materials // Topical issues of urban construction, architecture and design in resort re-

- gions // Proceedings of the Second All-Russian Scientific and Practical Conference. – 2015. – P. 75–79.
3. Leonova A.N., Sofyanikov O.D., Krivenkova T.V. Peculiarities of reinforcement of building structures with composite polymeric materials under conditions of high and low temperatures // Prospects of Science. – 2019. – № 5 (116). – P. 64–69.
  4. Shurygina V. Miracle material – graphene. A new competitor in the RF electronics market. Part 1 // Electronics: Science, technology, business. – 2014. – № 4. – P. 141–149.
  5. Odоеvskaya A.A., Leonova A.N. Building materials of the future // Design and construction of autonomous, energy-efficient buildings: Sat. Art. International scientific and practical conference. – 2018. – P.142–147.
  6. Leonova A.N., Bibikov B.S. Modern methods of strengthening horizontal load-bearing structures with carbon fiber // In the collection: Development and innovation in construction. Collection of materials of the III International scientific-practical conference. – 2020. – P. 16–21.
  7. Leonova A.N., Sofyanikov O.D., Skripkina I.A. Features of reinforcement of metal structures with composite materials under the influence of an aggressive environment // Bulletin of MGSU. – 2020. – Vol. 15. – № 4. – P. 496–509.