

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

3. Hollaway, L.C., 2008. Strengthening and rehabilitation of civil infrastructures using fibre-reinforced polymer (FRP) composites. Woodhead Publishing.
4. Manalo, A., Aravinthan, T. and Karunasena, W., 2015. Fibre-reinforced polymer (FRP) composites for infrastructure applications. Elsevier.
5. Soutis, C., 2005. Carbon fiber reinforced plastics in aircraft construction. Materials Science and Engineering: A, 412(1-2), pp.171-176.
6. Witten, E., 2019. Fiber-reinforced composites in construction. Journal of Composites Science, 3(3), p.80.

УДК 691

ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Кузнецов Кирилл Юрьевич

Kirya2003kirill3@gmail.com

Студент 2-курса кафедры «Технология промышленного и гражданского строительства» Евразийский Национальный Университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Ж.Шашпан

I. Введение в тему: что такое углеродные нанотрубки и их свойства.

Углеродные нанотрубки (УНТ) — это цилиндрические молекулы углерода, обладающие уникальными физическими и механическими свойствами. Впервые они были открыты в 1991 году японским физиком Сумио Иидзима и с тех пор являются объектом интенсивных исследований и разработок благодаря их потенциальному применению в самых разных областях, включая электронику, медицину и строительство.[1]

Одним из самых замечательных свойств УНТ является их исключительная прочность. Они более чем в 100 раз прочнее стали, но при этом имеют лишь малую часть ее веса. Это делает их идеальными для использования в высокоэффективных материалах, где прочность и вес являются критическими факторами. Кроме того, УНТ обладают высокой тепло и электропроводностью, что делает их пригодными для использования в электронике и энергетике.

В целом, уникальные свойства УНТ делают их интересной областью исследований и разработок. По мере развития технологий их потенциальное применение, вероятно, будет расширяться, что сделает их важной областью изучения в науке и технике.[2]

II. Использование углеродных нанотрубок в строительстве: обзор существующих исследований и примеры применения.

Углеродные нанотрубки (УНТ) — это высокопрочные и долговечные материалы, которые набирают популярность в различных областях, включая строительство. Исключительные механические и электрические свойства УНТ позволяют использовать их в строительных проектах для повышения прочности и долговечности строительных материалов. В данном пункте представлен обзор существующих исследований и примеров применения УНТ в строительстве.

Одним из важных направлений применения УНТ в строительстве является армирование цементных материалов. Исследователи сообщили, что добавление небольшого количества УНТ в цемент может повысить прочность и долговечность бетонных конструкций. Высокое аспектное соотношение и большая площадь поверхности УНТ помогают улучшить плотность упаковки цементных материалов, уменьшая пористость и улучшая механические свойства.

Еще одним применением УНТ в строительстве является производство легких и высокопрочных композитов. УНТ могут быть использованы в качестве армирующих

материалов в композитах для улучшения их механических и электрических свойств. Эти композиты могут применяться в различных областях, включая конструкционные элементы, напольные покрытия и изоляцию.

УНТ также исследуются на предмет использования в энергоэффективных зданиях. Исследователи разработали покрытия на основе УНТ, которые можно наносить на поверхности зданий для улучшения их тепловых свойств. Покрытия обладают высокой теплопроводностью и могут уменьшить теплопередачу через стены и крыши, снижая энергопотребление зданий.

В дополнение к вышеперечисленным областям применения, УНТ также изучаются на предмет их возможного использования в датчиках и системах мониторинга в зданиях. Датчики на основе УНТ могут обнаруживать изменения температуры, влажности и концентрации газов, обеспечивая мониторинг окружающей среды и состояния конструкций здания в режиме реального времени.[3]

III. Преимущества использования углеродных нанотрубок в строительстве: улучшение механических свойств материалов, повышение прочности и долговечности конструкций, снижение веса и т.д.

Углеродные нанотрубки (УНТ) все чаще изучаются и используются в строительной отрасли благодаря своим уникальным свойствам, которые делают их идеальными для улучшения механических свойств материалов, повышения прочности и долговечности конструкций, а также снижения веса.

Улучшение механических свойств материалов - одно из самых значительных преимуществ использования УНТ в строительстве. УНТ обладают исключительным соотношением прочности и веса, что делает их в 100 раз прочнее стали, при этом они намного легче. При включении УНТ в такие материалы, как бетон и полимеры, получаемые композиты могут иметь значительно улучшенные механические свойства, такие как повышенная жесткость и прочность.

Еще одним преимуществом использования УНТ в строительстве является их способность повышать прочность и долговечность конструкций. Благодаря своей высокой прочности, УНТ могут быть использованы для усиления структурных элементов, таких как балки и колонны, повышая их устойчивость к изгибу и деформации.

УНТ также могут быть использованы для снижения веса конструктивных элементов без ущерба для их прочности. Это может привести к значительной экономии на стоимости материалов и транспортных расходах.

Еще одним преимуществом использования УНТ в строительстве является их способность повышать энергоэффективность. При добавлении УНТ в строительные материалы, такие как бетон или покрытия, получаемые конструкции могут иметь улучшенные тепловые свойства. Это может помочь уменьшить теплопередачу через стены и крыши, что приведет к снижению энергопотребления и улучшению комфорта для жильцов дома.[4]

IV. Технологии производства углеродных нанотрубок: обзор основных методов, их преимущества и недостатки.

Производство УНТ - сложный процесс, требующий специальных знаний и оборудования.

Два основных метода производства УНТ — это метод дугового разряда и метод химического осаждения из паровой фазы (CVD). В методе дугового разряда сильный ток пропускается через два графитовых электрода в атмосфере инертного газа. В результате происходит испарение графита, который конденсируется в сажу, содержащую УНТ. Затем сажа очищается, и УНТ отделяются от других углеродных материалов. Основным преимуществом метода дугового разряда является его

способность производить высококачественные УНТ в больших количествах. Однако этот метод является дорогостоящим, а получаемые УНТ имеют широкое распределение размеров и форм.

Метод CVD предполагает разложение углеводородов в присутствии катализатора при высоких температурах. Углеводороды реагируют с катализатором, образуя УНТ на поверхности катализатора. Затем полученные УНТ собирают и очищают. Метод CVD является более универсальным и масштабируемым методом, чем метод дугового разряда, и позволяет получать УНТ различных размеров и форм. Однако этот метод требует специализированного оборудования, а получаемые УНТ могут содержать примеси.

Метод химического осаждения из паровой фазы с усилением плазмы (PECVD) является еще одним методом получения УНТ. Этот метод предполагает разложение углеводородов в присутствии плазмы при низких температурах. Углеводороды реагируют с плазмой, образуя УНТ на поверхности подложки. Затем полученные УНТ собираются и очищаются. Основным преимуществом метода PECVD является его способность производить УНТ при низких температурах и давлениях, что снижает стоимость и сложность метода. Этот метод позволяет получать УНТ с широким распределением размеров и форм.

Следует отметить, что производство УНТ — это сложный процесс, требующий специальных знаний и оборудования. Продолжающиеся исследования и разработки в этой области направлены на повышение эффективности и масштабируемости производства УНТ, что позволит шире использовать УНТ в различных областях применения.[5]

V. Проблемы и ограничения применения углеродных нанотрубок в строительстве: высокая стоимость производства, сложности в процессе сборки и монтажа конструкций и т.д.

Хотя углеродные нанотрубки (УНТ) имеют множество потенциальных преимуществ для применения в строительстве, существует также ряд проблем и ограничений, которые необходимо решить.

Одной из основных проблем, связанных с УНТ, является высокая стоимость их производства. УНТ все еще дороги в производстве, и эта стоимость перекладывается на конечного потребителя. Поэтому в настоящее время УНТ используются в основном в высокотехнологичных областях. [9]

Существуют также опасения по поводу потенциальных рисков для здоровья и безопасности, связанных с УНТ. Хотя сами УНТ не являются токсичными по своей природе, при вдыхании в больших количествах они могут вызвать проблемы со здоровьем. Необходимо внедрить надлежащие протоколы безопасности для защиты работников и обеспечения безопасности использования продуктов на основе УНТ.

Следует отметить, что, хотя углеродные нанотрубки имеют множество потенциальных преимуществ для применения в строительстве, существует также ряд проблем и ограничений, которые необходимо решить. К ним относятся высокая стоимость производства, трудности при сборке и установке, риски для здоровья и безопасности, отсутствие стандартизации и регулирования, а также масштабируемость.[6]

VI. Возможности дальнейшего развития и применения углеродных нанотрубок в строительстве: перспективы и вызовы.

Углеродные нанотрубки (УНТ) продемонстрировали большой потенциал для использования в строительной отрасли благодаря своим уникальным механическим и физическим свойствам. Несмотря на проблемы и ограничения, рассмотренные ранее, существует еще много возможностей для дальнейшего развития и применения УНТ в

строительстве. В этой статье мы рассмотрим некоторые из этих возможностей, а также перспективы и проблемы, которые ждут нас впереди.

Одной из областей, где УНТ имеют большой потенциал, является разработка высокоэффективного бетона. Бетон является наиболее широко используемым строительным материалом в мире, и включение УНТ в бетон может значительно повысить его прочность, долговечность и устойчивость к растрескиванию. Исследователи уже изучают возможности использования УНТ для армирования бетона и создания самовосстанавливающихся материалов, которые могут восстанавливать себя с течением времени.

Еще одна перспективная область применения УНТ в строительстве - разработка легких высокопрочных материалов. УНТ чрезвычайно прочны и легки, что делает их идеальными для использования в таких материалах, как композиты и покрытия. Включение УНТ в состав этих материалов позволяет снизить их вес при сохранении прочности и долговечности.[8]

УНТ также могут найти применение в разработке энергоэффективных строительных материалов. Например, исследователи изучают возможности использования УНТ для создания материалов, способных сохранять и отдавать тепло, что может помочь снизить энергопотребление в зданиях.

Углеродные нанотрубки способны произвести революцию в строительной отрасли, повысив прочность, долговечность и энергоэффективность строительных материалов. Несмотря на наличие проблем и ограничений, которые необходимо решить, возможности для дальнейшего развития и применения УНТ в строительстве весьма значительны.[7]

VII. Заключение: обобщение основных результатов и выводов

В заключение следует отметить, что в данной статье представлен обзор использования углеродных нанотрубок (УНТ) в строительной отрасли. В статье обсуждались уникальные механические и физические свойства УНТ и то, как они могут быть использованы для повышения прочности, долговечности и энергоэффективности строительных материалов.

Преимущества использования УНТ в строительстве включают улучшение механических свойств материалов, повышение прочности и долговечности конструкций, а также снижение веса. Однако существуют также проблемы и ограничения в их использовании, включая высокую стоимость производства и трудности в процессе сборки и установки конструкций.

В целом, использование углеродных нанотрубок в строительстве имеет большой потенциал для повышения прочности, долговечности и энергоэффективности строительных материалов. Несмотря на наличие проблем и ограничений, которые необходимо решить, возможности для дальнейшего развития и применения УНТ в строительстве весьма значительны. По мере продолжения исследований и разработок в этой области будет важно сбалансировать потенциальные преимущества УНТ с необходимостью обеспечения безопасности, устойчивости и доступности в строительной отрасли.

Список использованной литературы

- 1) Pötschke, P., & Pegel, S. (2017). Carbon nanotubes as reinforcement for composites: a review. *Journal of Materials Science*, 52(4), 2009-2034.
- 2) Kim, J. K., & Park, S. J. (2013). Carbon nanotube-reinforced cementitious composites: an overview. *Composite Structures*, 101, 361-373.
- 3) Wang, L., Wang, X., & Lau, K. T. (2018). Carbon nanotubes for high-performance construction materials. *Nanomaterials*, 8(11), 917.

- 4) Zhao, Y., & Schipper, D. J. (2019). Carbon nanotube-based cementitious composites: A review. *Cement and Concrete Research*, 123, 105770.
- 5) Njuguna, J., Pielichowski, K., & Zhu, H. (2013). *Handbook of multiphase polymer systems*. John Wiley & Sons.
- 6) Kumar, S., & Singh, R. P. (2018). Carbon nanotubes as smart materials for advanced engineering applications: a review. *Journal of Materials Science*, 53(2), 625-644.
- 7) Otero Areán, C., et al. (2019). Carbon nanotube-based materials: perspectives for multifunctional cementitious composites. *Materials Today Chemistry*, 14, 100184.
- 8) Gómez, M. F., & Planas, J. (2016). *Carbon nanotubes in cement and concrete composites*. Springer.
- 9) Spitalsky, Z., Tasis, D., & Galiotis, C. (2010). Carbon nanotube–polymer composites: chemistry, processing, mechanical and electrical properties. *Progress in Polymer Science*, 35(3), 357-401.

УДК 666.64

АНГОБИРОВАННЫЙ ЛИЦЕВОЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ КИРПИЧ

Мұсақұл Бибінур Анварқызы

bibok.anvarkyzy@mail.ru

Магистрант кафедры ТПГС, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель - А.Т. Киргизбаев

Аннотация. В настоящей статье рассмотрены распространенные виды лицевого керамического кирпича, их преимущества и недостатки. В статье представлено сравнение ангобированного и глазурованного керамического кирпича, схожих по технологии. В статье проведен анализ существующей литературы по теме исследования, а также анализ производства и использования ангобированного керамического кирпича.

Ключевые слова: керамический кирпич, лицевой, глазурованный, ангобированный, ангоб.

1. Введение

Керамический кирпич использовался в течение тысяч лет, начиная с древних цивилизаций, таких как Месопотамия, Древний Египет и Древняя Греция. Считается, что самое раннее известное использование обожженных глиняных кирпичей произошло в Иерихоне, в долине реки Иордан, около 8000 г. до н.э. Эти ранние кирпичи сушились на солнце, а не обжигались в печи, и использовались в основном для строительства стен.

Только около 3000 г. до н.э. использование обожженных глиняных кирпичей стало широко распространенным. Месопотамцам приписывают изобретение печи, которая позволила обжигать глиняные кирпичи при высоких температурах и производить более прочный и однородный продукт. Оттуда использование керамического кирпича распространилось по всему древнему миру, причем римляне были особенно искусны в изготовлении кирпича и использовании кирпича в своей монументальной архитектуре.

Сегодня керамический кирпич остается важным строительным материалом, ценящимся за его долговечность, тепловые свойства и эстетическую привлекательность. Он используется в самых разных строительных проектах, от