

Моя профессиональная  
карьера

**ISSN** INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER

**ISSN**  
2782-4365

Проверить  
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

# ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №67-4 (том 2)  
(октябрь, 2025)



Google  
Scholar



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю

Сайт: [mrcareer.ru/oinv21veke](http://mrcareer.ru/oinv21veke). Почта: [obrmpcareer@mail.ru](mailto:obrmpcareer@mail.ru)



Международный научно-образовательный  
электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №67-4 (том 2) (октябрь,  
2025). Дата выхода в свет: 27.10.2025.**

Журнал объединяет авторов на территории стран СНГ и помогает обмениваться передовыми научно-образовательными исследованиями.

Содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы науки и образования (педагоги, учителя, ученые, преподаватели, научные сотрудники, бакалавры, магистранты, аспиранты).

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

<p>Шаимов Хусеин</p> <p>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ВОСПИТАНИЕ И ПЕРЕВОСПИТАНИЕ ПОДРОСТКОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОСТИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕТОДИКА В КОНТЕКСТЕ МЕНТАЛИТЕТА ТУРКМЕНСКОГО НАРОДА</p>	62
<p>Ahmetjanova Shohle, Altyyewa Leyli, Ekayev Mukam, Amangeldiyev Shatlyk</p> <p>АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА CONCRETE CANVAS: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ</p>	74
<p>Хоммадова Гулялек Сейитмырадовна</p> <p>ПРАВОВАЯ ПОЛИТИКА В СФЕРЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА</p>	81
<p>Ahmetjanova Shohle, Altyyewa Leyli, Ekayev Mukam, Amangeldiyev Shatlyk</p> <p>НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ КОМПОЗИТЫ КАК ГИБКИЕ И УСТОЙЧИВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</p>	86
<p>Нобатова Ниязсолтан Оразмухаммедовна, Байлыева Чынар</p> <p>ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ</p>	89
<p>Джумабаева О.</p> <p>ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕНЕДЖМЕНТЕ: УГРОЗЫ И ВОЗМОЖНОСТИ</p>	94
<p>Ahmetjanova Shohle, Altyyewa Leyli, Ekayev Mukam, Amangeldiyev Shatlyk</p> <p>ОТРАЖАЮЩИЕ И ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ БЕТОНЫ: ИННОВАЦИИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ И АРХИТЕКТУРЕ</p>	104
<p>Одаева Г.</p> <p>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕ</p>	109
<p>Ahmetjanova Shohle, Altyyewa Leyli, Ekayev Mukam, Amangeldiyev Shatlyk</p> <p>УТИЛИЗАЦИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ОСТАТКОВ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА КОКС И ПОЛУЧЕНИЕ ГРАФЕНА</p>	118
<p>Шадрин А.В., Галявиев Э.М., Смелик А.А.</p> <p>АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ</p>	123
<p>Смелик Анатолий, Нафиков Алмаз, Кузнецов Дмитрий</p> <p>НАЗНАЧЕНИЕ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</p>	137

**ФИО автора(-ов):** *Ahmetjanova Shohle, Altyyewa Leyli, Ekayev Mukam, Amangeldiyev Shatlyk*

*TÜRKMENISTANYŇ OGUZ HAN ADYNDAKY INŽENER - TEHNOLOGIYALAR  
UNIWERSITETI*

**Название публикации:** «НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ КОМПОЗИТЫ КАК ГИБКИЕ И УСТОЙЧИВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

### **Аннотация**

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты разработки и применения наномодифицированных цементных композитов (НЦК), обладающих повышенной гибкостью и улучшенными эксплуатационными характеристиками при одновременном снижении воздействия на окружающую среду. Проанализированы ключевые механизмы, с помощью которых наночастицы ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ , углеродные нанотрубки) влияют на кинетику гидратации, микроструктуру цементного камня и формирование высокоплотной фазы С-S-H. Особое внимание уделено роли волокнистого и текстильного армирования, которое, в синергии с наномодификацией, обеспечивает композитам свойство гибкости, необходимое для внедрения в быстровозводимые и противозрозионные конструкции. Подчеркивается потенциал НЦК в контексте устойчивого строительства за счет снижения доли клинкера и повышения долговечности.

### **1. Введение: Необходимость инноваций в цементной индустрии**

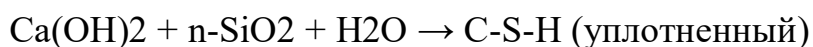
Строительный сектор является одним из основных источников выбросов углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), что преимущественно обусловлено производством портландцемента. Это стимулирует активный поиск устойчивых альтернатив, включая снижение клинкерного фактора и использование добавочных цементирующих материалов (ДЦМ). Параллельно с экологическими вызовами существует инженерная потребность в разработке материалов, которые могли бы сочетать в себе высокую прочность и долговечность бетона с гибкостью и

простотой монтажа, характерной для полимерных или текстильных материалов. Традиционный цементный камень, обладая высокой прочностью на сжатие, критически уязвим к растягивающим и изгибающим нагрузкам из-за хрупкости, что ограничивает его применение в тонкостенных и рулонных конструкциях.

Наномодификация представляет собой перспективный путь решения этих задач. Целью данной работы является анализ того, как направленное введение наночастиц и волоконного армирования может создать новый класс строительных материалов – наномодифицированных цементных композитов, отличающихся гибкостью и отвечающих принципам устойчивого развития.

## **2. Механизмы повышения прочности и долговечности наномодификацией**

Введение наночастиц, таких как нанокремнезем ( $n\text{-SiO}_2$ ), наноглинозем ( $n\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) или углеродные нанотрубки (УНТ), радикально меняет микроструктуру цементного камня. Наночастицы выступают в качестве высокоактивных центров кристаллизации (нуклеации). Их огромная удельная поверхность стимулирует более быстрое и полное протекание реакции гидратации:



В результате ускоряется формирование фазы гидросиликата кальция (C-S-H), которая является основным источником прочности.

## **3. Интеграция гибкости и принципов устойчивости**

Достижение гибкости в цементной матрице неразрывно связано с введением непрерывного или дискретного армирования. НЦК часто разрабатываются как гибкие текстильно-цементные композиты (ТЦК), где цементная матрица интегрирована в многослойную волокнистую основу (например, из полипропилена, стекловолокна или базальта).

- **Тонкостенная структура:** Использование наномодифицированного цемента позволяет формировать очень тонкие (от 5 до 15 мм) слои, что само по себе увеличивает эластичность покрытия.
- **Волокнистое армирование:** Волокна, особенно в комбинации с УНТ, эффективно поглощают энергию, предотвращая распространение

макротрещин и превращая хрупкое разрушение в квазипластическое. Это критически важно для материалов, поставляемых в рулонах.

#### 4. Заключение

Наномодифицированные цементные композиты представляют собой перспективную платформу для разработки нового поколения строительных материалов. Синергетический эффект нанодобавок и волокнистого армирования позволяет создавать материалы, сочетающие высокую прочность, долговечность, водонепроницаемость и уникальную гибкость.

Эти композиты обладают огромным потенциалом для использования в:

1. **Эрозионном контроле** (рулонные защитные покрытия склонов и канав).
2. **Быстровозводимых конструкциях** (оперативные укрытия и временные барьеры).
3. **Ремонте и укреплении** существующей инфраструктуры.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на стандартизацию методов дозирования наночастиц, оценку их долгосрочного поведения в матрице и разработку экономически эффективных промышленных технологий производства гибких НЦК. Это обеспечит их широкое внедрение и внесет существенный вклад в повышение устойчивости и технологичности строительной отрасли.

#### Список литературы

1. **R. J. M. van Breugel.** (2018). *Sustainability of cementitious materials: the role of nanotechnology*. Cement and Concrete Research, 107, 120-130.
2. **K. Sobolev, S. Hamza.** (2020). *Nanotechnology in Construction: A Roadmap for Next Generation Concrete*. Transportation Research Board, 52(4), 211-225.
3. **П. А. Власов, Д. С. Новиков.** (2022). *Влияние нанокремнезема на фазовый состав и физико-механические свойства цементных композитов с пониженным содержанием клинкера*. Строительные материалы, (6), 55-63.
4. **M. Z. Al-Tami.** (2019). *Flexible cement composites reinforced with textile fabrics for rapid construction applications*. Construction and Building Materials, 220, 410-421.