

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України**



**ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
«ОБУХОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

*з нагоди 94-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора, академіка АН ВШ України,
Обухової Віолетти Сергіївни
(1926-2005)*

10 березня 2020 року



м. Київ

УДК 691.3: 699.82

ГАЛУЗІ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОМОДИФІКОВАНОГО ЦЕМЕНТУ У БУДІВЕЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Є.А. Дмитренко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Експериментувати з нанодобавками до будівельних матеріалів почали в кінці 20 століття. Було встановлено, що при вмішуванні до складу вуглецевих нанотрубок в кількості від 0,001 до 0,0001% від частки витрат в'язучого, міцність і інші характеристики отриманого матеріалу підвищуються до 40%, а за деякими параметрами - і в 2-3 рази.

Відбувається це за рахунок того, що нанодобавки провокують зростання кристалів в мінеральній речовині, і їх частинки, розростаючись і переплітаючись між собою, надають матеріалу більш високу міцність. Цей процес назвали дисперсним самоармуванням.

При цьому міцність цементного каменю збільшувалася до 40%, а бетону - всього на 10%. Це тому, що для бетону більш важливим є макроармування, ніж армування на мікро- і тим більше нанорівні.

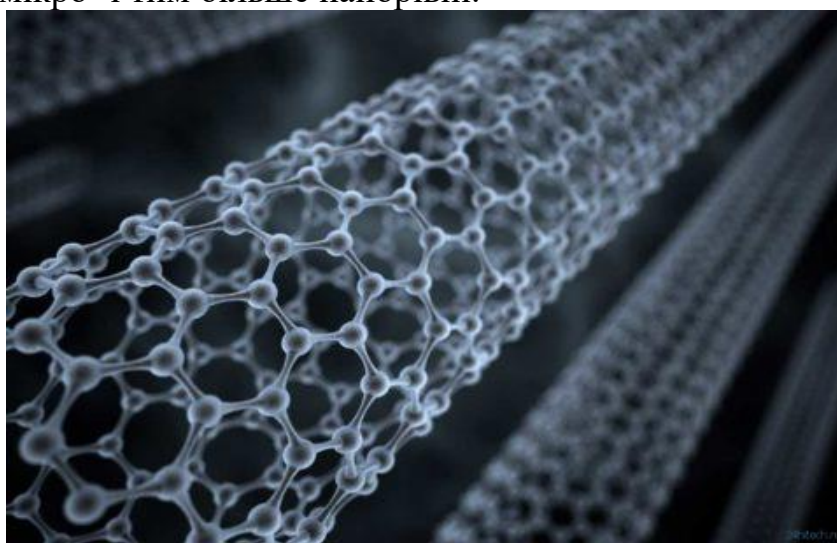


Рис. 1. Вуглецеві нанотрубки

У цементні суміші, для поліпшення якісних характеристик готових виробів, можна додавати безпосередньо модифіковану базальтову фібру разом з іншими компонентами (рис. 2, 3).



Рис. 2. Модифікована базальтова мікрофібра



Рис. 3. Розрив фіброармованого каменю

Однак, у 2008 році після успішного завершення реконструкції моста через р. Волга у м. Кімри Тверської області РФ розроблена і запатентована оптимальна рецептура сухої суміші готових добавок (ССГД) до основного складу цемент-пісок-вода.

Характеристики бетону, що виготовлений з використанням цієї добавки, називається бетон легкий наноструктурований (БЛН) - конструкційний будівельний матеріал, що володіє при цьому малою вагою. Особливих умов для застосування ССГД не потрібно.



Рис. 4. Випробування зразка плитної конструкції із наномодифікованого бетону

Високотехнологічний міцний нанобетон може бути виготовлений своїми руками безпосередньо на робочому майданчику, шляхом додавання ССГД в автоматіксері згідно з інструкцією.

Основні переваги:

1. За рахунок підвищеної несучої здатності, при порівняно малій вазі конструкції, знижуються витрати з армування на 30% і більше. Тому як необхідний діаметр стрижнів буде менше, а також змінюється і схема армування.

2. Зменшується навантаження на фундамент, що дозволяє робити його не таким масивним. Збільшується кількість варіантів для реконструкції будівель без зміни їх основ.

3. Споруди, побудовані з БЛН, не вимагають додаткової гідроізоляції. Мають низьку пожежну небезпеку. А за рахунок своєї структури, що отримується за допомогою мікродисперсного армування, значно підвищується тріщиностійкість і пружність матеріалу, і в цілому надійність будівель. Рекомендовано для використання на сейсмонебезпечних територіях.

4. Загальна економія при будівництві з БЛН, досягається за рахунок спрощення та прискорення робіт при зведенні великих споруд, а також зниження витрат на транспортування, опалубку.

Застосування легкого бетону наноструктурованого, розробляється, в першу чергу, для застосування у будівельній промисловості, і відповідає всім нормам СанПіН для будівельних матеріалів.

Економічно доцільно використовувати його:

- при будівництві висотних споруд;
- у мостобудуванні, дорожніх роботах і при зведенні гідротехнічних об'єктів;
- на сейсмоактивних територіях, незалежно від кліматичного районування.