

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Строительный факультет

Кафедра "Строительные материалы и технология строительства"

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Батяновский Э.И.

«14» 06 2019г.

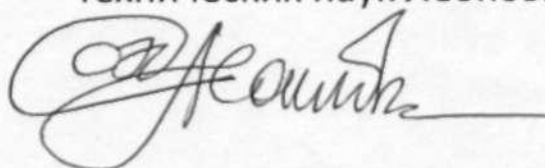
Магистерская диссертация на соискание магистра технических
наук

**ТЕМА: ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННОГО БЕТОНА
МОДИФИЦИРОВАННОГО ГРАФЕНОМ**

Специальность 1-70 80 01 строительство

Магистрант: Матьякубов Р.Р.

Руководитель: Профессор, доктор
технических наук Леонович С.Н.



Минск 2019

РЕФЕРАТ

Диссертация: 80 страниц, 46 рисунков, 15 таблиц.

Целью данного исследования является изучения характеристик бетона, модифицированного графеном.

Автор защищает:

Выполнение эксперимента по определению прочности неразрушающими методами.

Выполнение эксперимента по определению прочности разрушающими методами.

Выполнение эксперимента для определения оценки вязкости разрушения при испытаниях на прямой отрыв и поперечный сдвиг.

Определение оптимального количества графена, необходимого для достижения максимальной прочности на сжатие и растяжение бетона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы нанотехнологий и наноматериалов: учебное пособие / П.А. Витязь, Н.А. Свидуневич. - Минск: Высшая школа, 2010.
2. Королев Е.В. Нанотехнология в строительном материаловедении. Анализ состояния и достижений. Пути развития // *Строительные материалы*. 2014.
3. Shenghua Lv, Sun Ting, Jingjing Liu и Qingfang Z. (2014), «Использование наночастиц из оксида графена для регулирования микроструктуры затвердевшей цементной пасты для повышения ее прочности и ударной вязкости.
4. Е. Цин, Чжан Зенан, Конг Дэю и Чен Rongshen, (2007) «Влияние добавления наночастиц SiO₂ на свойства затвердевшей цементной пасты по сравнению с кремнеземным паром. Строительство и строительные материалы, 21 (3): 539-545.
5. Шихо Кавасима, Пэнкун Хоу, Дэвид Дж. Корр и Сурендра П. Шах. (2013), «Модификация материалов на основе цемента наночастицами. Цемент и бетонные композиты », 36: 8-15, Специальный выпуск: Нанотехнологии в строительстве.
6. Самуэль Чуах, Чжу Пан, Джей Дж. Санджаян, Чиен Мин Ван и Вэнь Хуэй Дуан (2014), «Наноармированные цементно-бетонные композиты и новые перспективы из оксида графена», Строительство и строительные материалы, 73: 113.
7. Z. Lu, J. Zhang, G. Sun, B. Xu, Z. Li и C. Gong, Влияние формоустойчивого вспененного композита перлит / парафин на цемент, изготовленный методом экструзии, Energy, 2015, 43-53.
8. М.С. Конста-Гдутос, З.С. Метакса и С.П. Шах. Высокодисперсные материалы на основе цемента, армированного углеродными нанотрубками, Сет. Бетонный Res., 2010, 40, 1052-1059.
9. М.С. Конста-Гдутос, З.С. Метакса и С.П. Шах. Многомасштабные механические характеристики и характеристики разрушения и способность к деформации в раннем возрасте высокоэффективных углеродных нанотрубок / цементных нанокомпозитов, Сет. Бетонный Сост., 2010, 32, 110-115.
10. S. Parveen, S. Rana, R. Fangueiro и M. C. Paiva. Микроструктура и механические свойства армированных углеродными нанотрубками цементных композитов, разработанных с использованием новой дисперсионной техники, Сет. Бетонный Res., 2015, 73, 215-227.

11. Б. Зоу, С. Дж. Чен, А.Х. Кораем, Ф. Коллинз, К. Ван и В.Х. Дуан. Влияние энергии ультразвука на технические свойства цементных паст, армированных углеродными нанотрубками, *Carbon*, 2015, 85, 212-220.
12. А. Свирзен, К. Хабермель-Свирзен и В. Пенттала, Оформление поверхности углеродных нанотрубок и механические свойства композитов цемент / углеродные нанотрубки, *Adv. Cem. Res.*, 2008, 20, 65-73.
13. Г.Й. Ли, П.М. Ван и Х. Чжао. Механическое поведение и микроструктура цементных композитов, включающих поверхностно обработанные многостенные углеродные нанотрубки, *Carbon*, 2005, 43, 1239-1245.
14. Д. Ли, М.Б. Мюллер, С. Гилье, Р.Б. Канер и Г.Г. Уоллес. "Обрабатываемые водные дисперсии графеновых нанолитов", *Nat. Нанотехнологии*, 2008, 3, 101-105.
15. С. Муссо, Ж.-М. Туллиани, Г. Ферро и А. Тальяферро. Влияние структуры углеродных нанотрубок на механическое поведение цементных композитов, *Композит. Sci. Technol.*, 2009, 69, 1985-1990.
16. J. Yu, N. Grossiord, С.Е. Koning и J. Loos, Управление дисперсией многостенных углеродных нанотрубок в водном растворе поверхностно-активного вещества, *Carbon*, 2007, 45, 618-623.
17. Л. Цю, Х. Ян, Х. Гоу, В. Ян, З. Ф. Ма, Г. Г. Уоллес и Д. Ли. Диспергирование углеродных нанотрубок с оксидом графена в воде и синергетический эффект между производными графена, *Chem. - Eur. J.*, 2010, 16, 10653-10658.
18. X. Fan, W. Peng, Y. Li, X. Li, S. Wang, G. Zhang и F. Zhang. Дезоксигенация расслоенного оксида графита в щелочных условиях: зеленый путь к получению графена, *Adv. Mater.*, 2008, 20, 4490-4493.
19. С. Чуах, З. Пан, Дж. Г. Санджаян, К.М. Ванг и В.Х. Дуан, Наноармированные цементно-бетонные композиты и новые перспективы из оксида графена, *Construct. Построить. Mater.*, 2014, 73, 113-124.