

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе ФГБУ ВПО  
Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет» д. т. н., профессор  
Ваулин С.Д.  
» 01 \_\_\_\_\_ 2015

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

**Хаммади Мустафа Абдул Маджид Хамид**

на тему *«Метод модифицирования цементных бетонов нанораствором»*,

представленную в специализированный совет Д 212.223.01

при ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических

наук по специальности

05.23.05 – Строительные материалы и изделия

Для отзыва представлен автореферат и диссертация, состоящая из введения, пяти глав, выводов, списка литературы, включающего 100 наименований и приложений. Работа изложена на 150 страницах машинописного текста, включающего 78 рисунков, 32 таблиц.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Основной задачей современного производства строительных материалов и изделий является повышение эффективности при минимальных материальных и энергетических затратах. Одним из эффективных и доступных методов повышения прочности ячеистых, а также плотных бетонов является метод пропитки различными материалами, при этом особый интерес представляют нанорастворы характеризующиеся высокой проникающей и реакционной способностью по отношению к содержащемуся в цементном камне бетонов свободному гидроксиду кальция. Применение такой пропитки позволяет значительно повысить прочностные и другие свойства ячеистых и цементно-песчаных бетонов при минимальных затратах. Также следует отметить простоту изготовления силикатных нанорастворов, т. е. крамнеземистых зольей. В связи с этим внедрение в производство

цементно-песчаных и ячеистых бетонов пропиточных технологий с применением силикатных нанорастворов является весьма актуальным.

Диссертационная работа Хаммади М. – посвящена применению кремнезоля в производстве ячеистого и плотного цементно-песчаного бетона подвергающегося после формования и твердения в течение нескольких суток пропитке полученных изделий кремнеземистым золев. Повышению прочностных характеристик исследуемых бетонов способствуют самопроизвольные процессы, связанные с особенностями поглощения материалом кремнезоля, приводящего к активизации гидратации оставшихся клинкерных минералов и к взаимодействию золя с вторичным гидроксидом кальция, что способствует дополнительному уплотнению и упрочнению бетонов за счет пополнения структуры цементного камня дополнительными гидросиликатами кальция.

### НОВИЗНА ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

К основным научным результатам, полученным соискателем, можно отнести следующее:

1. Предложен метод пропитки цементных бетонов разной плотности кремнеземом, установлено и доказано, что упрочнение пропитываемых изделий возможно в результате взаимодействия кремнезоля с вторичным гидроксидом кальция цементного камня с образованием в структуре дополнительного количества низкоосновных гидросиликатов кальция .

2. Определена технология пропитки и установлены оптимальная концентрация раствора кремнезоля, возраст бетона обеспечивающий наиболее эффективный результат и время пропитки.

3. Введено понятие емкости поглощения кремнезоля ( $C$  кг/м<sup>3</sup>) и выявлено, что она зависит от средней плотности бетона, расхода цемента и содержания в цементном камне гидроксида кальция.

### ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Соискателем теоретически обосновывается и экспериментально подтверждается эффективность предлагаемого метода пропитки бетонов кремнеземом, не требующего сложных приемов и технологий.

В результате выполненных работ предложен эффективный способ получения ячеистых теплоизоляционных стеновых и тяжелых цементно-песчаных блоков, выявлены особенности фазообразования и формирования гидратных фаз при пропитке снижающих энергоемкость технологии рассматриваемых бетонов и стоимость за счет

экономии вяжущего. Практическая значимость работы определяется востребованностью и завершенностью предлагаемой технологии, при одновременном снижении расхода вяжущего и энергозатрат на производство рассматриваемых бетонов.

Установлено, что в зависимости от плотности бетона глубина его пропитки изменяется от 5 до 12 мм, что практически в 2-раза повышает прочность изделий, и улучшает качество лицевой поверхности стеновых блоков, а также стойкость бетонов к сульфатной коррозии, что очень важно для условий эксплуатации таких бетонов в Ираке.

На основе разработанной технологии пенобетона средней плотности D400... D600 и тяжелого D2000 получены бетоны нормального твердения с пониженным в 2раза водопоглощением и на 10...12% усадкой, удовлетворяющие ГОСТ по морозостойкости и с увеличенной водонепроницаемостью. Результаты разработанной в диссертационной работе технологии внедрены в производство на ООО «Невская строительная компания».

Основные положения работы прошли широкую апробацию на конференциях различного уровня, по итогам работы имеется 16 научных публикаций, в том числе 7 статей в центральных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

В работе использовались оборудование и методы, отвечающие стандартам, позволившие провести комплексный анализ, отвечающий современным требованиям исследования для сырьевых материалов, получаемых изделий, пропиточных составов.

Автором приведен значительный объем экспериментальных работ по установлению оптимальной концентрации пропиточного состава, времени и условий пропитки, исследованию пропиточной емкости материала и причин вызывающих уплотнение материала изделий с использованием пропитки.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДОВ

Считаем, что теоретические и экспериментальные результаты диссертации требуют расширенного внедрения, а данная работа является востребованной для строительной индустрии.

Теоретические положения диссертационной работы и результаты экспериментальных данных рекомендуются для использования в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров.

## НЕДОСТАТКИ И ЗАМЕЧАНИЯ

1. Чем объясняется наибольшая эффективность пропитки кремнеземистым золя для бетона в возрасте 3-х суток?

2. В какой степени и почему изменяется емкость бетона по отношению к вводимому золю и как этот показатель зависит от расхода цемента в бетоне?

3. Почему кремнезоль предпочтительно взаимодействует в цементном камне с гидроксидом кальция, а, например, не с высокореакционными гидроалюминатами?

4. На основании каких физико-химических исследований подтвержден вывод о химической взаимодействии кремнезоль с составляющими цементного камня.

5. Требуется уточнить по какой методике определена водонепроницаемость бетона.

6. В диссертации присутствуют некоторые редакционные неточности.

Отмеченные замечания не влияют на положительную оценку работы в целом. Полученные в диссертации выводы и предлагаемые технические рекомендации обладают научной новизной, представляют интерес для научных и производственных предприятий строительной отрасли, способствуют развитию ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий в производстве строительных материалов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЕ

На основании изложенного можно сделать вывод, что в целом диссертационное исследование Хаммади Мустафы Абдул Маджит Хамида на тему «Метод модифицирования цементных бетонов нанораствором» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, выполненную на хорошем уровне. В ней содержится решение актуальной задачи получения новых строительных материалов с высокими техническими характеристиками с применением энергосберегающих технологий. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики, расширяют представление о процессах пропитки и получения конкурентно способных стеновых материалов. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Отмеченные недостатки не меняют положительного мнения о диссертационной работе в целом.


Содержание диссертации изложено в логически последовательной форме, грамотным русским языком, принятым в научно-технической литературе. Графический материал выполнен на высоком уровне. Автореферат соответствует содержанию диссертации.



В целом рассматриваемая работа соответствует критериям изложенным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года, а ее автор Хаммади Мустафа Абдул Маджид Хамид заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

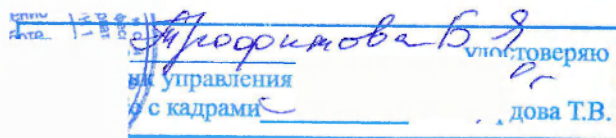
Диссертационная работа и отзыв рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Строительные материалы» ФГБОУ ВПО Южно-Уральский государственный университет 20 января 2015 г. Присутствовало на заседании 10 чел., «за» -10, «против» - нет, «воздержавшихся» – нет, протокол №1.

Заведующий кафедрой  
«Строительные материалы»  
д.т.н., профессор

 / Б.Я. Трофимов/

Профессор кафедры  
«Строительные материалы»  
д.т.н., профессор

/ Л.Я. Крамар/



Южно-Уральский государственный университет  
454080 г. Челябинск, пр. Ленина 74.  
т. 8(351) 267-94-72

