

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Соловьевой Валентины Яковлевны на диссертационную работу **Шуддякова Кирилла Владимировича** на тему: «**Тяжелые бетоны, стойкие к циклическим воздействиям в суровых условиях эксплуатации**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия»

На отзыв были представлены следующие материалы:

- текст диссертационной работы в объеме 178 страниц;
- автореферат объемом 24 страницы;

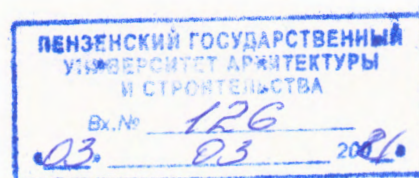
На основании изучения представленных материалов установлено:

### **1. Актуальность темы диссертационной работы**

Для регионов северной строительно-климатической зоны, в том числе для районов Арктики, принципиальное значение имеет создание бетонов, обладающих особыми уникальными свойствами, а, именно, повышенной стойкостью и надежностью при эксплуатации.

Одной из серьезных проблем современности является создание бетонов повышенной долговечности при циклических воздействиях в суровых условиях эксплуатации, чья особенность заключается в следующем:

- температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 составляет минус 63 °С;
- воздействие на насыщенные растворами солей антиобледенителей или морской водой бетон переменного замораживания и оттаивания;
- переменное увлажнение и высушивание;
- высокие динамические нагрузки.



Одним из путей повышения стойкости и долговечности бетонных сооружений в таких агрессивных условиях эксплуатации, является создание и использование высокопрочного бетона, обладающего улучшенными деформативными характеристиками, повышенной морозостойкостью и коррозионной устойчивостью.

Решению такой задачи и посвящено данное научное исследование, которая, безусловно, является актуальной.

## **2. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций в диссертационной работе**

Достоверность результатов исследований в диссертации обеспечивается применением современных и стандартных методик проведения исследований, математического планирования эксперимента, результатами статистической обработки полученных данных и внедрением в промышленности.

Кирилл Владимирович в данном научном исследовании обратил внимание на то, что цементсодержащая система обладает внутренним потенциалом или энергетическим резервом, который можно извлечь и рационально использовать, если оказать на систему эффективное химическое воздействие, которое повысит степень и глубину процессов гидратации, оказывая положительное влияние на качество создаваемого бетона при экономном использовании ресурсов.

Экспериментально установлено и физико-химическими исследованиями подтверждено, что микрокремнезем, обладая повышенной реакционной активностью совместно с поликарбоксилатным суперпластификатором, кроме активизации процессов гидратации и целенаправленного формирования структуры цементного камня низкоосновными гидросиликатами кальция, обеспечивает бетону повышенную стойкость и долговечность.

Кирилл Владимирович в процессе исследований выявил, что создание бетона с высокими техническими характеристиками возможно в настоящее время только в результате эффективного энергетического воздействия современных комплексных добавок, способных оказывать влияние на конкретные физико-механические характеристики цементного камня и бетона.

В данной научной работе показано, что в основе создания эффективного строительного материала лежат химические процессы, обеспечивающие сохранение при циклических воздействиях в цементном камне слабозакристаллизованных низкоосновных гидросиликатов кальция.

### **3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертации**

В рассматриваемой диссертационной работе проанализированы достижения и теоретические положения отечественных и зарубежных исследователей по созданию высокопрочного эффективного бетона, отличающегося уникальными свойствами, а, именно, повышенной плотностью, прочностью, устойчивостью к трещинообразованию, а также повышенной долговечностью, оцениваемой показателями водонепроницаемости, морозостойкости и коррозионной стойкости, которые изложены в 146 отечественных научных работах и 62 зарубежных источниках.

Проанализировав обзорную часть работы можно сделать вывод, что автор хорошо владеет современным состоянием научных исследований по решению данной проблемы.

В работе приведен большой объем физико-химических и физико-механических исследований, результаты которых подтверждают безусловность представленных выводов по теории создания

высокопрочного бетона улучшенного качества и повышенной долговечности.

Работа К.В. Шулдякова построена логично, полученные результаты имеют обоснованное подтверждение данными научных экспериментальных исследований.

#### **4. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертации**

Значимость для науки и практики результатов диссертационной работы заключается в определении научно-химических основ создания тяжелого бетона повышенной долговечности рекомендуемого к эксплуатации в суровых климатических условиях.

Разработанная химическая композиция, состоящая из поликарбоксилатного полимера и микрокремнезема, обеспечила создание высокопрочного бетона класса В60 В<sub>тб</sub>6,5 с маркой по морозостойкости F<sub>2500</sub>, по водонепроницаемости W16 и по истираемости G1.

Эффективность полученных технических решений в результате проведенных научных исследований подтверждена выпуском опытно-промышленных партий тяжелого бетона класса В60, который рекомендован к использованию в качестве дорожных покрытий, в том числе и в проблемных регионах, например в Арктической зоне.

#### **5. Замечания по диссертационной работе**

При положительной оценке диссертационной работы в целом, отмечая высокий научный уровень, высокую степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, имеется несколько замечаний.

1. В материале диссертации раздел 4.2 указано, что прочность на растяжение при изгибе модифицированного бетона, разработанной

композиции составляет  $R_{tb} = 8,4$  МПа, прочность на осевое растяжение  $R_t = 4,5$  МПа, что подтверждается и в автореферате на стр.6, но в Акте ООО «УралНИИСтром» указано, что бетон класса В60 имеет прочность на растяжение при изгибе, соответствующую классу  $V_{tb} = 8,4$  и прочность на осевое растяжение соответствует классу  $V_t = 4,5$ . Если это неточность, то надо откорректировать.

2. Бетонная смесь для бетонов марки по морозостойкости  $F_2100$  и выше в соответствии с ГОСТ 26633-2015 п. 4.4.3 рекомендуется изготавливать с объемом вовлеченного воздуха не менее 4.0 %. В разработанном составе бетона содержание вовлеченного воздуха составляет 2,0 %, что меньше требуемого в национальном стандарте.

3. Раздел 4.1, таблица 20, показано, что коэффициент вариации с улучшением свойств бетона равномерно уменьшается и достигает среднего значения равного 2,0 %, наверное, коэффициент вариации в большей степени обусловлен технологией изготовления бетона, а не фактическим значением прочности.

4. По моему мнению, в диссертации представлено повышенное количество рентгенограмм, которые можно было бы просто описать и результаты обобщить.

Приведенные выше замечания не влияют на основные научные достижения и не снижают ценности представленной работы. В целом работа выполнена на высоком профессиональном уровне и хорошо оформлена.

## **6. Выводы и рекомендации**

В целом, диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой, в которой на основе выполненных автором обобщений, теоретических, расчетных и экспериментальных исследований решена важная и актуальная научная задача – определена и разработана

новая химическая композиция и технология создания высокопрочного тяжелого бетона, рекомендуемого к эксплуатации в суровых климатических условиях.

Приведенные в диссертации результаты имеют существенное теоретическое и практическое значение.

Материалы диссертации опубликованы в 22 печатных работах, в том числе 6 работ опубликованы в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК РФ, 7 работ опубликованы в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus.

Автореферат достаточно полно раскрывает содержание диссертации.

#### **7. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней**

Вышеизложенный материал дает основание считать, что диссертационная работа Шулдякова Кирилла Владимировича по содержанию, форме, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов, в достаточной степени аргументированных, отвечает требованиям по п.9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям.

Диссертация соответствует формуле и областям исследования научной специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

За решение задачи по созданию высокопрочного и эффективного тяжелого бетона, стойкого к циклическим воздействиям в суровых условиях эксплуатации, имеющей важное значение в области современного материаловедения Шулдяков Кирилл Владимирович

заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент,

Доктор технических наук по специальности 05.23.05 –

Строительные материалы и изделия,

профессор, и. о. заведующего кафедрой

«Инженерная химия и естествознание»

**Соловьева**

**Валентина Яковлевна**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

Тел.: +7 (812) 310-17-25, +7 (812) 457-86-44

E-mail: [him@pgups.ru](mailto:him@pgups.ru)

Подпись официального оппонента и.о. заведующего кафедры «Инженерная химия и естествознание» ФГБОУ ВО ПГУПС, доктора технических наук, профессора Соловьевой Валентины Яковлевны заверяю



С копией официального оппонента  
ознакомлен 04.03.2021г. Шурга