УТВЕРЖДАЮ:
И.о проректора по учебной работе
и международной деятельности
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Донской государственный
технический университет»,
к.т.н., доцент
_____ А. В. Шилов
«__» _____ 2024 г.
печать

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный технический университет» на диссертационную работу Петрик Ирины Юрьевны на тему: «Ресурсосберегающая технология бетона с обогащенной золой ТЭС», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Диссертация на тему «Ресурсосберегающая технология бетона с обогащенной золой ТЭС» выполнена на кафедре технологий строительных конструкций, изделий и материалов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» (ФГБОУ ВО «ДОННАСА»), г. Макеевка.

В период подготовки диссертации соискатель Петрик Ирина Юрьевна работала в ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» на кафедре технологий строительных конструкций, изделий и материалов в должности ассистента.

В 2016 году окончила аспирантуру в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2024 г.

Научный руководитель – Зайченко Николай Михайлович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», ректор, профессор кафедры «Технологии строительных конструкций, изделий и материалов», доктор технических наук, профессор.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

1. Актуальность выбранной темы

В последние годы растущее осознание воздействия на окружающую среду способствовало росту спроса на бетон с более высоким расходом побочных

пуццолановых материалов, в том числе зол тепловых электростанций, поскольку увеличение содержания золы в его составе является одним из способов снижения расхода цемента и, как следствие снижение выбросов диоксида углерода в окружающую среду.

Канадскими учеными были разработаны составы тяжелых цементных бетонов, содержащих более 50 % кремнеземистой золы взамен портландцемента. Такие бетоны с высоким содержанием золы за счет применения комплекса химических модификаторов характеризуются высокой удобоукладываемостью бетонной смеси, пониженным тепловыделением в ранние сроки твердения, повышенной коррозионной стойкостью, а также достаточно высокой прочностью при сжатии в поздние сроки твердения.

В то же время, зола даже с одной тепловой электростанции может характеризоваться высокой степенью неоднородности как по гранулометрическому, так и по химико-минералогическому составу. Содержание несгоревшего углерода (потери при прокаливании ППП, %) в золе-уноса колеблется весьма в широких пределах и зависит, прежде всего, от вида углей и условий их сжигания – от менее 1 до более 20 %. Наличие высокопористого углерода с большой удельной поверхностью в золе, способствует значительному увеличению количества воды затворения и перерасходу химических добавок, что может привести к снижению прочности бетона. Возможность применения в качестве минеральной добавки в виде сухой золы с требуемой однородностью по гранулометрическому и химико-минералогическому составу обеспечивается в результате применяемой технологии переработки. Среди различных способов обогащения зол ТЭС наибольшей эффективностью обладает электростатическая сепарация. Обогащение золы гидроудаления в электростатическом сепараторе в сочетании с применением модификатора на основе углеродных наноструктурированных материалов и воздухововлекающей добавки обеспечит возможность получения бетона с высоким содержанием золы взамен части портландцемента (до 50 %) с нормальными темпами набора прочности бетона как в раннем, так и позднем сроках твердения, а также нормируемыми строительно-техническими свойствами.

Диссертация Петрик Ирины Юрьевны посвящена разработке научно обоснованного технологического решения, обеспечивающего получение тяжелого бетона с повышенным содержанием отвальной золы ТЭС путем ее обогащения электростатической сепарацией совместно с комплексным модифицированием структуры бетона.

Работа согласуется с большими вызовами в стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Она направлена на уменьшение негативного воздействия человека на окружающую среду путём разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий в производстве бетонных смесей и бетонов.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что тема диссертационной работы актуальна, а её результаты представляют большой практический интерес для

науки в области технологии бетона.

2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Диссертация Петрик Ирины Юрьевны является самостоятельной научно-исследовательской работой, которая свидетельствует о профессиональной компетенции её автора. Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач исследования, выполнении экспериментальных исследований, обработке и интерпретации полученных данных, формулировке выводов и заключения, внедрении результатов исследований в производство. Отдельные составляющие теоретических и экспериментальных исследований, а также внедрение результатов диссертационной работы выполнены с соавторами научных работ, изложенных в списке публикаций. Автор неоднократно докладывал результаты работы на научно-практических конференциях.

3. Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность результатов обеспечивается проведением экспериментов на современном исследовательском оборудовании с достаточной воспроизводимостью результатов; применением стандартных методик, обеспечивающих достаточную точность полученных результатов; статистической обработкой полученных данных с заданной вероятностью и необходимым количеством повторных испытаний; сопоставлением результатов с аналогичными результатами, полученными другими авторами; положительными результатами опытного внедрения составов и ресурсосберегающей технологии бетона с обогащенной золой ТЭС.

4. Научная новизна результатов исследования

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований доказано технологическое решение получения комплексно модифицированного тяжелого бетона на основе цементно-зольного вяжущего с обогащенной электростатической сепарацией отвальной золой ТЭС в количестве до 45 %. В диссертационной работе физико-химическими методами анализа было установлено, что в результате электростатической сепарации золы улучшается ее фазовый и гранулометрический состав, что приводит к активизации процессов гидратации цемента и увеличению прочности камня вяжущего в возрасте 28 суток твердения. Кроме того, уменьшение содержание несгоревшего углерода в 10 раз позволяет сократить расход воздухововлекающей добавки в 8,1 раза.

5. Практическая значимость результатов исследования

Разработаны рекомендации по ресурсосберегающей технологии бетона с обогащенной золой ТЭС, выполнена опытно-промышленная апробация результатов исследования (растворно-бетонный завод ООО «Донспецпром»).

Теоретические положения, результаты экспериментальных исследований внедрены в учебный процесс при подготовке бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций», а также при подготовке магистров по направлению 08.04.01 «Строительство», программа «Перспективные строительные

материалы, изделия, конструкции и технологии их производства».

Результаты экспериментальных исследований рекомендуется применить строительными организациями и предприятиями при производстве товарного бетона, а также сборных железобетонных конструкций.

6. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Основные положения диссертационной работы изложены в четырех печатных работах в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук; одна публикация в издании, индексируемом в базе данных «Web of Science»; семь работ – в изданиях по материалам научных конференций. Указанные труды вполне отражают основные разделы диссертации и представленные в ней научные результаты.

7. Ценность научных работ соискателя

Ценность научных работ соискателя заключается в том, что получены новые данные, дополняющие теоретические представления о процессе структурообразования тяжелого бетона на основе портландцемента с добавкой обогащённой золы ТЭС, содержащего комплексный модификатор. Установлена высокая эффективность способа трибоэлектростатической сепарации золы гидроудаления ТЭС для снижения содержания несгоревшего углерода и улучшения гранулометрического состава материала, применяемого в качестве пуццолановой добавки для бетона. Получены бетоны с нормальными темпами набора прочности бетона как в раннем, так и позднем сроках твердения, а также нормируемыми строительно-техническими свойствами.

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертационной работе отмечается, что после трибоэлектростатической сепарации золы гидроудаления ТЭС улучшен гранулометрический состав за счет повышения содержания дисперсных частиц размером менее 2 мкм, при этом значительно уменьшилось количество углеродных частиц. Возникает вопрос, а каким образом данная обработка повлияла на изменение удельной поверхности золы?

2. В работе были проведены исследования на образцах цементно-зольного теста, содержащего в своем составе 15 и 45% золы взамен части цемента и кроме прочностных показателей, следовало бы дополнительно исследовать тепловыделение, что является существенным фактором особенно при применении данного вида, вяжущего в бетонах для массивных конструкций.

3. На представленной схеме (рисунок 1 автореферата) экспериментального электростатического камерного сепаратора, который оборудован двумя пластинчатыми электродами из меди расположенными под наклоном, напряженность электрического поля варьировалась в пределах ±2 кВ/см. Поясните пожалуйста, каким параметром изменяли напряженность электрического поля?

4. Автор в четвертом разделе автореферата приводит полученные уравнения

регрессии (3, 4), однако в уравнении (4) отсутствует (фактор X_2 – содержание поликарбоксилатного полимера), т.е. данный фактор скорее всего является незначимым и не оказывает существенного влияния на выходной параметр y_2 – удобоукладываемость бетонной смеси. Возникает вопрос, так ли это?

Вышеперечисленные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Результаты исследования направлены на решение важной научно-технической задачи, связанной с ресурсосбережением в области производства строительных материалов и изделий.

Заключение

Содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в автореферате и опубликованных Петрик И.Ю. научных публикациях.

Диссертация на тему «Ресурсосберегающая технология бетона с обогащенной золой ТЭС» соответствует паспорту специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия, и является научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему.

Диссертационная работа «Ресурсосберегающая технология бетона с обогащенной золой ТЭС» соответствует требованиям Постановления Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Петрик Ирина Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия

Заключение принято на заседании кафедры «Технологический инжиниринг и экспертиза в стройиндустрии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный технический университет».

Присутствовало на заседании 18 чел. Результаты голосования: «за» – 18 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 1 от «03» сентября 2024 г.

к.т.н., доцент,
заведующий кафедрой
«Технологический инжиниринг
и экспертиза в стройиндустрии» Палимова Александра Владимировна

Контактная информация:
344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162
Телефон: +8 (863) 210-90-59
E-mail: spu-44.6@donstu.ru

Настоящим я, Налимова Александра Владимировна, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

_____ Налимова Александра Владимировна

к.т.н., доцент,
кафедры
«Технологический инжиниринг
и экспертиза в стройиндустрии» _____ Халюшев Александр Каюмович

Настоящим я, Халюшев Александр Каюмович, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

_____ Халюшев Александр Каюмович

Личные подписи к.т.н., доцента Налимовой Александры Владимировны и к.т.н., доцента Халюшева Александра Каюмовича заверяю.

Ученый секретарь ДГТУ В. Н. Анисимов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет», 344003, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1
Телефон: +8 (863) 273-85-25
E-mail: reception@donstu.ru