

ОТЗЫВ

официального оппонента Назаровой Антонины Васильевны, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника, профессора кафедры «Городское строительство и хозяйство» Института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» на диссертацию Конева Олега Борисовича на тему: «Быстротвердеющие шлакощелочные вяжущие и бетоны на основе кристаллических металлургических шлаков для изделий, формуемых полусухим прессованием», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия

Актуальность выбранной темы и ее связь с отраслевыми научными программами

Производство портландцементного клинкера – один из наиболее энергоемких технологических процессов. Кроме того, при его осуществлении в атмосферу выбрасывается огромное количество углекислого газа (на 1 т цемента 1,0-1,2 т CO₂), образующегося не только за счет сжигания природного газа, но и при декарбонизации известняка – основного сырьевого компонента клинкера. Поэтому производство малоклинкерных и бесклинкерных вяжущих – одно из основных направлений технологического прогресса в цементной индустрии. По прогнозам ведущих ученых-цементников к началу двадцатых годов нынешнего столетия выпуск таких вяжущих достигнет 75-85% от общего объема мирового производства.

Шлакощелочные вяжущие являются одними из наиболее эффективных бесклинкерных композиций по многим факторам: активности, технологии, долговечности, себестоимости. В настоящее время досконально изучены и широко применяются шлакощелочные бетоны на вяжущих, основой которых являются молотые доменные гранулированные шлаки и щелочные компоненты – водные растворы NaOH, Na₂CO₃, Na₂O·mSiO₂. Наиболее высокой прочностью 70–120 МПа характеризуются вяжущие, затворенные низкомолекулярными жидкими стеклами с силикатным модулем M_s=1–2. Однако промышленностью такие стекла практически не производятся. При использовании выпускаемых стекол с силикатным модулем M_s=2,6–3,4 активность шлакощелочных вяжущих снижается в 2–3 раза. Поэтому силикатный модуль стекла понижают раствором NaOH. Кроме того, сдерживающим фактором широкого внедрения шлакощелочных бетонов на основе низкомолекулярных жидких стекол и молотых доменных граншлаков являются короткие сроки схватывания, составляющие 5–20 минут, что существенно ограничивает возможность их применения.

В черной металлургии при переработке отвальных доменных и сталеплавильных шлаков образуется значительное количество песчано-щебенистой смеси фракции 0-8(10) мм, содержащей до 40% пылеватой составляющей с размерами зерен менее 0,16 мм. Эта смесь пользуется незначительным спросом у потребителей. В работе Конева О.Б. предложен один из путей решения задачи утилизации песчано-щебенистой смеси из отвальных шлаков путем производства на их основе мелких бетонных изделий методом полусухого прессования. Это позволяет нивелировать отрицательное влияние коротких сроков схватывания шлакощелочных бетонных смесей, применять промышленное жидкое стекло, что особенно актуально для регионов с высокоразвитой металлургической промышленностью.

Актуальность темы подтверждается связью её с планами научно-исследовательских работ в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Работа выполнена в рамках госбюджетной темы №0117Д000265 «Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства эффективных строительных материалов и изделий на основе отходов промышленности Донбасса».

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций базируется на основных законах строительного материаловедения и физической химии силикатов, на применении взаимодополняющих стандартных и современных физико-химических методов исследований, высокой воспроизводимости полученных результатов, которые не противоречат данным, приведенным в публикациях по близкой тематике.

Основные положения диссертации представлены на: научных семинарах кафедры технологий строительных конструкций, изделий и материалов ДонНАСА (2012–2020 гг.), в девяти докладах на отечественных и международных научных конференциях.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Во время исследований соискателем получены следующие научные результаты:

– теоретически и экспериментально доказана возможность получения на основе вяжущих из пылеватых составляющих отвального доменного, электросталеплавильного и мартеновского шлаков, затворенных жидким стеклом, бетонов полусухого прессования классов по прочности при сжатии В7,5–В15 (10-20 МПа);

– установлены закономерности структурообразования вяжущих и показано, что шлакобетоны быстро твердеют при пропаривании и автоклавировании, способны к длительному твердению при нормальных условиях и в воде, увеличивая в течение трех лет прочность при сжатии соответственно в 1,9–2,4 и 1,7–3,7 раза;

– показано, что бетоны характеризуются удовлетворительной морозостойкостью (25–50 циклов), могут применяться при нагреве до 800–900°C, обладают высокой коррозионной стойкостью в растворах солей сульфатов натрия, магния, кальция и в слабо концентрированной соляной кислоте.

Такие результаты исследований являются новыми и характеризуют соответствующий уровень научной новизны работы, которая рецензируется.

Практическое значение результатов диссертации

– впервые разработана технология бетонов полусухого прессования на вяжущих из пылевидных (без помола) составляющих отвальных доменного, электросталеплавильного и мартеновского шлаков, затворенных промышленным высококомодульным ($M_s=2,8-2,9$) жидким стеклом;

– для направленного выбора областей применения и прогнозирования долговечности изучены основные эксплуатационные свойства бетонов: морозостойкость, коррозионная стойкость, жаро- и термическая стойкость;

– разработана технологическая инструкция на изготовление мелкоштучных изделий методом полусухого прессования на основе шлакощелочного вяжущего, крупного и мелкого заполнителей из отвальных сталеплавильных и доменного шлаков, которая использовалась при опытно-промышленном изготовлении кирпича на заводе ЖБК ООО «Конкрет 1327», г. Донецк;

– результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» на кафедре технологий строительных конструкций, изделий и материалов при чтении дисциплин «Строительные материалы (спецкурс)» и «Технология строительных материалов и изделий из промышленных отходов» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Значимость работы для строительной науки и практики

Теоретические и экспериментальные результаты, которые представляют научную новизну работы, обеспечивают один из путей решения задачи утилизации металлургических шлаков путем их применения не только в качестве заполнителей, что широко использовалось до сих пор, но в качестве вяжущих, что является оригинальным для общестроительных бетонов. Внедрение результатов исследований обеспечивает экономию дорогостоящего цемента, улучшает

экологическую ситуацию за счет снижения выбросов в атмосферу углекислого газа, загрязнения почвы и ее освобождения от шлаковых отвалов.

Содержание и оформление диссертации, её завершенность

Диссертация изложена на 132 страницах и состоит из введения, пяти разделов основной части, заключения, списка использованных литературных источников из 179 наименований, содержит 41 таблицу, 17 рисунков и три приложения. Тексты диссертации и автореферата изложены логично и грамотно.

Диссертация изложена последовательно, с обоснованием актуальности научных исследований, формулировкой цели и постановкой задач.

В разделе 1 выполнен аналитический обзор литературы по проблеме утилизации отвальных металлургических шлаков. Проанализированы современные тенденции в технологии вяжущих и бетонов с использованием техногенного сырья, приведен обзор исследований по шлакощелочным вяжущим. Сформулированы теоретические предпосылки и основные направления исследований.

В разделе 2 приведены основные физико-химические и механические свойства исходных материалов, изложены методы проведения исследований.

В разделе 3 приведены результаты экспериментальных исследований процессов гидратации и твердения вяжущих, основных технологических и физико-механических свойств бетонов полусухого прессования.

Раздел 4 посвящен изучению эксплуатационных свойств разработанных бетонов: водо- и морозостойкости, коррозионной стойкости и жаростойкости.

В 5 разделе приведена технико-экономическая оценка эффективности разработанных бетонов по результатам их внедрения в ООО «Конкрет 1327» (г. Донецк) при производстве рядового кирпича. Выпущена опытная партия объемом 50 м³ или примерно 25000 штук кирпича. Внедрение выполнено в соответствии с разработанной технологической инструкцией. Кирпич по основным техническим показателям отвечает требованиям ДСТУ Б В.2.7 - 7:2008 - Изделия бетонные стеновые мелкоштучные. Технические условия. Экономический эффект от замены портландцемента и заполнителя из доменного граншлака на тысячу штук кирпича составляет 1470 рублей. В приложениях А, Б, В приведена разработанная, согласованная и утвержденная в установленном порядке Технологическая инструкция производства бетонных стеновых мелкоштучных изделий и документы по результатам внедрения выполненных исследований в реальное производство и учебный процесс.

Полученные научные результаты, изложенные в научной новизне, выводах по разделам и в заключении свидетельствуют о том, что все поставленные задачи выполнены и цель работы достигнута, то есть диссертация является завершенной научной работой.

Полнота изложения научных положений, выводов и рекомендаций в опубликованных трудах

В автореферате Конев О.Б. представил 13 научных публикаций, в том числе пять статей в изданиях, рекомендованных ВАК МОН ДНР, и восемь публикаций в материалах и тезисах докладов на конференциях. Указанные труды вполне отражают основные разделы диссертации и представленные в ней научные результаты. Содержание автореферата и основные положения диссертации идентичны.

Замечания по содержанию диссертации

1. В работе следовало бы включить для исследований конверторный шлак, т.к. он, после отказа от мартеновского производства стали, стал основным среди сталелитейных шлаков.

2. В таблице 2.1 диссертации, в столбце 1 указан «Доменный отвальный шлак (ЗДС)». Не ясно – что такое «ЗДС»?

3. На стр. 45 диссертации сказано, что в качестве шлакового компонента вяжущих использовалась пылеватая часть отвальных шлаков с размерами зерен менее 0,16 мм с остатком на сите 0,08 мм 8-10%. В автореферате, на стр. 15 приведены противоречивые данные: «... применялись бетоны ... с расходом фракции менее 0,16 мм с остатком на сите 0,08 мм 30-40%... ».

4. Ссылка в диссертации на методику испытания жаростойких свойств бетонов помещена в подраздел 4.2.4 «Жаростойкие свойства бетонов». Следовало бы эту информацию помещать в раздел 2 «Характеристика исходных материалов и методик проведения исследований». К тому же в автореферате ссылка на методику испытания жаростойких свойств бетонов отсутствует.

5. В таблице 2.2, на стр. 46 помещены результаты определения зернового состава щебенистых фракций 5-40 мм, непонятно для чего, ведь для полусухого пресования эти фракции явно не годятся.

6. Аналогично на стр. 47, в таблице 2.3 приведен минералогический состав сепарированного щебня. Да и информация о приведенных минералогических составах различных фракций шлака не является новой.

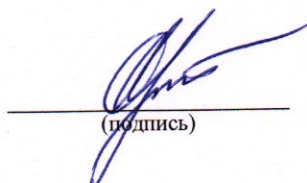
Вывод о соответствии диссертации установленным требованиям

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, являющейся завершенным научным трудом. По своей актуальности, достоверности, новизне научных положений, выводах и рекомендациях, их значимости для строительной науки практики рецензируемая работа соответствует требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней...» и является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной

задачи: разработке быстротвердеющих шлакощелочных вяжущих и бетонов на основе кристаллических металлургических шлаков для изделий, формируемых полусухим прессованием. Автор диссертации, Конев Олег Борисович, заслуживает признания ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия.

Настоящим я, Назарова Антонина Васильевна, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Кандидат технических наук (специальность 05.23.05 – строительные материалы и изделия), старший научный сотрудник, профессор кафедры «Городское строительство и хозяйство» института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»



(подпись)

А. В. Назарова

Подпись к.т.н., старшего научного сотрудника, профессора кафедры «Городское строительство и хозяйство» института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» заверяю:

Ученый секретарь ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»,
д.т.н., профессор



(подпись)

И. Г. Дейнека