

УДК 624.012

На правах рукописи

ИДТ ЕКАТЕРИНА ЮРЬЕВНА

**Подтверждение соответствия железобетонных прогонов
изготовленных из бетона с применением активизирующих добавок из
отходов производства**

6N0732 – Стандартизация, метрология и сертификация

Автореферат
диссертации на соискание
академической степени магистра технических наук

Республика Казахстан
г. Усть-Каменогорск, 2011 г.

Работа выполнена в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете имени Д.Серикбаева

Научные руководители: кандидат технических наук, профессор

Чернокульский Ю.П.

кандидат технических наук, профессор,
старший научный сотрудник Родин А.Н.

Официальный оппонент: Директор ВКф РГП «КазИнМетр»

Антропова Л.М.

Защита состоится « 22 » июня 2011 года в ____ ч. на заседании диссертационного совета по специальности 6N0732 «Стандартизация, метрология и сертификация» в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д.Серикбаева по адресу:
074000, г. Усть-Каменогорск, ул.Шолохова, 49

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Восточно – Казахстанского государственного технического университета имени Д.Серикбаева

Ученый секретарь
Диссертационного совета

Галкина Д.К.

Введение

Общая характеристика работы

Диссертация изложена на 85 страницах и 32 страницах приложения, иллюстрирована 26 рисунками, количество таблиц – 24. Диссертация состоит из 35 нормативных ссылок, введения, основной части, содержащей 3 главы, заключения, списка использованных источников из 27 пунктов и 23 приложений, в которые вынесен пакет документов по подтверждению соответствия.

Перечень ключевых слов

Золошлаковые отходы, технология, подтверждение соответствия, железобетонные прогоны, золоотвал, эффективность, эксперимент, контроль качества, прочность, сертификат соответствия.

Актуальность работы

В себестоимости сборных железобетонных изделий затраты на цемент занимают довольно большой объем. Следует напомнить о дефицитности этого материала: на многие годы вперед потребность в нем будет обгонять темпы производства. Следовательно, одной из важнейших задач строителей является разумное и рациональное расходование цемента.

В условиях интенсивного развития народного хозяйства экономное использование материалов и топливно – энергетических ресурсов приобретает первостепенное значение. Одним из главных факторов экономии является широкое вовлечение в оборот вторичных ресурсов, которые не только заменяют традиционное сырье, но и интенсифицируют технологические процессы. К ним можно отнести золы ТЭЦ.

Золы и шлаки ТЭЦ при правильном и эффективном их использовании представляют собой богатый источник расширения сырьевых ресурсов различных отраслей народного хозяйства, в первую очередь, промышленности строительных материалов.

Кроме того, использование золы и шлака непосредственно или в результате дополнительной переработки является наиболее рациональным и эффективным направлением в предотвращении загрязнения окружающей среды отходами ТЭЦ.

Что касается производства тяжелого бетона, то современная технология предусматривает введение минеральных добавок, и в первую очередь отходов ТЭЦ, как почти обязательного его компонента. При этом основная роль этих добавок заключается не только в экономии цемента, но и в улучшении комплекса технических свойств, т.е. в получении бетона более высокого качества. Это связано либо с физическим эффектом, который

проявляется в том, что мелкие частицы обычно имеют более тонкий гранулометрический состав, чем портландцемент, либо с реакциями активных гидравлических составляющих.

Объект и предмет исследования

Объектом исследования является технологический процесс производства бетона.

В качестве предмета исследования определена инертная добавка на основе отхода производства.

Цель исследования

Целью исследования является изучение свойств вводимой добавки, ее классификация и возможность ее применения при производстве тяжелого бетона.

Задачи исследования

Для реализации поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

- литературная проработка темы;
- определить физико – механические свойства заполнителей, вяжущего и добавки;
- провести экспериментальные исследования;
- разработать пакет документов для проведения работ по подтверждению соответствия продукции.

Научное и практическое значение

Научное и практическое значение работы состоит в получении прочного, качественного бетона на основе золошлаковых отходов.

Апробация работы

Результаты работы доложены на XI республиканской студенческой научно – технической конференции «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана», Усть – Каменогорск, апрель, 2011г. и на международной научной WEB конференции «Новости передовой науки», май, 2011г.

Содержание работы

Во введении обоснована актуальность выполняемой работы, определена ее цель и задачи.

В первой главе «Использование отходов ТЭЦ в производстве строительных материалов» проведен анализ литературных источников с целью изучения ранее полученных результатов влияния золошлаковых отходов на свойства бетона.

Анализ показал, что отходы ТЭЦ использовались и используются в производстве строительных материалов. Особенно следует отметить зарубежный опыт развития безотходного производства. Европейские страны в течении многих лет и даже десятилетий производят золу согласно национальным стандартам, 100% применяя ее в качестве заполнителей для строительных материалов, экономя при этом дорогостоящее сырье и решая экологические вопросы. Что касается нашей страны, то в стратегии развития Казахстана до 2030 года определена основная цель экологической политики государства – гармонизация взаимодействия общества и окружающей среды, а также создание экологически благоприятной среды обитания. Одним из пунктов политики является вторичное использование отходов производства. Отходы теплоэнергетической промышленности Казахстана относятся к наиболее дешевым и распространенным видам местного искусственного минерального сырья, пригодного для строительства. Объем этих запасов составляет десятки и сотни миллионов тонн и растет из года в год.

Анализ так же показал, что введение минеральных добавок может оказать благоприятное влияние на многие свойства бетона. Снижение расхода цемента высоких марок, повышение плотности бетонов, увеличение их водонепроницаемости. Кроме того, использование золы способствует снижению теплопроводности бетона и повышению сопротивления теплопередаче панелей из него.

Как мы выяснили, использование золошлаковых материалов в производстве строительных материалов довольно высоко и распространено по всему миру. Многими учеными были сделаны исследования и по полученным результатам смело можно судить об эффективности введения золошлакового отхода при производстве тяжелого бетона.

В данной работе будет подобран оптимальный состав бетонной смеси с отходом сгорания углей ТЭЦ (часть цемента будет заменена золошлаковой смесью).

Во второй главе «Методика выполнения работы» описан процесс подготовки и реализации эксперимента, а так же представлены результаты полученных данных.

В первую очередь, был описан технологический процесс приготовления бетонной смеси, приведены характеристики золошлаковых материалов и физико – механические характеристики используемых материалов.

Сущность эксперимента состояла в том, что – бы заменить 10% цемента золошлаковыми материалами Усть – Каменогорской ТЭЦ и показать насколько это будет эффективным.

Для оценки возможности применения отвальной золы в составе тяжелого бетона были изготовлены бетонные образцы рассчитанного состава, с целью определения кубиковой и призмной прочности, морозостойкости, а так же стойкости к действию попеременного увлажнения-высушивания.

Результаты испытания бетонных образцов сведены в таблице 1, 2.

Таблица 1 - Результаты испытания бетонной смеси и образцов бетона марки 300

№ техно логич еских проб	Удельная поверхность золошлаковых материалов, см ² /г	Плотность свежеприготов ленной смеси, кг/м ²	Плотность бетона, кг/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа	
				После пропариван ия	Через 28 сут. После пропаривания
1	1500	2400	2303	24,8	30,1
2	2500	2386	2300	26,5	29,1
3	3500	2390	2300	27,8	32,7
4	4500	2400	2315	26,1	32,9
5	5500	2395	2298	26,9	33,2
6	6500	2390	2295	27,9	34,0
Контрольный		2470	2385	21,2	28,9

Таблица 2 – Физико-механические свойства образцов бетона

№ техно логич еских проб	Удельна я поверхн ость, см ² /г	Предел прочности, МПа		Ризг/Рсж	Призмная прочность, МПа	Кубиков ая прочнос ть, МПа	R _{пр} /R _{куб}
		При изгибе	При сжатии				
1	1500	4,42	29,2	0,150	25,5	32,5	0,78
2	2500	4,70	30,2	0,166	24,7	32,0	0,77
3	3500	4,81	33,6	0,143	23,9	33,7	0,70
4	4500	4,90	32,4	0,151	22,8	32,6	0,70
5	5500	4,88	34,3	0,142	25,6	34,9	0,73
6	6500	4,74	30,9	0,153	22,6	32,3	0,705
Контрольный		3,30	30,1	0,109	20,7	31,4	0,650

Результаты лабораторных экспериментов показали, что введение золы в состав тяжелого бетона повышает прочность образцов на сжатие, растяжение при изгибе, призмную прочность.

В результате введения в бетон зол ТЭЦ получен морозостойкий бетон.

Марка по морозостойкости Мрз 100. Деформативные свойства его находятся в пределах нормы. С увеличением удельной поверхности золы увеличивается прочность бетона, улучшается его долговечность, так как бетон становится более твердым.

Экспериментальные данные подтверждают возможность использования золошлаковых материалов Усть – Каменогорской ТЭЦ.

Экономическая эффективность от применения золошлаковых материалов ТЭЦ в тяжелых бетонах будет обеспечена за счет экономии портландцемента и природного песка, снижения массы изделий, уменьшения затрат на содержание золоотвалов.

В третьей главе «Технология производства и подтверждение соответствия железобетонных прогонов» приведена технологическая линия производства железобетонных прогонов, пооперационный контроль основных технологических процессов, характеристики применяемого оборудования и порядок проведения работ по подтверждению соответствия.

Прогоны железобетонные изготавливают на агрегатно-поточной линии, которая начинается с подготовки форм, которые необходимо тщательно смазать эмульсионной смазкой. После этого, при помощи мостового крана стропят каркас и устанавливают его и закладные детали в форму. После чего закрывают продольные и торцевые борта формы и приступают к бетонированию. После того, как при помощи бетоноукладчика бетонную смесь подали на пост формования, ее начинают уплотнять на виброплощадке. Затем по рискам на бортах устанавливаются монтажные петли, и круговыми и возвратно-поступательными движениями стальных гладилок выравнивается и заглаживается открытая поверхность отформованного прогона. После этого, форма с изделием помещается в пропарочную камеру. После термической обработки изделие стропят на пост распалубки, где освобождают от форм. Затем за подъемные петли уже готовый прогон стропят на место складирования, где производят контрольный обмер прогона, а так же проверяют наличие закладных деталей и соответствие их расположения проектному.

Что касается пооперационного контроля основных технологических процессов, то он осуществляется в несколько этапов:

- очистка и смазка форм;
- армирование;
- формование изделия;
- тепловлажностная обработка;
- извлечение изделия из формы.

Кроме того, после изготовления изделия, осуществляется выходной контроль, в ходе которого контролируются:

- определение прочности бетона по результатам испытания контрольных образцов;

- расположение арматуры и определение толщины защитного слоя;
- соответствие арматурных и закладных деталей стандартам и рабочим чертежам;
- определение геометрических характеристик готового изделия;
- прочность, жесткость, трещиностойкость прогонов.

Государственная система Технического регулирования Республики Казахстан предусматривает следующую последовательность проведения работ по подтверждению соответствия продукции согласно СТ РК 3.69-2009:

- подача заявки заявителем в орган по подтверждению соответствия (далее ОПС);
- направление заявителю решения по результатам рассмотрения заявки;
- оформление договора между заявителем, ОПС и испытательной лабораторией (далее ИЛ) на проведение работ по подтверждению соответствия продукции;
- проведение сертификационных испытаний образцов заявленной продукции и других работ, предусмотренных реализуемой схемой подтверждения соответствия (работы от приемки образцов на испытания до оформления результатов и протоколов испытаний, а также утилизации и списания образцов);
- анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия (далее сертификат);
- выдача сертификата и регистрация его в Государственном Реестре ГСТР РК;
- маркирование сертифицированной продукции Знаком соответствия;
- проведение инспекционного контроля за стабильностью сертифицированных характеристик продукции и функционированием системы обеспечения качества (если это предусмотрено схемой подтверждения соответствия);
- предоставление информации о результатах подтверждения соответствия продукции.

В качестве ОПС для проведения обязательного подтверждения соответствия железобетонных прогонов был выбран Восточно-Казахстанский филиал АО «Национального Центра Экспертизы и Сертификации», а для выполнения сертификационных испытаний - Центр Сертификационных Испытаний Восточно-Казахстанского Государственного Университета им. Д.Серикбаева, так как в области аккредитации данных органов есть железобетонные прогоны. Для подтверждения соответствия железобетонных прогонов была выбрана схема №3, которая применяется при серийном выпуске продукции, стабильность производства которой не вызывает сомнения.

Согласно экспертному заключению, результаты испытаний полностью соответствуют требованиям ГОСТ 13015 – 03 и возможна выдача сертификата соответствия.

Заключение

Целью исследования является изучение свойств вводимой добавки, ее классификация и возможность ее применения при производстве тяжелого бетона.

Для реализации поставленной цели необходимо было выполнить ряд задач:

- провести литературную проработку темы;
- определить физико – механические свойства заполнителей, вяжущего и добавки;
- провести экспериментальные исследования;
- разработать пакет документов для проведения работ по подтверждению соответствия продукции.

Результаты лабораторных экспериментов показали, что введение золы в состав тяжелого бетона повышает прочность образцов на сжатие, растяжение при изгибе, призмную прочность.

В результате введения в бетон зол ТЭЦ получен морозостойкий бетон. Марка по морозостойкости Мрз 100. Деформативные свойства его находятся в пределах нормы. С увеличением удельной поверхности золы увеличивается прочность бетона, улучшается его долговечность, так как бетон становится более твердым.

Экспериментальные данные подтверждают возможность использования золошлаковых материалов Усть – Каменогорской ТЭЦ.

При выполнении магистерской работы все поставленные задачи были полностью решены. Цель работы достигнута.

Список опубликованных работ по теме диссертации

А.Н.Родин, Е.Ю.Идт. Изучение закономерности образования золоотвалов на примере золоотвала №1 Усть-Каменогорской ТЭЦ.// Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана: XI республиканская студенческая научно – техническая конференция. – Усть – Каменогорск, 2011 – 143 с.;

А.Н.Родин, Е.Ю.Идт. Производство тяжелого бетона с применением золошлаковых материалов.// Новости передовой науки: международная научная WEB конференция, 2011г.

ТҮЙІНДЕМЕ

Диссертация қосымша 85 беттер және 32 беттерінде айтылған, 26 суреттер, кестелердің саны мысал келтірген - 24. Диссертация 29 нормативтік сілтемелері, кіріспе, тізімінің сәйкестіктің растауы бойынша құжаттар пакет көтеріп шығарылған 27 пункт және 23 қосымшалардың көз қолданылған шешімдерінің 3 басшы болатын негізгі бөлігінен тұрады.

Зерттеулер мақсат ендірілетін қосымшаның қасиеттерінің зерттеуі, оның қолдануын оның классификациясы және мүмкіндік ауыр бетонды өндірісте болып табылады.

Қойылған мақсаттың іске асырулары үшін есептердің қатары орындауға керек:

- тақырыптың әдебиет алқылауы;
- және қосымша тұтастырғыш толтырғыштардың қасиетін физикалық-механикалық анықтау;
- эксперименталді зерттеулер өткізу;
- өнімнің сәйкестігінің растауы бойынша жұмыстардың өткізуі үшін құжаттар пакетті жасау.

Лабораториялық тәжірибелердің нәтижелері призмалық беріктік темір бетонды құрамға күлдіенгіз уқысу, созылуға үлгілерінің беріктігі айналмада жоғарылататынын көрсетті.

ЖЭОның күлдерінің бетонына кіріспенің нәтижесінде суыққа төзімді бетон алынған. 100-ші Мрздің аязға төзімділігі арналған марка. Ол деформацияланғыш қасиеттер норма шектеріндегінде болады. Күлдер меншіктібеттің үлкеюімен бетонның беріктігі үлкееді, оның ұзақу ақытқажарамдылығы асылданады, бетон өйткені қатты ұсақтайды.

Эксперименталді мәліметтер Өскемен ЖЭОның күлді шлак материалдарының қолдануының мүмкіндіктерін растайды.

Барлық қойылған есептер орындаудың жанында магистерлік жұмыстары толық шешілді. Жұмыстың мақсаты жеткен.

SUMMARY

The dissertation is presented by 85 pages and 32 appendix pages. It is illustrated by 26 pictures and 24 tables. The dissertation consists of 35 normative references, introduction, 3-chaptered main part, conclusion and 27-item bibliography containing conformity assessment suite of documents.

The goal of the research is studying of admixture properties, its classification and possibility of its usage while dense concrete production.

The following tasks should be followed for the aim realization:

- literature survey;
- to identify physical and mechanical properties of aggregate, binding substance and additives;
- to conduct experimental investigation;
- to develop a suite of documents for product conformity assessment work.

Results of laboratory experiments showed that chark addition into dense concrete increases prism strength and exponent permanence while compressing, tension in bending.

Frostproof concrete is derived on account of chark addition into dense concrete of Ust-Kamenogorsk CHP. Frost-resistance mark is 100. Nonrigid properties are within normal range. Concrete permanence is increasing with the increase of chark surface area; its durability is also increasing because of higher hardness.

Experimental data confirm the possibility of Ust-Kamenogorsk CHP cindery materials usage.

The goal of the work was achieved.