

ISSN 2091-5527
№ 3/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

УДК 666.971

СНИЖЕНИЕ ВОДОПОТРЕБНОСТИ МАЛОКЛИНКЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЦЕМЕНТОВ

Азимов А.И., Талипов Н.Х.

Бухарский государственный технический университет

Одним из путей улучшения свойств и снижения себестоимости материалов на основе гидравлического вяжущего может стать повышение активности за счет снижения водопотребности растворных смесей. Без существенного изменения минералогического состава клинкера повышение активности цемента, полученного методом механохимической активации с размером частиц до 15 мкм способствующие повышению активности и снижению В/Ц соотношения. В связи чем перспективным направлением является применение малоклинкерных цементов, полученных методом механохимической активации [1], полученные совместным помолом портландцементного клинкера и двуводного гипса с карбонатной добавкой и суперпластификатором. Также, перспективным направлением является получение и применение вяжущих, полученных методом механохимической активации в производстве отделочных строительных материалов [1, 2].

Процессы твердения и структурообразования в высококонцентрированных водных минеральных суспензиях и способы их регулирования относятся к числу наиболее актуальных проблем. В больших масштабах такие цементные суспензии используются, при производстве цементных растворных смесей бетонов. Регулированием реологических свойств растворных смесей отделочного назначения является применение веществ, обладающих поверхностной активностью на границе твердое тело - раствор. В настоящее время разработаны технологии получения малоклинкерного цемента низкой водопотребности, полученный методом механохимической активации цементного клинкера, с применением активных минеральных добавок и суперпластификаторов. Однако, потребность в них удовлетворяется далеко не полностью, что обусловлено рядом причин: дефицитом и высокой стоимостью активных минеральных добавок. Это делает актуальным поиск новых, дешевых и эффективных добавок. Кроме того, в настоящее время все более широкое применение находят тонкомолотые цементы и вяжущие с низкой водопотребностью в производстве отделочных сухих строительных

смесях, которые производятся с применением добавок, что требует изучения влияния модифицирующих добавок на их свойства.

При получении малоклинкерного композиционного цемента с низкой водопотребностью использован клинкер АО «Кизилкумцемент» с удельной поверхностью 3050 г/см², микроальцит полученный из кальцитовой породы Китабского месторождения и гипсовый камень Мамажурганского месторождения (Бухарская область), в качестве модификатора использован суперпластификатор «Полипласт СП-1», отвечающий требованиям ГОСТ 24211-2008.

Малоклинкерный цемент готовился методом помола в лабораторной шаровой мельнице в присутствии суперпластификатора «Полипласт СП-1», где происходил дополнительный помол и гомогенизация исходных материалов. Химический состав исходных материалов приведена в таблице 1. Для изучения влияния микронаполнителя на прочностные характеристики из разработанных малоклинкерных вяжущих были приготовлены стандартные образцы размером 4x4x16 см из теста нормальной густоты. Сроки схватывания растворных смесей, нормальную густоту растворных смесей и плотность изделий на основе малоклинкерного цемента определяли согласно ГОСТ 30744-2001.

Химический состав исходных материалов для производства малоклинкерного цемента низкой водопотребности приведены в табл. 1. Качество малоклинкерного цемента низкой водопотребности определялось в соответствии с ГОСТ 30744-2001. Методы испытаний [3-5]. Подготовленные образцы испытывали на прочность при изгибе и сжатии на гидравлическом прессе марки ПГМ-500 МГ 4А.

Результаты химического анализа показали, что, карбонатный микронаполнитель полученный методом помола кальцита Китабского месторождения содержит незначительное количество примесей в виде SiO₂ (0,43 %), Al₂O₃ (0,56%), Fe₂O₃ (0,45 и MgO (0,42 %). Содержание CaCO₃ не менее 97,0 %, размер частиц 10-20 мкм.

В ходе проведения экспериментальных исследований малоклинкерного цемента каждые 15 минут отбирали пробы и определяли удельную поверхность тонкоизмельченной цементной системы.

Таблица 1

Химический состав исходных материалов для производства малоклинкерного цемента

| № | Материалы | Содержание оксидов, масс. % | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|-----------------|------------------|-------|-------|
| | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | SO ₃ | R ₂ O | ППП | Сумма |
| 1 | Портланд цементный клинкер | 23,96 | 4,70 | 0,79 | 66,76 | 2,86 | 0,57 | 0,30 | - | 100,0 |
| 2 | Карбонатный добавка | 0,43 | 0,56 | 0,45 | 53,58 | 0,42 | 0,05 | 0,07 | 0,14 | 0,06 |
| 3 | Гипсовый камень | 0,75 | 0,28 | 0,11 | 32,25 | 0,33 | 46,45 | 0,45 | 19,83 | 100,0 |

Результаты исследований показали, что с повышением времени помола повышается тонкость помола цемента. Через 60 минут удельная поверхность цемента составляла 5560 см²/г [3].

Сроки схватывания растворных смесей, нормальную густоту растворных смесей на цементной основе определяли согласно ГОСТ 30744-2001.

Пластичность смесей определялась при помощи вискозиметра Сутгарда по диаметру расплыва исследуемой смеси под собственным весом. Вискозиметр Сутгарда представляет собой прибор, состоящий из стального основания, на котором нанесены концентрические окружности с шагом 1 см и стальной цилиндр с высотой 60 мм и внутренним диаметром 25 мм.

Исследование процесса механохимической активации смеси, состоявшего из клинкера, карбонатной добавки и гипсового камня показали, что нормальная густота исследуемых цементов сопровождается снижением показателя нормальной густоты до 24-25%.

Проведенные исследования реологических характеристик показали, что начальные реакции цементных минералов с водой протекают медленно. При этом происходят потери пластичности и подвижности цементного теста или раствора.

Исследование реологических свойств малоклинкерных цементов показали, что время потери подвижности – это период схватывания, в течение которого осуществляется процесс перехода цементного теста из жидкотекучего состояния в состояние твердого тела. Начало и

конец периода потери подвижности считаются сроками схватывания [3, 4].

Известно, что снижение В/Ц соотношения минеральных вяжущих материалов приводит к ускорению сроков схватывания. В работе для снижения В/Ц соотношения использован сульфат меламина формальдегида - суперпластификатор «Полипласт СП-1» [3, 5].

На основании проведенных лабораторных исследований установлено, что с повышением содержания суперпластификатора «Полипласт СП-1» в производстве цемента с низкой водопотребностью резко снижаются В/Ц соотношения, что приводит к ускорению сроков схватывания.

На основании проведенных лабораторных исследований установлено, что с повышением содержания суперпластификатора В/Ц соотношение снижается на 25-27 %. Снижение В/Ц соотношения приводит к ускорению сроков схватывания. На основании проведенных лабораторных исследований установлено, что с повышением содержания суперпластификатора «Полипласт СП-1» в производстве цемента с низкой водопотребностью резко снижается В/Ц соотношения, что приводит к ускорению сроков схватывания.

Результаты лабораторных исследований по изучению реологических свойств показали, что карбонатный наполнитель и органическая добавка, снижают водопотребность цемента и растворных смесей. Так же результаты исследований показали, что изменение водопотребности зависит от природы минерального сырья, его дисперсности и от количества суперпластификатора.

Список литературы

1. Колбасов В.М. Технология вяжущих материалов / В.М. Колбасов, И.И. Леонов, Л.М. Сулименко // - М.: Стройиздат, 1987. - 430 с.
2. Муртазаев С-А.Ю. Цементная промышленность Чеченской республики / С-А. Ю. Муртазаев, М.Ш. Саламанова, У.В. Ватаев// журнал Вестник Акад. наук ЧР№ 1 (22), Грозный 2014. -С. 109-114.
3. Talipow N.H., Dosanowa G.M., Tuljaganow A.A., Reimow A.M. Die Anwendung des porösen Füllstoffs bei der Produktion von Wärmedämmstoffen // Internationale Baustofftagung: Tagungsband. – Weimar, 2018. – С. 2–1153–2–1156. современного естествознания. - 2007. - № 7. - С. 60-62.
4. Хозин В.Г., Хохряков О.В., Сибгатуллин И.Р., Гизатуллин А.Р., Харченко И.Я. Карбонатные цементы низкой водопотребности - зеленая альтернатива цементной индустрии России // Строительные материалы. 2014. № 5. С. 76-82.
5. Юдович Б.Э., Зубехин С.А., Фаликман В.Р., Башлыков Н.Ф. Цемент низкой водопотребности: новые результаты и перспективы // Цемент и его применение. 2006. № 4. С. 80-84.

| | |
|--|--|
| Yuldashev T.R., Turdiyev Sh.Sh., Mallayev Sh.O. Tabiiy gazlarni mea va dea alkanolaminli eritmalarning kombinasiyalari yordamida nordon komponentlardan tozalash darajasining haroratga bog‘liqligini tadqiqotlash.. 199 | |
| Панжиев А.Х., Холлиева Ш.О. Химического кинетика процесса получения цианмида кальция 205 | |
| Жуманиязова Д.М., Закиров Б.С., Жаббиев Р.М., Жуманиязов М.Ж. Госсипол смоласи асосида олинган кислотабардош зангга қарши қопламаларни минерал кислотали муҳитларда синаш натижалари.. 209 | |
| Turdiyev Sh.Sh., Raximov G‘.B., Ithomov O‘.O. Issiqlik almashinish uskunalarni konstruksiyasini takomillashtirish orqali issiqlik almashinish samaradorligini oshirish 214 | |
| Панжиев О.Х., Негматов С.С. Физико-химического исследования легкого тампонажного композитного материала на основе микрокремнезема и местных органоминеральных ингредиентов 219 | |
| Kamilova X.H., Abduraxmanova N.D., Bobojonova Sh.R. Ayol harbiy xizmatchilar uchun forma kompozitsiyasi va dizaynini ishlab chiqish jarayonida antropometrik, fiziologik va kasbiy omillarni hisobga olishning metodik asoslari 224 | |
| Кулдеев Е.И., Негматов С.С. Создание растворов на основе техногенных отходов для укрепления трещиноватых поверхностей..... 227 | |

7. Вести из лаборатории

| | |
|---|--|
| Тожибоев Б.М. Комплексный анализ результатов исследований и разработка состава для получения композиционных полимерных и лакокрасочных материалов и покрытий на их основе с пониженными внутренними напряжениями, высокими адгезионными и когезионными свойствами и высокой долговечностью 234 | |
| Баймирзаев А.Р., Абдусалимова М.А. Маҳаллийлаштирилган металл – композит материаллардан олинган подшипник ҳалқа деталларининг тажриба партиясини ишлаб чиқаришни ташкил этиш 237 | |
| Эшкуллов Н.У., Талипов Н.Х. Теплоизоляционные материалы на основе композиционных гипсовых вяжущих и органических заполнителей 240 | |
| Ibragimova M.I., Amonov M.R., Ochilova N.R. Paxta tolasi asosidagi matoni trietanolamin suvli eritmasi bilan aminlash jarayonini o‘rganish 242 | |
| Максудова Н.А. Основы нанотехнологии в механике 244 | |
| Сатторов А.Р. Рахимов Х.Н. Разработка углеводородорастворимого ингибитора «Sumono-Extra-M» для предотвращения явлений коррозионного воздействия на скважинное, промышленное, транспортное оборудование и трубопроводы 247 | |
| Юсупов О.Г., Сайдуллаева К.А., Сайфиева П.О., Каюмова Ш.Р., Камолов Т.О. Изучение возможности экстракция железа (II) олигомерными экстрагентами фенольного типа 249 | |
| Абед Н.С., Ходжаева Д.Н., Рузиева Б.Ю., Шамсиева С.С. Модификация связующих для производства огнестойких древесно-пластиковых и древесно-волоконистых плитных материалов 252 | |
| Азимов А.И., Талипов Н.Х. Снижение водопотребности малоклинкерных композиционных цементов... 254 | |
| Негматов С.С., Эрнӣзов Н.Б., Негматова К.С., Негматов Ж.Н., Бозоров А.Н., Субанова З.А., Каримов Э.С. Исследование физико-химических и механических свойств композиционных сорбентов для извлечения благородных и редких металлов 256 | |
| Абед Н.С., Икрамова М.Э., Бабаханова М.А., Шамсиева С.С. Исследование влияния органоминеральных ингредиентов на физико-химические, механические и эксплуатационные свойства композиционных лакокрасочных материалов, применяемых в различных отраслях промышленности 258 | |
| Халимжанов Т.С. Разработка эффективных составов композиционных фурано-эпоксидных полимерных материалов на основе местного сырья 259 | |
| Абдуназаров Х. Янги композицион ва нанокомпозицион материаллар ва амалиёт (Долзарб масалаларга бағишланган анжуман) 261 | |
| Юбилей. Ҳайитов Одилжон Ғафурович 262 | |