

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ЛИТЕРАТУРА

1. Источник: <https://tkan.club/tipy/smesovaya-tkan>
2. Андросова, Г.М. Решение задачи рационального использования пушно-меховых полуфабрикатов / Г.М. Андросова, И. Г. Браилов, А. А. Старовойтова, Е. В. Бахтурина // Известия вузов. Технология легкой промышленности. - 2010. - № 3.
3. Нигматова, Ф.У. Вопросы к автоматизации процесса раскладки деталей одежды из кожи Текст. / Ф.У. Нигматова, Х.А. Алимова // Швейная промышленность. 2009. - № 2. - С. 36-37.
4. Коновалов, И. Раскрой - это очень просто Электронный ресурс. // Web-сервер журнала САПР и графика / ООО Компьютер Пресс, [г. Москва]. URL: <http://www.sapr.ru/Article.aspx?id=8141>.
5. О.Н. Смирнова диссер. стр 15. Москва 2004
6. Ахмедова З.М., Сайдалиева У.Р., Абдурахмонова Н.Д., Юнусходжаева Н.Д. Совершенствование метода оценки качества текстильных материалов по ряду физико-механических и гигиенических свойств с целью систематизации объектов исследования/ Международный научный журнал «Учёный XXI века», Россия, сентябрь 2019 № 9 (56)- С.11-14.
7. Кудрявцев, А.Г. Структура и свойства многослойных материалов лёгкой пром-ти. - М: Легкая индустрия, 2021.256с.
8. ГОСТ 8979–75. Материалы для головных уборов. Технические условия. - М.: Издательство стандартов.

ТВЕРДЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЦЕМЕНТОВ КАРБОНАТСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ

Азимов А.И., Талипов Н.Х., Таджиев И.

Бухарский государственный технологический университет

Одним из эффективных способов улучшения физико-механических свойств смешанных вяжущих и влияния на процессы структурообразования цементного камня является введение тонкомолотых наполнителей. Воздействие, оказываемое добавками-наполнителями на свойства смешанных вяжущих, во многом определяется их природой [1, 2]. В зависимости от характера влияния на свойства цемента наполнители подразделяются на - активные минеральные добавки и инертные добавки, обладающие гидравлическими и пуццолановыми свойствами и изменяющие свойства и наименование цемента. Инертные тонкодисперсные наполнители - улучшающие зерновой состав цемента и структуру затвердевшего цементного камня, не обладающие или обладающие слабыми гидравлическими или пуццолановыми свойствами при нормальных условиях твердения. Активные минеральные добавки и некоторые инертные наполнители участвуют в процессах гидратации цемента и выполняют структурообразующую роль на уровне физико-механического взаимодействия частиц композиционного материала [2].

Особое место среди минеральных наполнителей занимают природные карбонатные породы и карбонат содержащие тонкомолотые добавки, характер влияния которых на формирование механически прочного конгломерата весьма сложен и обусловлен как химическими, так и физико-химическими процессами, протекающими в системе.

В работах [3, 4] показано, что в процессе формирования цементного камня с карбонатными наполнителями возникают эпитаксические связи между частицами

известняка и геле видной фазой твердеющего цемента. Это способствует усилению адгезионного сцепления цементного камня с поверхностью CaCO_3 -микрокальцита на 15-20 % по сравнению с гранитом, кварцем и другими породами, и минералами [3].

Малоклинкерные композиционные цементы представляют собой продукт повторного помола портландцемента с минеральными добавками природного и искусственного происхождения, вводимых в состав вяжущего в количестве до 50 %. Для уменьшения количества воды на практике активно используют функциональные водоредуцирующие добавки – пластификаторы и супер- пластификаторы.

Малоклинкерный композиционный цемент получен в лабораторных условиях путем интенсивной механохимической обработки портландцемента марки М400 Д0 цементного завода «Кизилкумцемент» с карбонатным компонентом в присутствии порошкообразного суперпластификатора.

Процесс механохимической активации материала производился в двух камерной шаровой мельнице объемом 50 литр. Химический состав исходных материалов приведены в таблице 1, минералогический состав цемента приведена в таблице 2.

Изучение процесса механохимической активации показал, что с повышением содержания карбонатного микронаполнителя-микрокальцита до 30 % и содержания суперпластификатора 0,5 и 0,75 % в течение 60 минут удельной поверхности материала достигает до 4900 $\text{см}^2/\text{г}$. Установлено, что оптимальное содержание суперпластификатора составляет 0,75 % от веса вяжущего.

Таблица 1.

Химический состав исходных материалов

№	Материал	Содержание оксидов, масс. %								
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O	ППП	Сумма
1	Цемент ДО	3,96	4,70	0,79	66,76	2,86	0,57	0,30	-	100,0
2	Микрокальцит	1,81	1,56	1,10	51,39	0,25	0,50	0,20	43,28	100,0

Таблица 2.

Минералогический состав цемента завода «Кизилкумцемент»

Содержание минералов, масс. %			
C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
56,51	26,08	11,24	2,40

Также изучены основные реологические характеристики полученных малоклинкерных композиционных цементов с разным содержанием суперпластификатора. Изучение реологических характеристик цемента готовились растворные смеси с разным соотношением воды. Исследование показало, что применение суперпластификатора до 0,75 % резко снижается водоцементное соотношение и повышается прочностные характеристики малоклинкерного композиционного цемента [3].

На основании проведенных лабораторных исследований установлено, что с повышением содержания суперпластификатора водоцементное соотношение снижается на 25-28 %. Снижение водоцементного соотношения приводит к ускорению сроков схватывания.

Для определения физико-механических свойств были заформованы образцы-балочки размером 40x40x160 мм, которые набирали свою прочность в условиях повышенной влажности W=95% и температуре 20 °С. Испытания проводились на 1, 7 и 28 сутки твердения [2, 3].

Проведенные физико-химические исследования показали, что формирование структуры и рост прочности цементного камня с карбонатным наполнителем в процессе длительного твердения происходит за счет увеличения количества гидросиликатов кальция, карбонизации портландита и образования гидрокарбоалюминатов кальция - $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{CaCO}_3\cdot 11\text{H}_2\text{O}$ и - $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{CaCO}_3\cdot 32\text{H}_2\text{O}$ за счет взаимодействия кальцита с трехкальциевым алюминатом – гидроалюминатом [4].

Фазовый состав образцов гидратированных малоклинкерных композиционных цементов показали, что в возрасте 28 суток характерным

является появление новой кристаллической фазы с межплоскостным расстоянием 0,756 нм - гидрокарбоалюмината кальция состава $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{CaCO}_3\cdot 11\text{H}_2\text{O}$, который вносит дополнительный вклад в формирование структуры твердения цементного камня с карбонатным наполнителем. Отмечается также увеличение интенсивности линий гидросиликатов кальция (0,817 нм) и кальцита (0,304; 0,228; 0,249 нм). Соответственно, заметно уменьшилось количество портландита и негидратированных минералов C₃S и C₂S, а линии C₃A и C₄AF практически отсутствуют. Это позволяет сделать вывод о том, что увеличение прочности цементного камня в процессе длительного твердения происходит за счет кристаллизации гелеобразных новообразований гидросиликатов кальция и образования CaCO₃ [4].

На основании проведенных лабораторных исследований установлено, что введение карбонатного наполнителя и органическую добавку в товарные портландцемента способствует более интенсивному протеканию процессов гидратации клинкерных минералов, что объясняется гетерогенным зарождением частиц новообразованной фазы на подложке, в роли которой выступают частицы кальцита.

Результаты лабораторных исследований показали, что малоклинкерные композиционные цементы, полученные с применением карбонатного микронаполнителя и органической добавки снижают водопотребность растворных смесей вяжущего. Выявлено, что изменение водопотребности зависит от природы минерального сырья, его дисперсности и от количества суперпластификатора. Установлено, что применение суперпластификатора способствует улучшает реологических и структурно-механических свойств малоклинкерных композиционных цементов и положительно влияет на реологические свойства растворных смесей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бутт Ю.М. Технология цемента и других вяжущих материалов. - М.: Стройиздат, 1976. -407 с.
2. Крылова А.В., Крылов Т.С. Исследование возможности использования карбонатных отходов сахарного производства (дефеката) в строительстве // Тезисы докладов междунар. науч.-техн. конф. «Современные проблемы строительного материаловедения». Ч. 5. - Казань: КГАСА, 1996. - С. 71-73.
3. Будников П.П., Никитина Н.В. О промежуточной фазе гидросиликатов при твердении портландцемента с карбонатной добавкой // Цемент, 1968, № 2. - С. 10-12.
4. Тимашев В.В., Колбасов В.М. Свойства цементов с карбонатными добавками // Цемент, 1981, №10. -С.10-12.

Фузаилова К.Р. Исследование свойств композиционных материалов, использующихся в цельномеховых головных уборах	188
Азимов А.И., Талипов Н.Х., Таджиев И. Твердение композиционных цементов карбонатсодержащими добавками	190
Юбилей. Туляганова Василя Сунатиллаевна	192