Бычкова Ольга Александровна. Состав и свойства модифицированного гипсоглиноземистого расширяющегося цемента и сухих строительных смесей на его основе: автореферат дис. ... кандидата Технических наук: 05.23.05 / Бычкова Ольга Александровна;[Место защиты: ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»], 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ»

Бычкова Ольга Александровна

СОСТАВ И СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННОГО

ГИПСОГЛИНОЗЕМИСТОГО РАСШИРЯЮЩЕГОСЯ ЦЕМЕНТА И

СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НА ЕГО ОСНОВЕ

05.23.05- Строительные материалы и изделия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учетной степени

кандидата технических наук

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент С.А. Удодов

Краснодар

2018

Содержание

Введение 6

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ 13

1.1 Сухие строительные смеси: преимущества, состояние, 13 перспективы

1.2 Условия обеспечения долговечности растворов и их совместной 17 работы с минеральным основанием

1.3 Усадка цементных растворов как фактор снижения 28 долговечности

1.4 Применение расширяющихся вяжущих и добавок как способ 36 управления усадочными деформациями

1.5 Расширяющиеся цементы и бетоны 53

Выводы по главе 1 62

Цели и задачи исследования 63

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ 64

2.1 Материалы, использованные в экспериментальных 64

исследованиях

2.1.1 Глиноземистый цемент (ГЦ) 64

2.1.2 Портландцемент(ПЦ) 64

2.1.3 Г ипсовый камень 65

2.1.4 Г ипс строительный полуводный 66

2.1.5 Мелкий заполнитель 66

2.1.6 Наполнитель 67

2.1.7 Модифицирующие добавки 68

2.1.7.1 Замедлитель схватывания 68

2.1.7.2 Суперпластифицирующая добавка (СП) 68

2.1.7.3 Редиспергируемый полимерный порошок (РПП) 69

2.1.7.4 Водоудерживающие добавки (эфиры целлюлозы) 70

2.1.8 Вода 70

2.2 Методика экспериментальных исследований

2.2.1 Стандартные методы испытаний 72

2.2.1.1 Определение тонкости помола 72

2.2.1.2 Определение растекаемости цементной суспензии и 73 растворной смеси

2.2.1.3 Определение предельного напряжения сдвига цементной 73 суспензии т0

2.2.1.4 Определение прочности 75

2.2.1.5 Определение собственных деформаций 76

2.2.1.6 Определение адгезии 78

2.3 Планирование и обработка экспериментальных данных 79

Выводы по главе 2 82

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ МГГРЦ 84

3.1 Влияние соотношения ГЦ:ПЦ:ГК 88

3.2 Влияние соотношения ГЦ:ПЦ:ГК на кинетику твердения и 90 прочностные свойства модифицированного ГГРЦ

3.3 Особенности реологических характеристик МГГРЦ 97

3.4 Влияние вида сульфатсодержащего компонента на прочность 101 МГГРЦ при сжатии

3.5 Закономерности формирования прочности растворов МГГРЦ 106

при изменении удельной поверхности ГК

3.6 Деформация усадки и расширения модернизированного ГГРЦ 109

3.7 Влияние водонасыщение образцов из МГГРЦ на прочностные 115 характеристики

Выводы по главе 3 123

ГЛАВА 4 СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ НА ОСНОВЕ МГГРЦ 125

4.1 Определение рациональных составов МГГРЦ для сухих 125 строительных смесей

4.2. Обоснование выбора вида и дозировки полимерных и 128 минеральных модификаторов для получения выравнивающей

стяжки

4.3. Влияние химических полимерных и минеральных 131 модификаторов на деформации усадки и расширения раствора для

выравнивающей стяжки

4.4. Совместное влияние СП, ЭЦ и МК на прочность раствора 137

4.4.1 Прочность на сжатие в возрасте 6 часов 138

4.4.2 Прочность на сжатие в возрасте 7 суток 139

4.4.3 Прочность на сжатие в возрасте 28 суток 140

4.4.4 Прочность при изгибе в возрасте 6 часов 142

4.4.5 Прочность при изгибе в возрасте 7 суток 144

4.4.6 Прочность при изгибе в возрасте 28 суток 147

4.5. Обоснование выбора, вида и дозировки полимерных 149 минеральных модификаторов для получения клея быстрой фиксации

4.6 Влияние полимерных и минеральных модификаторов на 152 деформации усадки и расширения клеевого раствора

4.7 Влияние РПП, ЭЦ и МК на прочностные свойства клеевого 158 раствора

4.7.1 Прочность сцепления в возрасте 1 суток 159

4.7.2 Прочность сцепления в возрасте 7 суток 161

4.7.3 Прочность сцепления в возрасте 28 суток 163

4.7.4 Прочность при изгибе в возрасте 6 часов 167

4.7.5 Прочность при изгибе в возрасте 7 суток 168

4.7.6 Прочность при изгибе в возрасте 28 суток 171

4.7.7 Прочность при сжатии в возрасте 6 часов 173

4.7.8 Прочность клеевого раствора при сжатии в возрасте 7 суток 175

4.7.9 Прочность при сжатии клеевого раствора в проектном 177 возрасте 28 суток

4.8 Составы и свойства сухих строительных смесей для получения 180 клеевых растворов и наливных полов

Выводы по главе 4 185

ГЛАВА 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ 187

Выводы по главе 5 190

Основные выводы 191

Библиографический список 193

Приложение А 212

Приложение Б 226

Приложение В 240

Приложение Г 242

Приложение Д 244

Приложение Е 247

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ**

1. Развиты научные представления о влиянии на прочностные и деформационные свойства цементного камня ГГРЦ введения в его состав портландцемента (5 - 35%), суперпластификатора на основе эфиров поликарбоксилатов (0,3 - 0,4%) и винной кислоты (от 0,05 до 0,35%).
2. Установлена закономерность изменения предельного напряжения сдвига цементной суспензии т0 от изменения соотношения ГЦ:ПЦ:ГК в МГГРЦ: наименьшее значение т0 имеет место при отсутствии в составе ПЦ (2,8 Па), при увеличении дозировки ПЦ происходит рост до 2,25 раза величины т0, особенно при одновременном повышением доли ГК (3,2 - 6,5 Па).
3. Выявлено влияние дозировки винной кислоты (ВК) на сохраняемость подвижности растворных смесей на МГГРЦ при дозировке ВК от 0,05 до 0,35% и предложена формула изменения подвижности

~ п = 98 ■ Гй

растворной смеси по величине погружения конуса во времени , где

° составляет минус 0,4 и минус 0,25 при дозировке ВК 0,2 и 0,35% соответственно.

1. Показана возможность регулирования прочностных характеристик МГГРЦ в широком диапазоне посредством изменение состава вяжущего ПЦ:ГЦ:ГК на сжатие в возрасте 6 часов от 0 до 40,2 МПа, на изгиб от 0 до 5,0 МПа; на сжатие в возрасте 1 суток от 28,7 до 66,3 МПа, на изгиб от 3,9 до 8,9 МПа; на сжатие в возрасте 28 суток от 55,4 до 81,9 МПа, на изгиб от 6,8 до 10,8 МПа.
2. Рациональный интервал дозировки ПЦ в составе МГГРЦ составляет от 15 до 25% при соотношении ГК/ГЦ от 25/75 до 35/65, при этом прочность на сжатие в проектном возрасте составляет от 77 до 78,7 МПа, в возрасте 6 час составляет от 30 до 68% до проектной, а в возрасте 1 сут от 60 до 70 % от проектной. Величина усадки цементного камня составляет от 0,28 до 0,88 мм/м.
3. Соотношение пределов прочности на изгиб и сжатие Rf/R разработанных рациональных составов МГГРЦ описывается зависимостью р n-Rb

/ с коэффициентами а от 0,59 до 0,72 и b от 0,69 до 0,64

соответственно при дозировке ПЦ от 15 до 25%. Для стяжек и клеевых составов, полученных на основе МГГРЦ рационального состава, соотношение пределов прочности изгиб/сжатие (Rf/R) описывается

Р Л о . pO.Sa

уравнением Г 1 с показателем концентрации распределения

вблизи линии регрессии R = 0,89.

1. Влияние тонкости помола гипсового камня на предел прочности МГГРЦ зависит от сроков твердения и содержания ПЦ. Для рациональных составов МГГРЦ при содержании ПЦ от 20 до 25% для обеспечения высоких значений ранней и проектной прочностей значение удельной поверхности ГК должно составлять от 3200 до 3400 см /г.
2. МГГРЦ рационального состава характеризуется величиной коэффициента размягчения более 1 как при сжатии, так и при изгибе.
3. Разработаны на основе МГГРЦ различные ССС: клеевые быстрой фиксации с прочностью сцепления в суточном возрасте не менее 0,4 МПа, в проектном от 0,85 до 1,2 МПа и быстротвердеющая самонивелирующаяся стяжка с пределом прочности в суточном возрасте не менее 8 МПа, в проектном - не менее 20 МПа. Изучены закономерности изменения основных свойств растворов, полученных из ССС, от рецептурных факторов.
4. Разработан технологический регламент производства ССС для быстротвердеющих самонивелирующихся стяжек и клеевых составов быстрой фиксации для ООО ИСК «БУДМАР». Экономическая эффективность разработанных быстротвердеющих стяжек составила от 52 до 61%, а клеев быстрой фиксации от 46 до 64% относительно представленных на рынке ССС аналогов.