

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 19821

(13) С1

(46) 2016.02.28

(51) МПК

C 04B 41/50 (2006.01)

(54) ЗАЩИТНЫЙ СОСТАВ ДЛЯ УХОДА ЗА ТВЕРДЕЮЩИМ БЕТОНОМ

(21) Номер заявки: а 20121693

(22) 2012.12.05

(43) 2014.08.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Батяновский Эдуард Иванович (ВУ); Эгбалник Саназ Мохаммад (ИР)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) КРЫЛОВ Б.А. и др. Бетон и железобетон. - 1992. - № 5. - С. 15-17.

Пособие по применению химических добавок при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий (к СНиП 3.09.01-85). - М.: Стройиздат, 1989. - С. 33.

БРОВКИНА Н.Г. и др. Вестник ЮУрГУ. - 2010. - № 15. - С. 19-21.

БРОВКИНА Н.Г. Повышение водонепроницаемости и морозостойкости цементных бетонов пропиточными солевыми растворами: Автореф. дис. - Новосибирск, 2012. - С. 4, 10-12.

(57)

Защитный состав для нанесения на поверхность твердеющего бетона, содержащий сульфат алюминия и воду при следующем соотношении компонентов, мас. %:

сульфат алюминия	4-6
вода	остальное.

Изобретение относится к защитным составам по уходу за твердеющим бетоном в области производства строительных изделий и конструкций и может быть использовано как при производстве сборного бетона и железобетона, так и в монолитном строительстве.

Известны защитные составы для ухода за твердеющим в воздушносухих условиях бетоном, в состав которых в качестве основного компонента входят нефтеполимерные смолы, битумы, поливинилацетатные или эпоксидные смолы, латексы (искусственные или натуральные), парафины (твердые, мягкие или жидкие) [1-5].

Недостатками таких составов являются: окрашивание обрабатываемой поверхности (нефтебитумные смолы и битумы) и ухудшение качества (сил сцепления) обработанной ими поверхности бетона ("старый" бетон) и последующего слоя ("свежий" бетон), а также ухудшение качества (сил) сцепления обработанных всеми указанными разновидностями составов поверхностей бетона с их последующей отделкой: окрашиванием, оштукатуриванием, оклейкой обоями, отделкой плиткой и др.

Наиболее близким к заявляемому защитному составу по технической сущности, условиям использования (нанесения на защищаемую поверхность бетона) и достигаемому результату является уплотняющий состав "СИФТОМ" (гексафторсиликат магния ($MgSiO_2F_6$)), который используют в виде водного раствора (10...20) % -ной концентрации [6, 7].

ВУ 19821 С1 2016.02.28

Недостатком прототипа является то, что разработанный и эффективно используемый для защиты затвердевшего бетона он снижает прочность твердеющего (то есть свежееотформованного и после распалубки) бетона.

Причиной является присутствие в составе "СИФТОМА" ионов фтора, который, "впитываясь" в твердеющий бетон, влияет на процессы гидролиза-гидратации цемента (его взаимодействия с водой затворения), замедляя их и снижая в конечном счете как прочность (твердость) обрабатываемой защитным составом поверхности, так и слоя бетона на глубину его проникновения. В результате снижения прочности бетона и твердости его поверхности ухудшается сцепление "старого" бетона со "свежим" и с отделкой поверхностей строительных конструкций (изделий).

Задачей, которую решает данное изобретение, является предотвращение (сведение к минимуму) потерь влаги твердеющим бетоном при повышении качества (сил) сцепления "старого" и "свежего" слоев бетона и снижение себестоимости защитного состава.

Поставленная задача решается тем, что защитный состав для нанесения на поверхность твердеющего бетона содержит сульфат алюминия и воду при следующем соотношении компонентов, мас. %:

сульфат алюминия	4-6
вода	остальное.

Защитный состав в виде водного раствора сульфата алюминия наносится распылением в 2-3 слоя на защищаемую поверхность бетона с расходом 400...600 г/м².

В качестве уплотняющей добавки используется сульфат алюминия $Al_2(SO_4)_3$, который содержится в отходах основного производства минеральных удобрений Гомельского химического комбината, что способствует снижению себестоимости защитного состава.

Примеры конкретного выполнения защитного состава приведены в табл. 1.

Таблица 1

N (название) состава	Уплотняющая добавка, %	Вода, %
1 (СИФТОМ)	10-20	80-90
2 ($Al_2(SO_4)_3$)	3	97
3 ($Al_2(SO_4)_3$)	4	96
4 ($Al_2(SO_4)_3$)	5	95
5 ($Al_2(SO_4)_3$)	6	94
6 ($Al_2(SO_4)_3$)	7	93

Заявленный состав готовят следующим образом.

В воду ($t = 20 \pm 5$ °С) добавляют сульфат алюминия ($Al_2(SO_4)_3$), перемешивая до растворения (без остатка).

Нанесенный на поверхность свежееотформованного бетона (а после снятия опалубки - на открывающиеся поверхности изделий или конструкций) раствор впитывается на глубину до 2...2,5 мм. При этом вещество $Al_2(SO_4)_3$ вступает в химические реакции с продуктами гидролиза-гидратации цемента, образуя соединения большего объема, чем исходные, вступающие в реакцию вещества. В результате слой цементного камня в бетоне на глубину проникновения ионов $Al_2(SO_4)_3$ становится более плотным, прочным и непроницаемым, что предотвращает испарение из его объема воды затворения и создает благоприятные условия для его твердения на воздухе или в иной сухой среде с повышенной температурой.

В табл. 2 приведены результаты сравнительных испытаний известного защитного (уплотняющего) состава и предлагаемого по их влиянию на прочность образцов бетона, твердевших в воздушно-сухих условиях при различной температуре и относительной влажности среды. Для сравнения приведены данные о прочности образцов бетона, поверхность которых не защищена. Прочность образцов бетона определена по ГОСТ 10180-90.

Таблица 2

№ п/п	Защитный состав	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Прочность бетона в проектном возрасте (28 суток)	
				МПа	%
1	Контрольный (без защиты)	20	70...75	27,5	71
2	СИФТОМ	20	70...75	37,1	100
		30	60...65	36,1	97
		40	~ 55	35,2	95
3	Al ₂ (SO ₄) ₃ 3 %	20	70...75	35,5	96
		30	70...75	35,0	94
		40	60...65	33,6	91
4	Al ₂ (SO ₄) ₃ 4 %	20	70...75	39,2	106
		30	70...75	38,5	104
		40	60...65	36,7	99
5	Al ₂ (SO ₄) ₃ 5 %	20	70...75	40,9	110
		30	60...65	39,6	107
		40	~ 55	39,0	105
6	Al ₂ (SO ₄) ₃ 6 %	20	70...75	40,8	110
		30	70...75	40,0	108
		40	60...65	39,0	105
7	Al ₂ (SO ₄) ₃ 7 %	20	70...75	41,0	110
		30	70...75	40,0	108
		40	60...65	39,0	105

Из табл. 2 видно, что прочность бетона, защищенного предлагаемым составом, отличается более высокими показателями по сравнению с известным составом.

При этом заявленный вариант защитного состава (Al₂(SO₄)₃ ~ 4-6 %; вода ~ остальное) обеспечивает наибольший эффект. Увеличение дозировки Al₂(SO₄)₃ меньше 4, сверх 6 % нецелесообразно, т.к. увеличивая расход вещества, объем работ и стоимостные показатели защиты, она не обеспечивает рост эффективности - свойства защищаемого бетона практически не изменяются.

Таблица 3

№ п/п	Защитный состав	Физико-технические свойства бетона					
		Прочность, МПа	Модуль упругости, ГПа	Усадка, %	Водопоглощение, %	Морозостойкость, цикл*	Солестойкость, цикл
1	(СИФТОМ)	37,1	35,5	0,094	3,6	250	40
2	(Al ₂ (SO ₄) ₃) 3 %	35,5	35,0	0,091	3,6	250	40
3	(Al ₂ (SO ₄) ₃) 4 %	39,2	37,6	0,085	3,5	273	52
4	(Al ₂ (SO ₄) ₃) 5 %	40,9	38,5	0,072	3,4	315	65
5	(Al ₂ (SO ₄) ₃) 6 %	40,8	38,5	0,072	3,4	317	65
6	(Al ₂ (SO ₄) ₃) 7 %	41,0	38,7	0,073	3,4	317	66

* Фактические циклы (не марка по морозостойкости)

BY 19821 C1 2016.02.28

Использование изобретения позволит повысить плотность и прочность бетона, твердеющего в воздушно-сухой среде, а на этой основе и все другие оцениваемые физико-технические свойства, что показано данными табл. 3.

Для снижения себестоимости предлагаемого защитного состава в качестве основного компонента $Al_2(SO_4)_3$ используется соответствующий отход производства.

Источники информации:

1. Руководство по производству бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. - М.: 1977, НИИЖБ Госстроя СССР. - С. 29-38.
2. Хигерович М.И. Улучшение свойств бетона органическими поверхностно-активными добавками. - М.: ВНИИЭСМ, 1975. - 45 с.
3. Крылов Б.А., Чкуаселидзе Л.Г., Топильский Г.В., Рыбасов В.П. Вододисперсионные пленкообразующие составы для бетонов в условиях сухого жаркого климата. Бетон и железобетон. - М., 1992. - С. 15-17.
4. Топильский Г.В. Влияние пароводонепроницаемых покрытий на процессы твердения бетона // Прикладная химия. - 1981. - № 2. - С. 374-380.
5. Вавренюк С.В. Эффективные защитные цементные покрытия, модифицированные полимерами: Автореф. дис. д.т.н. - М., 2006. - 38 с.
6. Кузьменков М.И., Трахимчик О.Е., Марковка Д.М. Эффективный химический препарат "Сифтом" для повышения долговечности бетона // Технологии бетона. - 2006. - № 1. - С. 62-64.
7. Kuzmenkov M.I., Trakhimchik O.E. Fluats based on fluosilikates of double-valence metals for anticorrosion protection of concrete. 15 Internationale Baustofftagung, 24-27 September, 2003. - P. 1013-1016.