

Изобретение относится к составам композиций для пропитки бетона и может быть использовано для защиты бетонных конструкций, а также промышленных и гражданских сооружений из бетона.

Известна композиция для пропитки бетона, включающая эпоксидную смолу с отвердителем-полиэтиленполиамином, ацетон и этилсиликат[1].

Однако, данная композиция отличается невысокими показателями прочности и морозостойкости, а для ее отверждения используется токсичный компонент -полиэтиленполиамин.

Известна также композиция для пропитки бетона, принятая за прототип [2], содержащая эпоксидную смолу, полиэтиленполиамин, ацетон, этилсиликат, фуриловый спирт и хлорное железо при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

Эпоксидная смола	100
Полиэтиленполиамин	20-40
Ацетон	40-100
Этилсиликат	10-25
Фуриловый спирт	30-100
Хлорное железо	15-40

Данная композиция отличается большей прочностью, износостойкостью и морозостойкостью пропитанного бетона. Причем это достигается в основном за счет большей глубины проникновения указанной композиции в бетон. Вследствие чего увеличение

прочности пропитанного бетона по отношению к непропитанному невелико.

Бетоны, пропитанные известной композицией, не отличаются устойчивостью к агрессивным средам и обладают довольно высоким водопоглощением. Использование в качестве отвердителя полиэтиленполиамины нарушает экологию, поскольку последний является токсичным веществом.

В основу изобретения поставлена задача получения композиции для пропитки бетона путем выбора компонентов и их соотношения таким, что позволило бы обеспечить увеличение прочностных показателей пропитанного бетона, прирост прочности по сравнению с непропитанным, повышение устойчивости к агрессивным средам, снижение водопоглощения и улучшение его экологических свойств.

Поставленная задача решается композицией для пропитки бетона, содержащей эпоксидную смолу, отвердитель, ацетон, полимерный компонент и производное фурана, причем, в соответствии с изобретением, в качестве полимерного компонента композиция содержит перхлорвиниловую смолу, в качестве производного фурана -фурфурол, а в качестве отвердителя - поли-изоцианат, содержащий 29,5-31% NCO-групп при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

Эпоксидная смола	1,5-8,0
Полиизоцианат, содержащий 29,5-31% NCO-групп	5,0-10,0
Фурфурол	1,0-3,5
Ацетон	20,0-40,0
Перхлорвиниловая смола	0,32-0,64

Достижение требуемого технического результата обеспечивается сложным взаимодействием компонентов заявляемой композиции друг с другом при их совместном присутствии и с учетом заявленных количественных соотношений. Все это создает условия для образования сложных полимерных структур, определяющих повышение свойств бетона.

Образование сложных полимерных структур обеспечивается содержанием большого избытка ацетона и избыточным количеством полиизоцианата, которые выполняют роль не только соответственно растворителя и отвердителя, но и обеспечивают образование полимерного каркаса.

Причем введение полиизоцианата вместо традиционного отвердителя эпоксидной смолы аминного типа -полиэтиленполиами-на, являющегося токсическим веществом, улучшает экологические свойства композиции.

Образование полимерного каркаса при пропитке бетона заявляемой композицией делает не критичной для повышения качества пропитанного бетона глубину его пропитки, которая к тому же зависит и от самого бетона.

Заявляемая композиция отверждается только при контакте с бетоном (в теле бетона или на его поверхности). Без бетона отверждение является настолько длительным и неполным, что это препятствует изучению свойств композиции в чистом виде.

Установлено также, что для отверждения композиции необходим не только поли-изоцианат, но и перхлорвиниловая смола -без нее композиция не отверждается даже в бетоне. Использование перхлорвиниловой смолы обеспечивает также отверждение фурфурола, который увеличивает кислотостойкость бетона.

Таким образом, достижение технического результата обеспечивается всей совокупностью признаков - выбором компонентов композиции и их соотношением в смеси, а также взаимодействием с пропитываемым композицией бетоном.

Как показали результаты исследований применение заявляемой композиции по сравнению с прототипом обеспечило повышение следующих потребительских свойств обрабатываемого бетона:

- возрастание прочности на сжатие - на 35-77% - на растяжение - на 20-40%;
- прирост прочности пропитанного бетона по сравнению с непропитанным в 3,0-3,5 раза на сжатие и в 3,3-4,0 раза на растяжение по сравнению с приростом прочности наилучшего образца по прототипу соответственно в 2 и 2,5 раза;
- морозостойкость составляет 700 циклов до начала снижения прочности, у прототипа - 300 циклов до разрушения;
- влагостойкость бетона, пропитанного заявляемой композицией, выше по сравнению с бетоном,

пропитанным композицией по прототипу - поглощение за 28 суток составляет 2,6% по сравнению с 3,6% для прототипа.

Применение заявляемой композиции характеризуется достаточно высокой устойчивостью к действию агрессивных сред и обеспечивает лучшую экологию.

Возможность осуществления изобретения подтверждается приведенными ниже примерами конкретного выполнения заявляемого изобретения.

Заявляемую композицию готовят простым смешением компонентов в указанных пропорциях из доступного крупнотоннажного сырья отечественного производства.

Отверждение композиции начинается при непосредственном контакте с бетоном, что обеспечивает ее хранение в течение длительного времени.

Нанесение смеси на бетон проводят кистью, валиком, наливом, напылением и т.п.

Расход композиции при этом в зависимости от вида и качества бетона составляет 1,5-2 кг/м².

В композиции использована эпоксидная смола марки ЭД-20(ГОСТ 10587-84), по-лиизоцианат марок "А" и "В" с содержанием NCO-групп 29,5, 30 и 31% (ТУ-6-03-375-75), а также перхлорвиниловая смола марки ПСХ-ЛС (ОСТ 6-01-37-88); фурфурол марок "ч" или "чда" (ГОСТ 10930-74) и ацетон технический или растворитель марки Р-4 (ГОСТ 7827-74), содержащий ацетон, толуол, этил или бутилацетат, сольвент и кселол.

Применение такого растворителя вместо ацетона дает такой же результат.

Исследование свойств композиции проводилось на образцах бетона, приготовленного из цементно-песчаного раствора состава Ц:П =:3 при водо-цементном отношении В/Ц = 0,3. Для исследований применялись образцы бетона размером 40 x 40 x 160 мм.

Для конкретного сопоставления результатов испытаний заявляемой композиции с композицией по прототипу был выбран состав в мас.ч. прототипа, обеспечивающий, согласно его описания, достижение наилучших показателей:

Эпоксидная смола	100
Полиэтиленполиамин	40
Фуриловый спирт	100
Хлорное железо	40
Ацетон	100
Этилсиликат	18

Прочность образцов на сжатие определялась по условиям ГОСТ 4651-78 и на изгиб по ГОСТ 6806-73.

Морозостойкость определялась по количеству циклов (охлаждение образца в течение 1 часа при -18°С и последующее опускание в кипящую воду с повторением циклов до начала изменения прочности испытываемого образца).

Водопоглощение оценивали по привесу образца после экспозиции в воде в течение 4, 10 и 28 суток.

Устойчивость к агрессивным средам определялась по привесу после экспозиции в 1,0NNaOH и 1.0N HCl.

Данные составов заявляемой композиции подвергавшихся испытаниям приведены в табл.1.

В табл.2 приведены результаты испытаний упомянутых составов (п.п. 1-24) и оптимального состава (п.25) прототипа (согласно описанию).

Как следует из таблиц 1 и 2 уменьшение или увеличение количества ацетона и поли-изоцианата по сравнению с заявляемыми граничными условиями приводит к ухудшению свойств пропитанного бетона (см. примеры 8,12,13,15,18,20) или не обеспечивает его пропитку или отверждение (см. примеры 9,10,11.14,16,17,19,21,22).

Пропитка бетона предлагаемой композицией улучшает целый ряд его характеристик, что повышает долговечность бетонных конструкций и делает целесообразным использование ее для пропитки бетонных конструкций промышленных и гражданских сооружений.

Высокая устойчивость бетона, пропитанного рекомендуемой композицией, к действию агрессивных сред позволяет особенно эффективно использовать такую пропитку бетонных конструкций на предприятиях химической промышленности, а также промышленных и гражданских сооружений из бетона, подвергающихся воздействию кислотных дождей.

Таблица 1

№№ п/п	Эпоксид- ная смо- ла, мас.ч.	Полиизоцианат, мас. ч.			Фурфу- рол	Ацетон	Р-4	Перхлор- винило- вая смола
		содерж. NCO 29,5%	содерж. NCO 30 %	содерж. NCO 31%				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,5	-	-	10,0	1,0	40	-	0,64
2	4,0	-	-	5,0	1,0	30	-	0,48
3	8,0	-	-	5,0	2,0	40	-	0,32
4	4,0	-	-	7,5	1,0	40	-	0,32

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	3,5	-	-	5,0	3,5	20	-	0,64
6	4,0	-	5,0	-	1,0	40	-	0,64
7	4,0	5,0	-	-	1,0	40	-	0,64
8	1,0	-	-	5,0	1,0	40	-	0,64
9	9,0	-	-	5,0	3,0	40	-	0,64
10	1,5	-	-	4,0	1,0	40	-	0,64
11	4,0	-	-	11,0	1,0	40	-	0,64
12	2,0	-	-	5,0	0,5	40	-	0,64
13	4,0	-	-	5,0	4,0	40	-	0,64
14	4,0	-	-	5,0	1,0	15	-	0,64
15	4,0	-	-	5,0	1,0	45	-	0,64
16	4,0	-	-	5,0	1,0	40	-	0,28
17	4,0	-	-	5,0	1,0	40	-	0,76
18	-	-	-	5,0	1,0	20	-	0,64
19	4,0	-	-	-	1,0	20	-	0,64
20	4,0	-	-	5,0	-	40	-	0,64
21	4,0	-	-	5,0	1,0	-	-	0,64
22	4,0	-	-	5,0	1,0	40	-	-
23	4,0	-	-	5,0	1,0	-	30	0,48

Таблица 2

№№ п/п	Прочность, МПа		Морозоустойчи- вость		Влагопоглощение (% привеса)									Примечание
	Сжатие	Растяжение при изгибе	Циклы	Степень из- менения прочности (% потери)	в воде			в 1N NaOH			в 1N HCl			
					4 сут.	10 сут.	28 сут.	4 сут.	10 сут.	28 сут.	4 сут.	10 сут.	28 сут.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	30,3	10,1	700	9	1,3	2,5	2,8	0,1	0,3	0,6	0,6	1,2	2,2	
2	35,7	12,2	700	7	1,3	2,0	2,2	0,1	0,25	0,5	0,5	1,0	2,0	
3	28,9	10,4	700	9	1,4	2,6	2,9	0,1	0,3	0,7	0,6	1,1	2,3	
4	33,1	11,0	700	8	1,3	2,3	2,3	0,1	0,25	0,55	0,6	1,0	2,1	
5	29,0	10,5	700	9	1,4	2,4	2,8	0,1	0,3	0,6	0,5	1,0	2,0	
6	30,5	10,6	700	9	1,3	2,5	2,7	0,1	0,3	0,6	0,5	1,0	2,1	
7	29,9	10,4	700	10	1,4	2,6	2,8	0,1	0,3	0,7	0,6	1,2	2,2	
8	27,0	8,0	320	разруш.	1,8	2,7	3,0	0,8	1,0	1,7	2,6	4,3	6,4	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	14,5	5,0	250	разруш.	2,0	3,2	4,5	1,1	2,0	3,2	2,5	5,2	7,5	
13	15,2	4,9	242	разруш.	2,1	3,3	5,0	1,2	2,3	4,1	2,4	6,0	7,6	
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	12,0	4,1	230	разруш.	2,5	3,5	6,1	1,4	2,5	4,4	2,7	7,0	8,0	
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	11,1	3,2	215	разруш.	4,1	5,0	7,3	2,0	3,4	5,0	6,0	7,5	9,7	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	не отвержд
20	10,3	3,1	223	разруш	4,0	5,3	6,9	1,8	3,2	4,5	5,9	7,3	10,0	не отвержд
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	не отвержд
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	не отвержд
23	36,0	12,1	700	7	1,3	2,1	2,2	0,1	0,20	0,45	0,5	1,0	2,1	бетон теряет в весе
24														из-за растворения в
исходный														кислоте
(не пропит)	9,8	3,1	230	разруш.	12,0	12,3	12,5	8,8	9,0	9,2	-	-	-	
25*														
прототип	20,2	8,6	500 (300)	разруш.	1,8	2,8	3,6	0,7	1,0	1,8	2,0	5,0	7,0	

*Количество циклов, указанное в скобках, определено в жестких условиях (см. стр. 4 настоящего описания).