

Изобретение относится к области строительных материалов и может быть использовано для получения термо-, влаго-, коррозионностойких изделий с высокими прочностными свойствами, например, плит аэродромных покрытий, строительных конструкций.

Используемый для этих целей портландцементный камень характеризуется высоким пределом прочности при сжатии, но низким при изгибе растяжении, что требует упрочнения портландцементного камня, например, с помощью добавок полимеров. Это позволит повысить прочность, водостойкость цементного камня.

Известен способ изготовления высокопрочного неорганического изделия с использованием цемента и полиакриламидной смолы в количествах 85 - 50% и  $\geq 1\%$ , соответственно (Заявка Японии №61 - 151055, кл. C04B24/26).

Недостатком этого способа является необходимость использования цемента с размером зерен  $< 10 \mu\text{м}$ , что усложняет технологию получения материала и повышает его стоимость.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является способ получения конструкционного материала (Заявка Японии №4 - 214059, кл. C04B28/18, 24/24, 40/02, опубл. 05.08.92), согласно которому, смешивают гидравлическое вяжущее с  $\gamma\text{-C}_2\text{S}$ , заполнителем и 1 - 2% диспергирующего в воде полимера, 5 - 25% воды. Перемешивают, формуют, выдерживают при температуре 40 - 180°C при влажности 20 - 70% и/или при давлении 0,5 - 1,5 МПа для схватывания. Недостатком этого способа является достаточно длительный технологический процесс изготовления и низкая прочность.

В основу заявляемого изобретения поставлена задача усовершенствования способа изготовления конструкционного материала путем сокращения длительности процесса, улучшения качества получаемого материала, так как обеспечивается высокая прочность, стойкость в агрессивных средах. Благодаря изменению режимов процесса получается плотная, непористая структура за счет уменьшения количества воды затворения.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе изготовления конструкционного материала, заключающемся в подготовке смеси, содержащей вяжущее, вододиспергирующий полимер, воду, формование материала с последующей выдержкой при повышенной температуре, согласно заявляемому изобретению, затворяют водой предварительно гомогенизированную смесь минерального вяжущего и вододиспергирующего полимера, затем формуют материал прессованием при температуре 50 - 200°C и давлении 5 - 200 МПа, причем скорость подъема температуры поддерживают 5 - 15°C/мин, изотермическую выдержку производят при температуре максимальной в течение времени, не превышающего 90 мин, при этом компоненты вводят в количестве, мас. %:

Минеральное вяжущее	64 - 85,3
Вододиспергирующий полимер (в пересчете на безводное вещество)	1,7 - 16
Вода	Остальное

Прессование способствует получению плотной, непористой структуры за счет уменьшения количества воды затворения и уплотнения материала. Одновременное воздействие давления и температуры позволяет за короткий промежуток времени (30 - 45 мин) получить уже затвердевший материал, пригодный для эксплуатации. Полимер выполняет роль "сшивающего" агента, склеивая частицы цемента, увеличивая тем самым предел прочности материала. Все перечисленные действия в комплексе "позволили получить прочный, плотный, водостойкий конструкционный материал.

Используемые материалы соответствуют стандартам: цемент - ГОСТ 10178 - 86, ГОСТ 969 - 77, дисперсный порошок, выпускается промышленностью с  $S_{\text{уд}} = 290 - 310 \text{ м}^3/\text{кг}$ ;

вододиспергирующие полимеры - способны в смеси с минеральным вяжущим распадаться с выделением воды, связываемой при его гидратации, и частиц полимера, которые слипаются в тонкие эластичные пленки на поверхности новообразований из неорганического вяжущего, усиливая соединение их друг с другом за счет склеивания (Минеральные вяжущие вещества: (технология и свойства): Учеб. для вузов / А.В. Волженский, Ю.С. Буров, В.С. Колокольников. - М.: Стройиздат, 1979. - 476 с.). В настоящем изобретении использованы оксипропилцеллюлоза различных степеней замещения, поливиниловый спирт с разным количеством ацетатных групп.

Поливиниловый спирт (ПВС) - МРТУ 6 - 09 - 4004 - 67, белое кристаллическое безводное вещество. Особенно ценное его свойство - высокая стойкость к действию масел, жиров и большинства органических растворителей. Применяется для изготовления бензостойких латекс-материалов. Водные растворы ПВС используют в качестве клеев, сгустителей, защитных коллоидов, шликтоочных составов. В строительной технологии этот полимер еще не нашел большого применения, однако разнообразные его свойства могут быть широко использованы в полимерцементах и других материалах и изделиях (Крутицкий Н.Н., Бойко Г.П. Физико-химическая механика цементно-полимерных композиций. - К.: Наук. думка, 1981. - 240 с.).

Материалы на основе целлюлозы. Ее извлекают из древесины. Наиболее высоким качеством отличается целлюлоза, имеющая степень полимеризации от 200 до 3000. При обработке целлюлозы различными органическими и неорганическими спиртами и кислотами получают ее разновидность, широко используемые в народном хозяйстве в качестве клеев, покрытий; ТУ 10П-108 - 67, ТУ 10П (Соломатов В.И., Бобрышев А.Н., Химмлер К.Г. Полимерные композиционные материалы в строительстве / Под ред. В.И. Соломатова. - М.: Стройиздат, 1988. - 312 с.).

Способ получения конструкционного материала осуществляли следующим образом: используемое вяжущее в количестве 64 - 85,3 мас.%, например, портландцемент, предварительно смешивали с 1,7 - 16 мас.% полимерной добавки до равномерного ее распределения, затем затворяли водой. Прессование осуществляли при давлении 5 - 200 МПа и температуре 50 - 200°C. Скорость подъема температуры 5 - 15°C/мин, длительность изотермической выдержки при максимальной температуре не превышает 90 мин. После изготовления материал твердел в воздушно-сухих условиях или воздушно-влажных условиях (по

ГОСТ 310 - 8.1).

Ниже приведены примеры выполнения образцов.

Для исследования готовили образцы в форме балочек размером 10 × 10 × 70мм. Оценку прочностных характеристик изделий после твердения в воздушно-сухих условиях или же сразу после изготовления производили согласно ГОСТ 310.4 - 81 на разрывной машине фирмы A.Eberhard vorm. г. NTPPE, Berlin N.W.40.

Результаты физико-механических испытаний представлены в табл.3 и 4.

Приведенные данные показывают, что во всех случаях предлагаемый способ повышает прочностные характеристики конструкционного материала на основе цемента с добавками вододиспергирующих полимеров в 2,3 - 20,0 раз по сравнению с прототипом. При снижении или увеличении содержания полимерной добавки от заявляемых пределов прочностные характеристики остаются на уровне прототипа.

Предлагаемый способ может использоваться для получения конструкции с высокими строительно-эксплуатационными свойствами в промышленных условиях на стандартном технологическом оборудовании. Используемые материалы экологически безвредны и при использовании экологически предложенных режимов обработки не разлагаются и не образуют вредных веществ.

**Таблица 1**

**Составы для изготовления конструкционного материала, содержащего ПВС**

Изменяемые компоненты и параметры	Варианты, мас. %					
	прото-тип	1	2 оптим.	3	4*	5*
Портландцемент	89,1	—	70,8	64	—	57,7
Высокоглиноземистый цемент	—	83,5	—	—	94,2	—
Поливиниловый спирт	1,8	3,5	12,5	16	1,0	19,2
Количество воды затворения	9,1	13,0	16,7	20	4,8	23,1
Давление прессования, МПа	1,0	5	50	200	—	250
Температура прессования, °С	20	50	150	200	30	300
Скорость подъема температуры, °С/мин	—	5	10	15	2	20
Длительность изотермической выдержки при максимальной температуре прессования, мин	—	5	10	90	—	100

\* Выходящие за пределы заявляемого

Таблица 2

Составы для изготовления конструкционного материала, содержащие модификации целлюлозы

Изменяемые компоненты и параметры	Варианты, мас. %					
	прото-тип	1	2 оптим.	3	4*	5*
Портландцемент	89,5	64,4	80	52,0	94,2	38,5
Глиноземистый цемент	—	20,9	—	—	—	19,23
Высокоглиноземистый цемент	—	—	—	12	—	19,23
Оксипропилцеллюлоза	1,4	1,7	3,3	—	—	—
Карбоксиметилцеллюлоза	—	—	—	16	1,0	—
Количество воды затворения	9,1	13,0	16,7	20	4,8	23,1
Давление прессования, МПа	1	5	50	200	—	250
Температура прессования, °С	20	50	180	200	30	250
Скорость подъема температуры, °С/мин	—	5	10	15	—	20
Длительность изотермической выдержки при максимальной температуре прессования, мин	—	—	20	90	—	110

\* Выходящие за пределы заявляемого

Таблица 3

Прочностные характеристики конструкционного материала, содержащего поливиниловый спирт

Составы	Предел прочности, МПа			
	при изгибе		при сжатии	
	сразу после изготовления	через 28 сут. твердения	сразу после изготовления	через 28 сут. твердения
Прототип	1,2	14,0	23,0	26,0
1	39,4	43,0	49,6	70,4
2 (оптим.)	21,5	45,7	45,3	100,0
3	37,0	40,0	47,0	53,0
4*	10,0	20,0	14,0	25,0
5*	25,2	32,0	45,0	47,0

Т а б л и ц а 4

Прочностные характеристики конструкционного материала, содержащего  
модифицированную целлюлозу

Составы	Предел прочности, МПа			
	при изгибе		при сжатии	
	сразу после изготовления	через 28 сут. твердения	сразу после изготовления	через 28 сут. твердения
Прототип	1,0	8,0	10,5	12,0
1	36,4	38,5	25,0	40,0
2 (оптим.)	25,7	38,0	40,0	50,0
3	14,0	21,0	16,0	35,0
4*	2,5	7,5	15,0	16,4
5*	1,5	9,0	10,0	18,0