

Однако, на более поздних стадиях хотя эффект сохраняется, но он носит незначительный характер.

УДК 691

Применение карбаминоформальдегидной смолы для модификации материалов

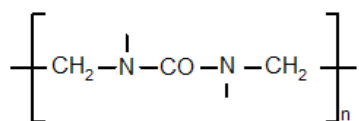
Студент гр.104412 Осадчий М.С.

Научный руководитель – Бурак Г.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Выпуск долговечных и эффективных материалов композиционного типа обеспечивает надежную работу конструкций и сооружений. Радикальным способом повышения долговечности материалов является применение композитов на полимерном вяжущем, и в частности с использованием карбаминоформальдегидных смол.

Смола КФЖ представляет собой продукт конденсации карбамида и формальдегида:



Карбаминоформальдегидная смола – это водная суспензия, представляющая цепочки олигомеров. Переход смолы из жидкого состояния в твердое (образование пеноизола) – это процесс “сшивки” соответствующих центров различных олигомеров, при этом образуются полимерные связи. Для смолы КФЖ этот показатель 87 – 93 %. КФЖ – однородная суспензия без механических включений. Массовая доля сухого остатка не менее 67 + 2 %. Время желатинизации при 100 °С 40 – 65с. Концентрация водородных ионов (рН) 7,5 – 8,7. Массовая доля свободного формальдегида не более 0,9 %. Предельная смешиваемость смолы с водой по объему, не менее 1:2.

КФЖ совместно со стабилизатором «Дортех» (многокомпонентный состав на основе серной кислоты, включающий пластификатор, гидрофобизатор, сульфоновые кислоты) применяется для укрепления грунтов. Для смешения грунта со смолой и раствором стабилизатора используются грунтосмесительные установки. Рабочий раствор стабилизатора «Дортех» готовят в емкости для воды, заливая туда необходимое количество стабилизатора и перемешивая обе жидкости в течение 3 – 5 мин. При использовании установок непрерывного действия грунт, вяжущее и рабочий раствор стабилизатора подаются в мешалку одновременно. При обработке грунта смолой с отвердителем: сначала загружают грунт, затем рабочий раствор стабилизатора, перемешивают в течение 10 – 20 с, после чего подают вяжущее с растворенным в нем отвердителем и окончательно перемешивают в течение 40 – 60 с.

Процесс отверждения смолы в смеси при температуре воздуха +20 °С начинается через 15 – 20 ч после введения в нее отвердителя. При увеличении концентрации отвердителя температуры воздуха процесс отверждения ускоряется.

Технологическая последовательность операций по укреплению обочин карбамидной смолой со стабилизатором «Дортех» методом смешения на месте следующая: после введения рабочего раствора стабилизатора «Дортех» в смесь вносят вяжущее. Вяжущее приготавливают путем перемешивания карбамидной смолы и хлористого аммония в течение 3 – 5 мин.

Для укрепления связных грунтов используется следующие вяжущие материалы – карбамидоформальдегидные смолы марки КФЖ в сочетании с добавкой нефти либо без добавок. Смолу применяют с добавкой отвердителя – хлористого аммония (20 % массы смолы) либо хлорного железа $Fe_2O_3 \cdot 6H_2O$ 1,5 – 3 % массы смолы. Количество смолы в смеси рассчитывается на сухое вещество.

Основной компонент для получения пеноизола – карбамидоформальдегидная смола. Также требуется небольшое количество пенообразователя и ортофосфорной кислоты в качестве катализатора отверждения. «Пеноизол» имеет свойства: плотность 10 – 18 (до 25) кг/м³, прочность на сжатие – не менее 0,05 (0,02) МПа, коэффициент теплопроводности – не более 0,038 (0,044) Вт/(м²С), воспламеняемость (В1), не горюч (Г2) и не образует расплава, под воздействием открытого огня разлагается (Д1) без выделения вредных веществ. «Пеноизол» имеет показатели: по водопоглощению за 24 часа по объему 6 – 8 % (ранее – до 20 %), по сорбционному увлажнению по массе 6 – 8 % (ранее – до 20 %). Установлены эксплуатационный ресурс – 78 лет и паропроницаемость – 0,23 мг/(м²Па).

Для получения модифицированных материалов нами использовалась карбамидоформальдегидная смола и гранитные отсевы. К гранитным отсевам добавлялся отвердитель, затем КФЖ, смесь перемешивалась и формовались образцы, твердеющие на воздухе.

Таблица 1 – Составы образцов

№ п.п.	Гранитные отсевы, г	КФЖ. Г	Отвердитель, г			Примечание
			НООС-СООН	H ₃ PO ₄	FeCl ₃ .6H ₂ O	
1	100	20	0,5			
2	80	20	1,0			
3	80	20	3,0			
4	80	20		5 мл		Вспенился состав
5	80	20			0,6	Твердение на поверхности
6	140	33			1,0	30% раствор хлорида железа (III)
7	140	33			2,0	Пластичный состав. Образцы средней прочности.
8	140	33			2,0	Пластичный состав. Прочные образцы.

В составах 1 – 4 гранитные отсевы просеяны через сито с отверстиями размером: 0,63 мм. В составах 5 – 8 непросеянные отсевы. Исследования показали, что добавка КФЖ с отвердителем FeCl₃.6H₂O (состав № 8) приводит к повышению прочности и способствует повышению устойчивости материала. Композиция обладают достаточной жизнеспособностью после введения отвердителя.

УДК 666.266.6.016.2