

## ТОРФОМАГНЕЗИАЛЬНЫЕ КОМПОЗИЦИИ

К.С. Лаврова, П.В. Фатеев

Научный руководитель доцент Н.А. Митина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В России и, в частности, в Томской области торф является практически неисчерпаемым местным сырьем. Эффективное использование его в качестве заполнителя в композиционных материалах обусловлено особенностями его состава и строения, возможностью изменяться под воздействием внешних факторов. Соотношение основных компонентов торфяного материала, которыми являются неразложившиеся остатки растений, образующие торф волокна, вещества, полученные при биологическом распаде растений, и минеральная составляющая. Также с точки зрения физико-химического состава торф содержит гидрофильные, гидрофобные группы веществ, ПАВ и другие активные элементы [1].

В настоящее время торф используется как заполнитель во всевозможных органоминеральных композиционных строительных материалов, в том числе и с в композициях с органическими вяжущими [2]. В том числе, при определенном физическом (термообработке) и химическом (экстракции, растворения) воздействии, торф может выступать не только как заполнитель, но и как самостоятельное вяжущее.

Если речь идет об органоминеральном заполнителе, то наиболее эффективным вяжущим в композиционном материале является каустический магнезит. При затворении каустического магнезита растворами магнезиальных солей торф сохраняет свои структуру и свойства, не подпадая под воздействие веществ, которые легко подвергаются гидролизу и образуются при получении органоминеральных композитов [3].

Целью настоящих исследований является получение торфомагнезиальных композиций с повышенной водостойкостью при использовании принципиально новой жидкости затворения раствора бикарбоната магния.

В качестве исходных материалов использовались каустический магнезит производства ООО «Сибирские порошки» (г. Иркутск) с содержанием активного MgO – 75-88 %. Удельная поверхность магнезитовых порошков составляла 350 м<sup>2</sup>/кг, остаток на сите № 008 – 9,2 %. Водный раствор бикарбоната магния готовится путем растворения в течение 10 мин магнезита в воде при давлении углекислого газа в автоклаве 0,5-1,0 МПа. После обработки в автоклаве с мешалкой (5-10 мин) водный раствор содержал 35-40 г/л Mg(НСО<sub>3</sub>)<sub>2</sub> в пересчете на безводное вещество. В качестве заполнителя был использован низинный торф. Подготовка заполнителя состояла в сушке и измельчении торфа. Был применен торфяной заполнитель полифракционного состава – 0 – 1,5 мм.

После смешения сухих компонентов, каустического магнезита и торфяного заполнителя, в разных соотношениях смесь затворялась раствором бикарбоната магния до теста нормальной густоты, и формовались образцы. Сформованные образцы после суточного твердения на воздухе извлекались из форм, часть образцов помещалась в воду, часть образцов помещалась в эксикатор над водой, а часть образцов продолжала твердеть на воздухе. Через 28 суток твердения у образцов определялся предел прочности при сжатии. Результаты представлены в таблице.

Таблица

Свойства торфомагнезиальных композиций

Состав композиции (содержание торфа), %	Среда твердения	Прочность при сжатии, кгс/см <sup>2</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>	K <sub>в</sub> <sup>1</sup>	K <sub>в</sub> <sup>2</sup>	K <sub>в</sub> <sup>3</sup>
10	Воздух	85,26	1,27	-	-	-
	возд.-вл.	90,94	1,33	1,07	-	-
	вода	88,47	1,35	-	0,97	1,04
20	Воздух	58,48	1,19	-	-	-
	возд.-вл.	57,96	1,25	0,99	-	-
	вода	59,98	1,31	-	0,97	1,03
30	Воздух	26,8	1,12	-	-	-
	возд.-вл.	35,29	1,13	1,01	-	-
	вода	35,86	1,25	-	0,97	1,34
40	Воздух	9,57	0,98	-	-	-
	возд.-вл.	9,41	0,97	0,98	-	-
	вода	18,48	1,13	-	0,97	1,93
50	Воздух	2,55	0,92	-	-	-
	возд.-вл.	2,42	0,87	0,95	-	-
	вода	4,75	0,97	-	0,97	1,93

Коэффициенты K<sub>в</sub><sup>1</sup>, K<sub>в</sub><sup>2</sup>, K<sub>в</sub><sup>3</sup> показывают отношение предела прочности при сжатии образцов твердевших в разных средах. Таким образом, определяется способность торфомагнезиальных композиций твердеть и сохранять прочностные свойства не только на воздухе, но и при повышенной влажности и в воде.

$$K_B^1 = \frac{R_{СЖ}^{В-В}}{R_{Возд}^{В-В}} \quad (1)$$

$$K_B^2 = \frac{R_{СЖ}^{Вода}}{R_{СЖ}^{В-В}} \quad (2)$$

$$K_B^3 = \frac{R_{СЖ}^{Вода}}{R_{СЖ}^{Возд}} \quad (3)$$

где  $R_{СЖ}^{Возд}$ ,  $R_{СЖ}^{В-В}$ ,  $R_{СЖ}^{Вода}$  - предел прочности при сжатии соответственно в воздушной среде, в воздушно-влажной среде, в воде.

Данные представленные таблицы показывают возможность получения водостойкого материала на основе торфомагнезиальных композиций. Равномерное снижение прочности образцов, твердевших в разных средах с увеличением содержания торфяного заполнителя закономерно, однако прочностные показатели при твердении в водной среде выше. Поэтому и отношение  $K_B^3$  намного больше и достигает 1,98.

Объясняется это явление тем, что при использовании в качестве жидкости затворения раствора бикарбоната магния в результате твердения цементная матрица содержит в своем составе нерастворимые соединения. Водная среда является благоприятной для развития кристаллической структуры новообразований, которые представляют собой игольчато-пластинчатые сростки кристаллов (рис.).



*Рис. Электронная микрофотография торфомагнезиальных композиций, твердевших в воде*

Также электронный снимок показывает, что матрица цемента и торфа имеют практически одинаковую структуру. Можно предположить, что жидкость затворения пропитывает частицы торфа, где аналогично происходит взаимодействие вещества жидкости затворения и минеральной составляющей торфа.

В результате проведенных исследований установлено, что при использовании бикарбоната магния в качестве жидкости затворения происходит упрочнение структуры цементной матрицы, повышение водостойкости и получение прочных изделий на основе торфомагнезиальных композиций.

#### Литература

1. Касицкая Л.В., Саркисов Ю.С., Горленко Н.П., Копаница Н.О., Кудяков А.И. Торфяные ресурсы Томской области и пути их использования в строительстве / Под ред. д.т.н., проф. А.И. Кудякова, Ю.С. Саркисова. – Томск: STT, 2007. – 292 с.
2. Наназашвили И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции. – Ленинград: Стройиздат, 1990. – 415 с.
3. Шабалина Е.А., Яковлев Г.И., Первушин Г.Н., Фишер Х.Б. Торфомагнезиальная композиция //Строительные материалы, 2012. - № 3. – С. 32-34.

### РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЫРЬЕВОГО ШЛАМА

**С.В. Лим**

Научный руководитель инженер Е.А. Сударев

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия*

В цементной промышленности свойства сырьевых шламов во многом зависят от исходного сырья и от способов подготовки. К сырьевому шламу предъявляются строгие требования, в частности по химическому составу, дисперсности, влажности, плотности, а также реологическим свойствам.

Сырьевые шламы относятся к полидисперсным системам, включающим частицы размером от 200 до 3 мкм, с превышающим содержанием частиц размером 10-3 мкм.

Двухфазные дисперсные системы (Ж+Т) с повышенной концентрацией и дисперсностью частиц твердой фазы, которые способны создавать устойчивые структуры, обладающие определенными механическими свойствами – упругостью, прочностью, вязкостью, пластичностью. Совокупность данных свойств, характеризующих образовавшуюся структуру, называют структурно-механическими свойствами и используются