

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА ИГОЛЬЧАТОГО ТИПА ВОЛЛАСТОНИТА В СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЯХ

Н.А. Орлова, А.М. Белоусов

Исследована возможность использования волластонита Синюхинского месторождения в сухих строительных смесях на примере грубого ровнителя для пола. Установлено, что добавка волластонита в количестве 5% уменьшает величину усадочных деформаций на 20%, при этом происходит 10%-ное увеличение прочности на растяжение при изгибе.

Увеличение выпуска сухих смесей сопровождается в настоящее время созданием новых составов на базе расширяющегося ассортимента сырьевых материалов. Поэтому выпуск продукции, удовлетворяющей требованиям качества, улучшение качества производимой продукции является важной задачей. Многие зарубежные фирмы широко используют волластонитовое сырье в производстве сухих строительных смесей (ССС), применяемых для ремонтных, отделочных и других работ.

Целью настоящей работы явилось изучение возможности использования местных волластонитовых руд для получения сухих строительных смесей на основе цемента. При этом была поставлена задача возможности улучшения качества растворов с помощью природного наполнителя. В качестве наполнителя был выбран волластонит Синюхинского месторождения марки Воксил М100.

Для природного волластонита характерна вытянутая по длине структура кристаллов, при раскалывании которых образуются зёрна игольчатой формы с отчётливо выраженной пространственно-геометрической анизотропностью. Игольчатая форма зерна волластонита определяет основное направление его использования в качестве микроармирующего наполнителя. Волластонит является единственным чисто белым наполнителем, имеющим форму удлинённо-призматического продолговатого кристалла с отношением длины волокна к его диаметру в зависимости от марки (L/D) от 3:1 до 20:1. В некоторых отраслях промышленности имеет значение и химический состав волластонитов.

В таблице 1 представлены физико-химические свойства исследуемой волластонитовой руды. Химический состав исследуемой руды представлен в основном двуоксидом кремния (47%), оксидом кальция (39,7%), оксидом железа III (3,8%) [1].

Таблица 1
Физико-химические свойства волластонитовой руды

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Плотность	г/см ³	2,80
Насыпная масса	г/см ³	1,0
Коэффициент влагонасыщения		0,15
Удельная поверхность	м ² /г	1
Твердость по шкале Мооса		4,75
Растворимость в воде при 250С	г/100 мл	0,0095
Содержание влаги	%	0,024



Рис.1. Фото волластонита марки Воксил М100

Частицы волластонита под микроскопом имеют игольчатую форму различного отношения L/d. Это хорошо видно из рисунка 1. Математическая обработка данной фотографии показала фактор анизотропии данного образца волластонита L/d = 4/1, что видно из рисунка 2

ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛА ИГОЛЬЧАТОГО ТИПА ВОЛЛАСТОНИТА В СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЯХ

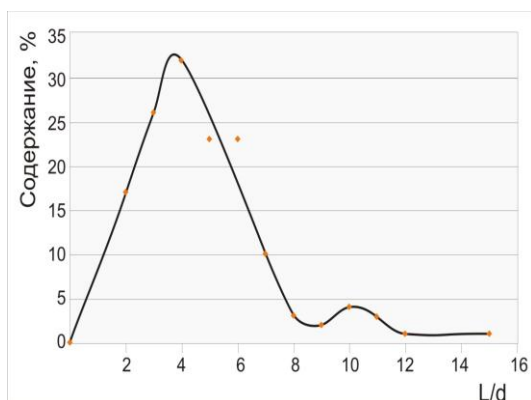


Рис.2. Распределение частиц в зависимости от L/d

В первую очередь было проверено влияние добавки волластонита на усадочные деформации грубого ровнителя для пола «Бифлет-стандарт». Ровнитель для пола в качестве объекта исследования был выбран не случайно, поскольку в настоящее время производство материалов для устройства полов приобретает все большее значение. В тоже время наливные полы на цементной основе это одни из самых сложных в разработке видов сухих строительных смесей, и проблема усадки в данных композициях стоит особенно остро. Кристаллы волластонита могут оказывать микроармирующее действие на смеси, обеспечивая их безусадочность при высыхании и дальнейшей эксплуатации [2,3].

Добавку волластонита вводили в смесь в сухом виде в количестве 5 и 10% от массы цемента, после чего сухую смесь затворяли водой. В течение первых суток после изготовления образцы хранились в камере нормального твердения, а после распалубки и на всем протяжении испытаний — в воздушно-сухих условиях (температура 20-250С, относительная влажность 60-700С). Определение усадочных деформаций производили, начиная с возраста 1 сутки (нулевой отсчет). Для оценки влияния волластонита на относительные деформации усадки испытания проводили в возрасте 1,2,3,5,7 и 28 суток.

Влияние добавки волластонита на

величину снижения усадочных деформаций показано на рисунке 3.

Как видно из полученных данных, введение волластонита в количестве 5 % уменьшает усадочные деформации на 10 мм/м или практически на 20% по сравнению с составом без волластонита. Увеличение содержания волластонита до 10% не оказывает существенного влияния на усадочные деформации.

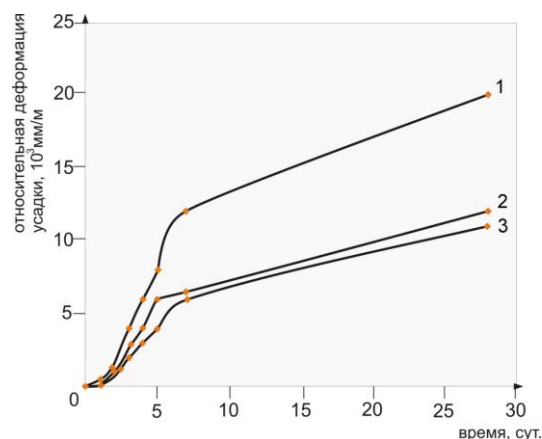


Рис.3.садочные деформации ровнителя для пола «Бифлет-стандарт»:

- 1- без добавки волластонита; 2- добавка волластонита 5%;
- 3- добавка волластонита 10%.

С физико-химической точки зрения, армирующий эффект, по мнению авторов, вызван тем, что шероховатые поверхности волластонита обладают высокими хемосорбционными свойствами, и кристаллы волластонита являются центрами образования ассоциаций с частицами смеси, «сковывая» подвижность последних относительно друг друга.

Далее явилось целесообразным посмотреть на такие показатели строительных составов как прочность при сжатии и изгибе. Для этого использовали ГОСТ 310.4-81 «Цементы. Методы определения прочности при изгибе и сжатии». Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Влияние добавки волластонита на свойства ровнителя для пола

Содержание волластонита от массы цемента (%)	Массовая концентрация компонентов, %			В/Ц	ОК, см	Плотн. бетонной смеси, кг/м ³	Прочн. при изгибе, МПа	Прочн. при сжатии, МПа
	цемент	песок	вода (сверх 100 %)					
0	35	65	22	0,63	6	1862	151,6	46,6
5	35	60	24	0,69	8	1836	167,21	46,2
10	35	55	24	0,69	8	1819	162,3	26,5

Полученные результаты показывают некоторое увеличение (на 10%) прочности на растяжении при изгибе образцов с добавкой волластонита в количестве 5%. Уменьшение прочности на растяжение при сжатии связано с процессами седиментации частиц волластонита в растворе, либо с неравномерным распределением волластонита. В целом, показатели физико-механических свойств ровнителя для пола с добавкой 5% волластонита соответствуют нормативным требованиям, а повышение прочностных характеристик модифицированного ровнителя для пола при твердении в воздушно-сухих условиях закономерно связано с уменьшением усадочных деформаций.

Таким образом, проведенные испытания показали, что добавка волластонита марки Воксил М100 Синюхинского месторождения в количестве 5% обеспечивает снижение усадочных деформаций на 20% и улучшает технологические свойства ровнителя для пола «Бифлет-стандарт».

ЛИТЕРАТУРА

1. Тюльнин В.А., Ткач В.И., Эйрих Н. и др. Волластонит - уникальное минеральное сырье многоцелевого назначения. М.: Издательский дом «Руда и металлы». 2003. 144 с.
2. Шейкин А.Е., Чеховский Ю.В., Бруссер М.И. Структура и свойство цементных бетонов. М.: Стройиздат. 1979. 344 с.
3. Анзигитов В.А. Устройство полов. М.: Стройиздат. 1986. 255 с.