

Литература

1. Орлов А.А., Черных Т.Н., Крамар Л.Я. Стекломагнезиальные листы: проблемы производства, применения и перспективы развития//Строительные материалы, 2014. - № 3. – С. 48-52.
2. Лотов В.А., Митина Н.А. Получение водостойкого магнезиального вяжущего. //Техника и технология силикатов, 2010 - т. 17, - № 3. - С. 19-22.
3. Патент РФ 2404144 Магнезиальное вяжущее / Лотов В.А, Лотова Л.Г.; Заявл. 31.07.2009. Опубл. 20.11.2010. Бюл. № 32.
4. Краткий справочник по химии. Киев: Наукова думка. 1974. С. 156-159.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИДКОСТЕКЛЬНОГО СВЯЗУЮЩЕГО ПРИ УТИЛИЗАЦИИ
ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ****М. Е. Сулейменова, П. А. Осмонов**

Научный руководитель, профессор В. А. Лотов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время основным вяжущим материалом является портландцемент, его широко применяют в различных строительных конструкциях, изделиях и сооружениях. Но его производство является очень материалоемким и энергозатратным. Производство портландцемента обладает экологической проблемой, которая, связана с выбросами в атмосферу углекислого газа [1]. Решение данной проблемы – это разработка нового, недорогого и экологически чистого вяжущего материала. Этим материалом является жидкое стекло, обладающее вяжущими свойствами. Но область использования жидкого стекла ограничена, потому что, изделия на его основе обладают низкой водостойкостью.

Одним из способов решения проблемы низкой водостойкости жидкого стекла, является его модифицирование путем введения различных добавок. По доступности и эффективности использования, на первом месте стоят кальцийсодержащие вещества. В настоящее время проводятся работы, посвященные решению задач модифицирования жидких стекол с кальцийсодержащими добавками [2, 3].

Кроме того, отдельный интерес вызывает использование зол ТЭС и несортированного боя искусственных х (техногенных) стекол, или стеклобоя.

Проблема переработки и утилизации вторичных отходов – зол ТЭС, актуальна для многих регионов России. В регионах золоотвалы занимают огромные площади, при этом загрязняя окружающую среду. Стекло с точки зрения экологии считается одним из наиболее трудно перерабатываемых отходов. Оно не разрушается под воздействием атмосферы, воды, мороза, солнечных лучей. Кроме всего, стекло – это коррозионностойкий материал, который не поддается воздействию сильных и слабых минеральных, органических кислот и солей, биокислот, а также бактерий и грибов. Если органические остатки (пищевые отходы, бумага, и пр.) полностью распадаются через 1-3 года, полимерные вещества – через 5-20 лет, то стекло, может оставаться без особых изменений десятки и даже сотни лет [1].

Разрабатываемые материалы с определенными регулируемыми свойствами можно применять в различных областях. Например, в гражданском и промышленном строительстве (бетоны разного предназначения, строительные смеси (растворы) для внутренних и наружных работ, звуко- и теплоизоляция, отделка зданий и сооружений и др.).

Целью данного исследования является исследование возможности получения изделий на основе модифицированного жидкого стекла и техногенных отходов.

Предметом исследования стали композиции на основе модифицированного жидкого стекла, наполненные боем стекла. Для изготовления композиции использовали: жидкое стекло с силикатным модулем 2,8. Плотность жидкого стекла – 1470 кг/м³. В качестве модифицирующей добавки использовали гашеную известь и заполнители зола ГРЭС (город Северск) и стеклобой тарного стекла [4].

Подбор оптимальных составов проводился с целью получения прочных и водостойких изделий. Предел прочности при сжатии образцов-кубиков размером 25х25х25 мм определяли на прессе ПМ-5МГ4.

Водостойкость образцов композиционного материала определяли при помощи коэффициента размягчения. Коэффициент размягчения – это отношение предела прочности при сжатии насыщенного водой образца к прочности сухого образца. Насыщение материалов водой при определении коэффициента размягчения $K_{разм}$ проводили 12 ч при температуре 25° С [4].

В данной работе готовили образцы-кубики композиционных материалов с заполнителем. В ступку насыпали кальцийсодержащую добавку, перемешивали с небольшим количеством воды, после приливали жидкое стекло. Полученную смесь перемешивали в течение 1 минуты. Затем добавляли заполнитель, также перемешивали в течение 1 минуты, полученную смесь засыпали в стальную пресс-форму. Образцы-кубики размером 25х25х25 мм формовали при давлении 15 МПа. Готовые образцы сушили в сушильном шкафу при температуре 100° С 2 часа, затем при 200° С – выдержка 2 часа. Смесь для каждого образца получали отдельно.

Для каждого эксперимента изготавливались по 3 образца и полученные значения физико-механических характеристик образцов-кубиков анализировали. Значения брали равными среднему арифметическому результатов эксперимента [4].

Состав композиционных материалов на основе рекомендуемого связующего, и данные эксперимента физико-механических свойств образцов в нижеприведенной таблице 1.

Таблица 1

Состав и свойства экспериментальных образцов

Заполнитель	Размер фракции, мм	Плотность образцов, г/см ³	Содержание кальцийсодержащей добавки, %	Содержание вяжущего, масс. %	Прочность при сжатии, R _{сж} , МПа
Стеклобой	0,9	2,37	6	28	13
		2,37	7	28	15
		2,33	7,7	28	12
Зола ГРЭС (г. Северск)	0,9	3,80	0,7	33,1	40
		3,72	1,3	33,1	30
		3,57	2,0	33,1	18

В результате взаимодействия CaO и жидкого стекла через промежуточную стадию образования Ca(OH)₂, протекает следующая реакция [4]:



В результате этого, оксид натрия из жидкого стекла связывается и основную роль в качестве связующего играет кремнегель.

Разработанное связующее твердеет по объему, и это говорит о том, что на его основе можно изготавливать обширный круг строительных материалов. Образцы-кубики быстро схватываются и набирают прочность.

Изучение материала на основе модифицированного жидкого стекла и техногенных отходов, доказывает возможность применения отходов в качестве заполнителей.

Проведенные исследования показали техническую осуществимость, экономическую эффективность и экологическую целесообразность применения золы и стеклобоя в производстве строительных материалов.

Литература

1. Бутт, Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов / Ю. М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев. – М.: Высшая школа, 1980.
2. Гончикова, Е.В. Натрийсиликатные вяжущие и материалы на их основе / Е.В. Гончикова, Н.В. Архинчеева, Е.В. Доржиева, А.В. Цыремпилова // Строительные материалы. – 2010. – № 11.
3. Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2013.
4. Хабибуллин, Ш.А. Разработка составов и технологии получения модифицированного жидкостеклового и композиционных материалов на его основе: Автореферат. Дис. канд. техн. наук. – Томск, 2015г.

РАЗРАБОТКА СОСТАВА ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТОЙ КЕРАМИЧЕСКОЙ МАССЫ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Ал. А. Эминов, С. С. Таиров

Научный руководитель, заведующий лабораторией З. Р. Кадырова
Институт общей и неорганической химии АН РУз, г.Ташкент, Узбекистан

Керамические материалы на основе высокоглиноземистой массы во многом уникальны и нашли широкое применение в промышленных предприятиях ряда отраслей. Следовательно, трудно найти какую-либо отрасль промышленности, где не применялось бы измельчение с помощью твердых керамических материалов. Перечень главных видов промышленности, где измельчение и помол, как сырья, так и полуфабрикатов имеет очень важное значение и дает широкое представление о роли этих процессов.

При этом следует отметить, что все промышленные предприятия, в том числе и Республики Узбекистан, в частности в производстве металлургии, горное дело, строительных материалов, фарфора, керамики, огнеупоров, стекла и ряда других в качестве дробящих материалов сырьевых компонентов, полуфабрикатов, отходов производств, а также перемешивания шихтовых составов различных масс в основном применяют керамические мелющие тела.

Твердые керамические материалы, т.е. мелющие тела, в частности высокоглиноземистые уралитовые шары являются основным элементом в процессе измельчения материалов, как в процессе сухого помола, так и при водном и коллоидном измельчении, гомогенизации, измельчении при производстве цемента, стекла, силикатных изделий, лакокрасочной продукции и в гидрометаллургии, при извлечении концентрата для производства металлов и т.д. Кроме того, уралитовые мелющие тела могут применяться в качестве насадки для высокотемпературных тепловых агрегатов с температурой до 1700°C.

В последнее время, в связи со значительным ростом потребности в различных промышленных предприятиях Республики Узбекистан в вышеуказанных типах комплекующих материалов для производства высококачественных изделий различных назначений, возникает необходимость изыскания и расширения сырьевой базы до объемов, способствующих обеспечения качественными и перспективными природно-минеральными сырьевыми и вторичными ресурсами для технологии производства керамических мелющих тел с заданными свойствами.