

## **КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВОЛЛАСТОНИТА ДЛЯ ЛИТЕЙНЫХ УСТАНОВОК**

**Гусаров С.В., Хорт Н.А., Егорова Ю.А., Подболотов К.Б.**

*Физико-технический институт НАН Беларуси,*

*г. Минск, Беларусь,*

*husarausv@mail.ru*

**Введение.** В литейных установках металлургической и машиностроительной промышленности широко применяются керамические материалы на основе волластонита, так как они обладают инертностью к химическому взаимодействию с расплавом алюминия и имеют длительную стойкость в условиях циклического воздействия расплава [1-2].

На данный момент в Республике Беларусь у предприятий возникла проблема по закупке готовых изделий импортного производства и активно рассматривается вопрос по их замене отечественными аналогами.

В связи с этим разработка технологии получения изделий на основе волластонита является одним из перспективных направлений в производстве керамических материалов для машиностроительной промышленности.

**Материалы и методы.** Для изготовления керамических материалов на основе волластонита использовали следующие компоненты: волластонит марки ВП-05, огнеупорная глина марки ПГБ, пылевидный кварц, муллитсодержащие отходы в виде измельченного боя форм для литья жаропрочных сплавов, портландцемент марки М500. Волластонит является основным компонентом и определяет свойства изделия, а муллитсодержащие отходы, пылевидный кварц и огнеупорная глина являются активными добавками, улучшающими характеристики изделия. Портландцемент используется в качестве связующего.

Сырьевую смесь готовили смешиванием определенного количества исходных компонентов в сухом виде предварительно взвешенного на электронных весах. Точность взвешивания  $\pm 0,1$  г. Увлажнение смеси производилось до придания ей тиксотропных свойств. Формование образцов производили методом вибролитья в виде цилиндров диаметром 40 мм и высотой 40 мм. Образцы сушили в сушильном шкафу СНОЛ – 3,9.3,9.3,6/3,5-2Н при температуре  $110 \pm 5$  °С. Спекание образцов проводилось на воздухе в лабораторной электропечи типа SNOL 6,7/1300 при температурах 1250-1300 °С, со скоростью подъема температуры 5 °С/мин и выдержкой при максимальной температуре 1 ч. Образцы охлаждались инерционно вместе с печью до комнатной температуры.

**Результаты и выводы.** Для исследований были выбраны составы на основе волластонита с добавлением 2,5-10 % активных добавок (огнеупорная глина, пылевидный кварц, муллитсодержащие отходы) и 10 % портландцемента сверх 100 % от массы смеси.

При проведении экспериментальной работы установлены зависимости прочностных характеристик изделий от содержания и вида активных добавок, а также температуры обжига материала (рисунок 1).

Показано, что с увеличением температуры обжига прочность при сжатии образцов повышается, что объясняется структурно-фазовыми изменениями, протекающими в процессе спекания.

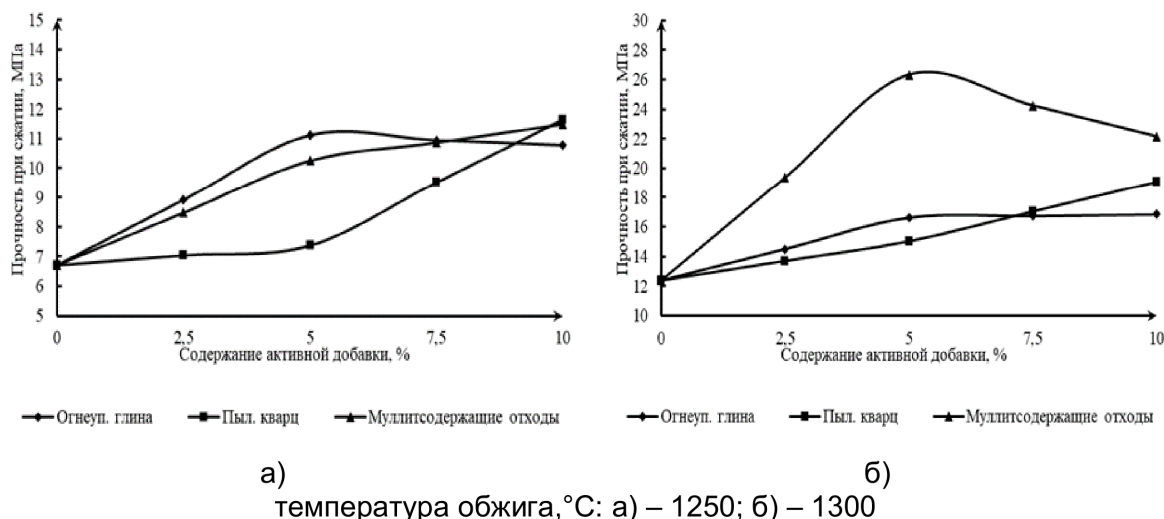


Рисунок 1 – Зависимость прочности материала от содержания и вида активных добавок при различных температурах обжига

Установлено, что введение в состав от 2,5 % до 10 % активных добавок способствует повышению прочностных характеристик изделий в 1,5-2,5 раза.

Таким образом, для изготовления вибролитых керамических изделий, применяемых при литье алюминиевых расплавов, рекомендованы составы на основе волластонита с добавлением сверх 100% от массы смеси 10% связующего (портландцемент) и активных добавок в количестве 5% муллитсодержащих отходов или 10% пылевидного кварца.

Полученные на основе состава с содержанием 5 % муллитсодержащих отходов образцы, обожжённые при 1300 °С, обладают следующими характеристиками: плотность 1563 кг/м<sup>3</sup>; открытая пористость 45,7 %; водопоглощение 29,3 %; предел прочности при сжатии 26,3 МПа; усадка после обжига 5,5 %. Образцы, полученные на основе состава с содержанием 10 % пылевидного кварца, обожженные при той же температуре, обладают следующими характеристиками: плотность 1412 кг/м<sup>3</sup>; открытая пористость 50,2 %; предел прочности при сжатии 19,1 МПа; водопоглощение 35,3 %; усадка после обжига 1,5 %.

Разработанные составы керамических материалов на основе волластонита могут быть использованы при изготовлении изделий методом вибролитья, которые предназначены для работы в установках литья алюминиевых сплавов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волочко, А.Т. Теплоизолирующие керамические элементы при литье из алюминиевых сплавов / А.Т. Волочко. – Литье и металлургия, 2015. – №4(81). – С. 49-55.
2. Керамика из природного волластонита для литейных установок алюминиевой промышленности / Л.Н. Русанова [и др.]. – Огнеупоры и техническая керамика, 2008. – №5. – С. 39-44.