УДК 621.74

Сравнительная характеристика стержневых смесей, изготовленных с применением магнетитового и хромитового песка

Студенты группы 10404222 Рипинский М.А., Шатилло С.Д.
Научный руководитель – Коренюгин С.В.
Белорусский национальный технический университет
Республика Беларусь, г. Минск

В данной работе рассмотрены два материала, которые обладают высокой теплопроводностью. Первым материалом был выбран литейный хромитовый песок AFS 45-55 с фракцией 0,24-0,34 мм. Вторым материалом стал обеспыленный магнетитовый песок марки FerroSAND с фракцией 0,1-0,3 мм. Также был использован кварцевый песок $1К_1О_3025$, который применялся для приготовления смесей совместно с магнетитовым песком. Кварцевый и хромитовый песок не смешивали, поскольку такая смесь вызывает пригар на отливках [1]. Целью данной работы является сравнение основных механических и теплофизических свойств стержневых смесей, приготовленных с использованием вышеупомянутых компонентов.

Методика проведения испытаний

Для испытаний были приготовлены стержневые смеси по Alpha-Set процессу [2].

Таблица 1 – Составы стержневых смесей

Номер состава	Содержание компонентов в смеси				
	Кварцевый песок, %	Магнетитовый песок, %	Хромитовый песок, %	Смола Alpha-set	Отвердитель
№1	100	0	0	1.3 % от наполнителя	20% от смолы
№2	50	50	0		
№3	25	75	0		
№4	0	100	0		
№5	0	0	100		

Исследование стандартных образцов на растяжение проводили через 1, 2 и 24 часа после приготовления смеси. Показатели прочности определяли по 3 образцам, вычислив среднее арифметическое значение. Газопроницаемость и газотворность проверяли через 24 часа выдержки при комнатной температуре. Деформацию образцов при высоких температурах измеряли на приборе LRu-DMA.

Теплопроводность стержневой смеси проверяли с помощью термопары, которую устанавливали с обратной от нагреваемой поверхности стороны. После установки термопары образец прогревался в течение 240 секунд с записью показателей температуры каждые 15 секунд. Остальные испытания проводились согласно стандартным методикам ГОСТ.

Результаты испытаний

Таблица 2 –Испытания газотворности, газопроницаемости и осыпаемости

Номер состава	Газопроницаемость, ед	Газотворность, $см^3/г$	Осыпаемость, %
Состав №1	252,5	4,68	4,4
Состав №2	302,4	5,70	8,5
Состав №3	321,1	5,79	9,1
Состав №4	380,1	5,92	10,9
Состав №5	452,2	4,81	1,3

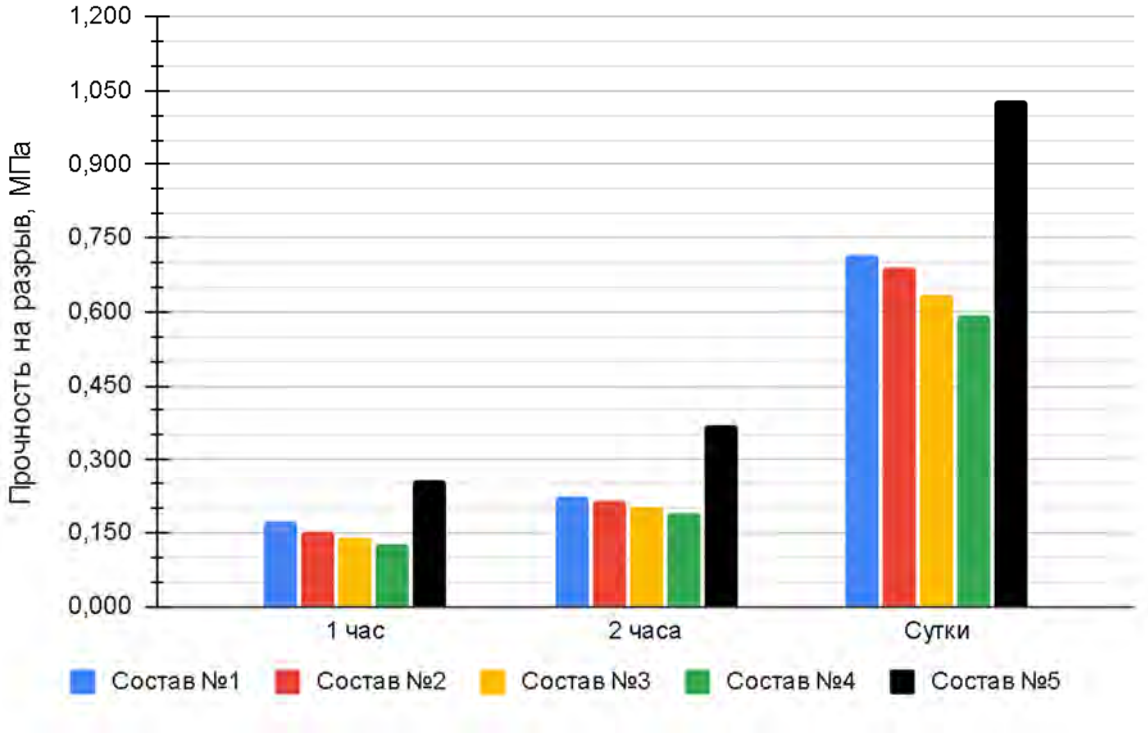


Рисунок 1 – Диаграмма изменения прочности образцов на разрыв

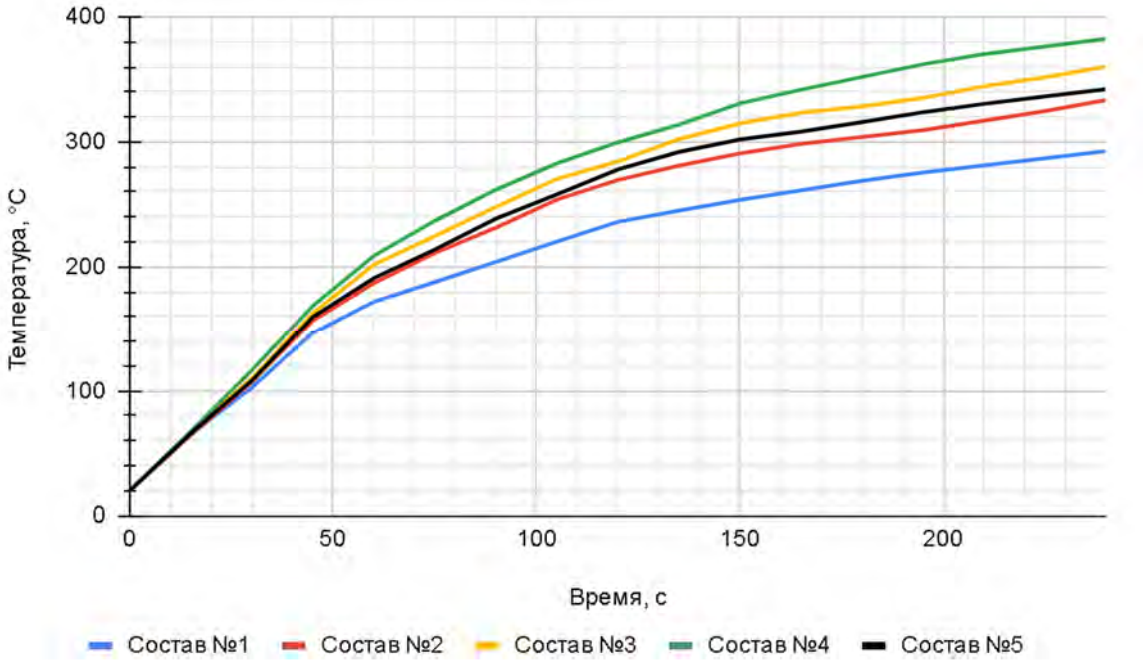


Рисунок 2 – График скорости прогрева образцов с различным составом

Результаты исследования теплопроводности показали, что состав, состоящий на 100% из магнетитового песка, имеет наибольшую скорость набора температуры. Стержневая смесь, состоящая полностью из хромитового песка, по скорости прогрева образца заняла место между составами с 50% и 75% FerroSAND. Как и ожидалось, наименьшую теплопроводность продемонстрировала смесь из кварцевого песка.

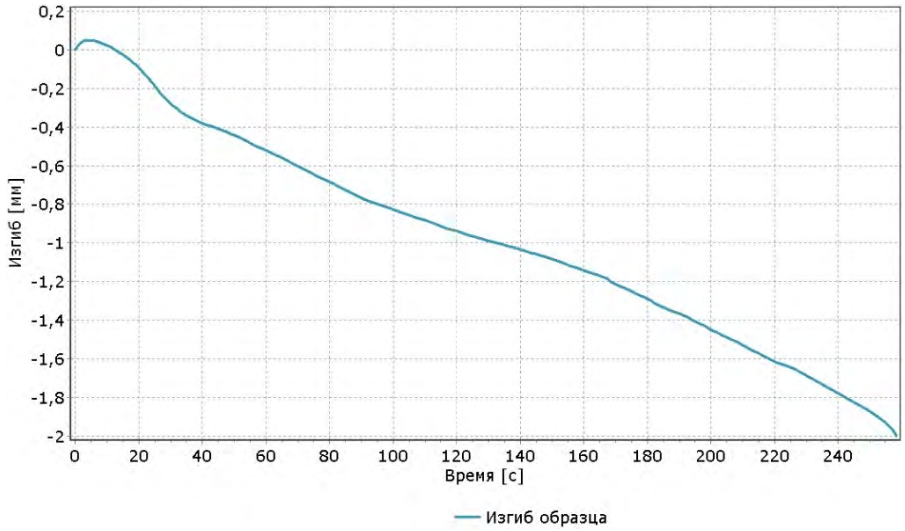


Рисунок 3 – Деформация образца при высокотемпературном нагреве (Состав №4)

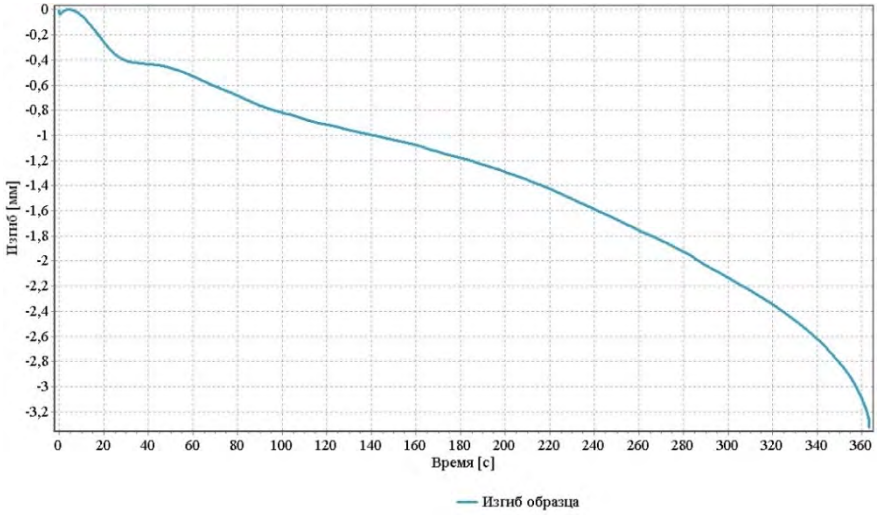


Рисунок 4 – Деформация образцов при высокотемпературном нагреве (Состав №5)

Заключение

По полученным данным было установлено, что смеси, содержащие 100% и 75% магнетита, имеют более высокие теплофизические свойства, чем хромитовые. Однако, по сравнению с хромитовым песком, стержневые смеси с магнетитовым песком имели более низкие механические свойства. В частности, у них значительно ниже прочность на растяжение и высокая осыпаемость. Такое различие в прочности объясняется тем, что у исследуемого хромита была более крупная фракция, чем у магнетита. Кроме того, хромит обладает хорошей адгезией к использованной смоле.

По графикам высокотемпературного нагрева видно, что у образцов, состоящих из магнетита и хромита, обратный изгиб очень мал. Это свидетельствует о том, что данные образцы быстро прогреваются под действием высокой температуры.

Список использованных источников

1. Болдин, А. Н. Литейные формовочные материалы: формовочные, стержневые смеси и покрытия: справочник / А. Н. Болдин [и др.]. - Москва: Машиностроение, 2006. - 506 с.

2. Жуковский, С.С. Холоднотвердеющие связующие и смеси для литейных стержней и форм / С.С. Жуковский: справ.М.: Машиностроение, 2010, 256 с.