

**Неорганические связующие для пропитки сетчатой
основы фильтров металлических расплавов**

Магистрант гр. 50401123 Раков И. Г.

Научный руководитель Долгий Л. П.

Белорусский национальный технический университет
Республика Беларусь, г. Минск

Неметаллические включения, неизбежно присутствующие в металлах и сплавах существенно снижают пластичность, прочность, усталостные характеристики получаемых изделий. Для удаления неметаллических включений из жидких металлов используют способы, которые условно можно объединить понятием рафинирование расплавов. Одним из способов очистки расплавов от неметаллических включений является процеживание их через специально подготовленные фильтры. В зависимости от конструкции, различают фильтровальные сетки, штампованные экструдированные, пенокерамические фильтры [1, с. 30].

Для очистки цветных сплавов и чугуна часто используют сетчатые фильтры на основе стекловолокна, скрученного в жгуты и с помощью ткацких станков объединенные в сетку.

Для придания сеткам необходимой технологической прочности и жёсткости используют специальные связующие пропитки (лигносульфонат, резольные смолы и другие органические связующие).

При контакте с расплавом металлов органические связующие разрушаются, сетки утрачивают жесткость, а образующаяся газовая фаза негативно сказывается на внешнем виде отливок, ухудшает экологическую ситуацию на участке заливки. В литейном производстве наряду с органическими связующими используются и неорганические в значительной мере свободные от указанных недостатков. Возможность использования таких неорганических связующих как металлофосфатные связки и этилсиликат для упрочнения сеток не изучена ввиду манипулятивной сложности процессов их получения и нанесения. Вместе с тем их использование, возможно, позволит также повысить термостойкость изготавливаемых фильтров.

Перспективным направлением совершенствования технологических процессов изготовления фильтрующих элементов является использование шлаков алюминиевых сплавов с высоким содержанием керамических, преимущественно, алюмооксидных фаз.

Присутствие в составе шлака сравнительно большого количества нитрида алюминия открывает возможность разработки технологических маршрутов изготовления шлако-водной суспензии с высокой реакционной способностью образования фосфатных связующих при использовании в качестве вспомогательного реагента ортофосфорной кислоты.

В настоящей работе выполнена оценка возможности получения сетчатых фильтрующих элементов с использованием шлаков металлургической переработки алюминиевых сплавов.

При приготовлении суспензии молотого шлака в концентрированной ортофосфорной кислоте (1:1) протекает бурная реакция с выделением теплоты и образованием большого количества пены. После окончания реакции образуется суспензия серого цвета, рН которой существенно ниже 7. В полученной суспензии смачивали стеклоткань, которую затем подвергали сушке при 120 °С. После сушки ткань приобретала прочность достаточную для простановки ее в полость литейной формы.

Для снижения гигроскопичности металлофосфатные покрытия рекомендуется подвергать прокаливанию при температурах выше 300 °С.

Полученный результат свидетельствует о том, что стеклосетки разрушаются при действии на них кислых (рН < 7) связующих. Это, однако, не исключает возможность использования опробованного подхода и материалов при разработке объемных пенокерамических фильтров.

Интерес с точки зрения термической устойчивости представляют также этилсиликатные связующие, используемые для изготовления оболочек литейных форм при литье по выплавляемым моделям. В этом качестве, прежде всего, рассматриваются этилсиликаты марок 32, 40, 50. В исходном состоянии этилсиликаты не обладают связующими свойствами, они не растворимы в воде.

Для придания этилсиликатам связующих свойств, необходимо их гидролизовать, то есть, присоединить воду. С этой целью используют растворители: этиловый спирт, ацетон, соляную кислоту. Процесс многооперационный и достаточно дорогой из-за высокие стоимости этилсиликата. Для снижения расхода этилсиликата и исключения из процесса органических жидкостей (ацетон, спирт) предлагается использовать кремнезоль, представляющую собой коллоидную дисперсию двуокиси кремния в воде.

Известна кремнезоль с торговым названием «Сиалит-20».

Стеклосетка, обработанная сиалитом, просушивалась на воздухе в течении 20 часов. После прокаливании при 135 °С стеклосетка, приобрела прочность, достаточную для установки ее в литейную форму.

Были приготовлены 2 типа фильтров: на базе стеклосеток КС и ССФ, по следующей методике. Приготавливалась суспензия на основе сиалита. Полотна сеток с размерами 10x10 см смачивались в приготовленной суспензии, провяливались 2 часа в потоке воздуха при температуре 25–30 °С, просушивались в сушиле при температуре 130–150 °С для удаления остатков влаги.

Оценку термостойкости сеток проводили, используя расплав жидкого чугуна. Плавка чугуна производилась в индукционной печи с использованием графито-шамотного тигля емкостью 5 кг. Через каждую подготовленную камеру с фильтрующей сеткой проливалась определенная доза жидкого чугуна, с температурой 1450–1500 °С.

Сетки на основе алюмоборсиликатного волокна, обработанные суспензией сиалита и подготовленные по различным режимам сушки, прогорели на 2-3-ей секунде заливки.

Сетки типа КС, подготовленные по таким же режимам испытание, прошли успешно.

Изучена возможность использования отходов металлургической переработки алюминиевых сплавов в качестве исходного материала для изготовления фильтрующих элементов, содержащих огнеупорный наполнитель и компонент огнеупорного связующего, образующегося при воздействии ортофосфорной кислоты. Разработана технология нанесения защитных покрытий на стеклосетки с использованием термостойких связующих. Показано, что повышение термостойкости сетчатых фильтров на основе кремнеземного волокна при фильтрации чугуна возможно за счет покрытия их наноразмерными частицами диоксида кремния, выделяющимися из эмульсии, подготовленной на основе кремнезоля.

Список использованных источников

1. Даричев, В.В. Фильтрация металлов. Основные типы фильтров. // Литье и металлургия. – №2 (42), – 2007, с. 129 – 131.