

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулоян, Ю. А. Технология стекла и стеклоизделий / Ю. А. Гулоян. – Владимир: Транзит-Икс, 2003. – 480 с.
2. Шелби, Дж. Структура, свойства и технология стекла / Пер. с англ. Е. Ф. Медведева. – М.: Мир, 2006. – 288 с.
3. Минкевич, А.Н. Химико-термическая обработка металлов и сплавов / А.Н. Минкевич. – М.: Машиностроение, 1965. – 491 с.
4. Коломыцев, П.Т. Жаростойкие диффузионные покрытия / П.Т. Коломыцев. – М.: Metallurgia, 1979. – 272 с.
5. Украинцев А.Е. Разработка составов и создание на меди диффузионных слоев электродуговой металлизацией с последующей термообработкой: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.16.06 / А.Е. Украинцев; Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН. – Москва, 2010. – 22 с.
6. Константинов, В.М. Исследование особенностей структуры и свойств термодиффузионных жаростойких покрытий на меди / В.М. Константинов, В.Г. Дашкевич, И.В. Плетенев // Литье и металлургия. – № 1. – 2021. – С. 124–129.
7. Плетенев, И. В. Особенности насыщающих сред и температурно-временных параметров термодиффузионной обработки изделий из меди для повышения жаростойкости / И. В. Плетенев, В. Г. Дашкевич // Современные технологии для заготовительно-го производства [Электронный ресурс] : сборник научных работ Респ. науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных работников, докторантов и аспирантов МТФ Белорусский национальный технический университет, 14 апр. 2022 года / сост.: А. П. Бежок, И. А. Иванов. – Минск : Белорусский национальный технический университет, 2022. – С. 75–77.

УДК 621.762

ТЕРМОСТОЙКИЕ СВЯЗУЮЩИЕ ДЛЯ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ HEAT-RESISTANT BINDERS FOR FILTER ELEMENTS

Долгий Л.П., к.т.н.,
Михальцов А.М., к.т.н., доцент,
Раков И.Г., студент,
Белорусский национальный технический университет, Минск,
Ilya3833022@yandex.by
Dolgiy Leonid Petrovich, Ph.D.,
Mikhaltsov Alexander Mironovich, Ph.D., Associate Professor,
Rakov Ilya Grigorievich, student,
Belarusian National Technical University, Ilya3833022@yandex.by

Аннотация. В работе представлены результаты по различным способам нанесения защитных покрытий на основу фильтра – сетчатые стеклоткани. Отработаны режимы сушки фильтрующих элементов. Проведены лабораторные испытания.

Ключевые слова: рафинирование, стеклосетка, связующие, термостойкость, защитные покрытия.

Abstract. The paper presents the results of various methods of applying protective coatings to the filter base – mesh fiberglass. The drying modes of filter elements have been worked out. Laboratory tests were carried out.

Key words: refining, glass mesh, binders, heat resistance, protective coatings.

Введение. Проблема чистоты литейных сплавов относительно газовых примесей и твердых неметаллических включений, несмотря на успехи современной технологии, до настоящего времени не теряет своей актуальности. За счет снижения количества неметаллических включений и растворенного водорода, а также рафинирования жидкого металла представляется реальная возможность существенного повышения качества литейных сплавов.

Одним из способов практического решения проблемы является рафинирование расплавов путем процеживания их через специально изготовленные фильтры. Развитие этого эффективного способа очистки расплавов сдерживается сравнительно высокими затратами на производство одноразовых фильтрующих элементов, что требует изыскания и опробования более термостойких материалов, ранее не использовавшихся для этих целей.

Основная часть. Для очистки от неметаллических включений расплавов металлов при заливке их в полость литейной формы используют фильтры из керамики или сетчатые. Последние применяются преимущественно для фильтрации расплавов на основе алюминия с использованием сетчатого материала типа ССФ на основе алюмосиликатных составляющих. Они обладают относительно невысокой термической стойкостью (до 800–850 °С) [1–3]. При литье серого чугуна используются более термостойкие сетчатые фильтры на основе кремнеземных сеток типа КС [4, 5]. В исходном состоянии сетки обоих типов (ССФ и КС) представляют собой мягкие ткани, что вызывает определенные затруднения при установке их в литейную форму. Для придания сеткам необходимой технологической прочности и жесткости используют специальные связующие пропитки (лигносульфонат, резольные смолы и другие органические связующие). При контакте с жидким металлом связующие разрушаются и сетки утрачивают жесткость, что отрицательно сказывается на процессе фильтрации.

Для сохранения исходной жесткости и прочности подготовленных фильтров, а также для расширения возможностей указанного способа фильтрации жидких расплавов необходим поиск более термостойких связующих.

Определенный интерес с этой точки зрения представляет этилсиликатные связующие, используемые при изготовлении литейных форм для литья по выплавляемым моделям. 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. Отрицательным моментом их использования является низкая технологичность: многооперационность процесса и большое количество используемых материалов. В последнее время появилось достаточно большое количество предложений по замене указанного дорогостоящего и не технологичного связующего для данного процесса. Речь идет о так называемых кремнезолях, представляющие собой коллоидную дисперсию двуоксида кремния в воде. Кремнезоли получают методом удаления ионов натрия из жидкого стекла ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) при пропускании его через катионитовую смолу. При их использовании процесс существенно упрощается за счет исключения предварительной стадии – гидролиза связующего, в результате которого выделяются нано размерные частицы диоксида кремния связующие зерна огнеупорного наполнителя в прочный конгломерат [6].

Известна кремнезоль с торговым название «сиалит-20», выпускаемый по ТУ2145–003–43811938–2010.

При применении «сиалит–20» рекомендуется использовать этилсиликат ЭТС–40 при подготовке суспензии, обеспечивающей получение максимальной прочности литейных керамических форм. Это связано с гидролизом этилсиликата в щелочной среде, создаваемой сиалитом [7].

С целью проверки предположений о повышении термостойкости сетчатых фильтров при использовании кремнезелей при их подготовке выполнена серия экспериментов.

Сетки обоих типов (ССФ и КС) были подготовлены с использованием растворов на основе «сиалит–20» с добавкой этилсиликата ЭТС–40, подверглись воздействию расплава чугуна с температурой 1350 °С. Результаты испытаний представлены на рис. 1.

Можно видеть, что сетки на основе ССФ прогорели при воздействии расплава жидкого чугуна, сетки на основе КС испытания прошли успешно.

Таким образом, разработанная технология подготовки сетчатых материалов с использованием кремнезоля, может быть рекомендована для использования.

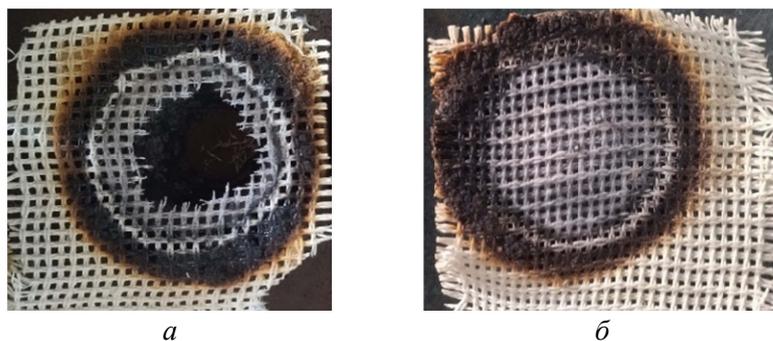


Рис. 1. Подготовленная сетка после испытаний:
а – типа ССФ; *б* – типа КС

Заключение. Разработана технология нанесения защитных покрытий на сетчатые фильтры с использованием термостойких связующих

ЛИТЕРАТУРА

1. Даричев В.В. Фильтрация металлов. Основные типы фильтров // *Литье и металлургия*. – № 2 (42). – 2007 – С. 129–131.
2. Храбина Д. Фильтры стали при заливке // *Литейное производство*. – 2015. – № 7. – С. 20 – 27.
3. Demir, A. Fabrication of Alumina Ceramic Filters and Performance Tests for Aluminium Castings / A. Demir // *Acta Physica Polonica A*. – 2018. – Vol. 134, No. 1. – P. 332–334.
4. Теоретические и прикладные аспекты процесса фильтрационного рафинирования жидких металлов. / Э.Б. Тен, И.А. Дибров // Доклад на 65-м международном конгрессе литейщиков, Корея. – 2002.
5. Liang, X. Fabrication of SiC reticulated porous ceramics with multi-layered struts for porous media combustion / Xiong Liang, Yawei Li, Jun Liu [et al.] // *Ceramics International*. – 2016. – Vol. 42 (11). – P. 13091–13097.
6. Айлер, Р. Химия кремнезема. – М.: Мир. – 1982. – 712 с.
7. Литье по выплавляемым моделям / В.Н. Иванов [и др.]; под общ. ред. Я.И. Шкленника, В.А. Озерова. – М., 1984. – 408 с.