

**Технологические аспекты получения лигатур,
с использованием вторичных материалов**

Слуцкий А. Г., Кулинич И. Л., Иванов А. И.

Белорусский национальный технический университет

Одним из путей повышения эксплуатационной надежности изделий из литейных сплавов является процесс легирования за счет различных ферросплавов, поставляемых по импорту. Ранее выполненные исследования показали перспективность применения в составе металлошихты легирующих присадок на основе отходов смежных производств (отработанные катализаторы, шламы гальванического и шлаки цветно-литейного производств). В работе представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований возможности получения различных лигатур методом металлотермического восстановления. Термодинамические расчеты показали, что за счет высокой термичности процесс алюмотермического восстановления таких элементов как молибден, медь, никель и марганец можно успешно осуществлять без предварительного внешнего подогрева смеси. Это, в свою очередь, позволяет использовать в составах восстановительных смесей различные дисперсные отходы, содержащие оксиды легирующих элементов. В лабораторных условиях по разработанной методике выполнены экспериментальные исследования процесса получения лигатур с использованием в составе восстановительных смесей дисперсных фракций (0,1–0,05 мм) медьсодержащего шлака, никель- и молибденсодержащих отработанных катализаторов, гальванических шламов, содержащих марганец. В качестве восстановителя использовали порошок алюминия и частично кальций, входящий в состав силикокальция. Для обеспечения полноты протекания химических реакций основной восстановитель добавляли с избытком. Установлено, что на характер процесса восстановительной плавки лигатуры существенное влияние оказывает соотношение в составе смеси различных оксидов меди, никеля, молибдена и марганца. При этом, например, максимальное количество отходов в виде дисперсной части медьсодержащего шлака не должно превышать 30–40 %. В противном случае из-за низкой термичности процесс восстановления меди осуществляется не полностью. С учетом выявленных особенностей процесса в лабораторных условиях получены опытные образцы лигатур медь-кремний, медь-марганец, медь-молибден, никель-кремний.

Результаты опытных плавов показали, что процесс алюминотермического восстановления металлов протекает активно практически без выбросов продуктов реакции за пределы тигля, что обеспечивает достаточно высокий металлургический выход по лигатуре (от 89 до 94 %).