УДК 621.762

РАФИНИРОВАНИЕ ОСНОВЫ ПРИ РЕЦИКЛЕНГЕ ХРОМОВЫХ БРОНЗ

Ф. Г. ЛОВШЕНКО, И. А. ЛОЗИКОВ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Хромовые и особенно хромоциркониевые бронзы относят к микролегированным сплавам, т. к. содержание основных легирующих элементов – хрома и циркония – составляет десятые и даже сотые доли процента. Но высокое сродство к кислороду этих элементов, приводящее к значительному угару в процессе плавки, предъявляет повышенные требования к чистоте исходного материала основы. В результате, как правило, при производстве указанных бронз применяется рафинированная медь высокой чистоты марок М0 или М1 со значительной исходной стоимостью. Поэтому большой интерес представляет рециклинг отходов БрХ и БрХЦр в виде изношенных электродов контактной точечной и рельефной сварки, токоподводов, губок стыковых машин и т. п., которые в больших объемах образуются на машиностроительных предприятиях Республики Беларусь.

Основным недостатком отходов является высокая степень загрязнения поверхности основы: оксиды, окалина, масляные пленки. Все это является поставщиком кислорода в расплав при плавке и приводит к повышенному расходу лигатуры и загрязнению сплавов. Одним из способов снижения содержания кислорода является раскисление исходной ванны перед легированием фосфором или бором, но это не уменьшает количества оксидов и других неметаллических включений, которые затем фиксируются в литой бронзе, резко снижая ее физико-механические свойства.

В работе данная проблема была решена применением операции «огневого рафинирования», заключающейся во введении в расплав просушенных березовых хлыстов. Интенсивное газообразование при горении дерева приводило к бурному перемешиванию ванны металла, что приводило к всплыванию неметаллических включений в шлак и рафинированию медной основы. После огневого рафинирования проводились операции раскисления фосфористой медью и легирование механически сплавленными модифицирующими лигатурами на основе системы «Cu–Cr».

Бронзы, в процессе производства подвергнутые огневому рафинированию, отличаются высокой плотностью и отсутствием оксидных микровключений. Формирование такой структуры положительно сказывается на физико-механических свойствах материалов, приводя к их повышению: твердость возрастает до НВ 165...185, предел прочности при растяжении до 520...620 МПа, относительное удлинение до 20...25 % при сохранении электропроводности до 81...83 % от электропроводности меди. При этом температура рекристаллизации на 90...100 °С превышает температуру рекристаллизации аналогичных бронз, полученных по классической технологии.