УДК 621.762

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МОДИФИКАТОРОВ ПЕРВОЙ ГРУППЫ, СИНТЕЗИРУЕМЫХ МЕТОДАМИ РЕАКЦИОННОГО МЕХАНИЧЕСКОГО ЛЕГИРОВАНИЯ

А. И. ХАБИБУЛЛИН, Н. Б. КИСЕЛЕВИЧ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Метод реакционного механического легирования порошковых композиций позволяет создавать широкий спектр жаропрочных дисперсно-упрочненных материалов на основе различных металлов. Кроме создания жаропрочных материалов, этот метод позволяет создавать порошковую шихту, используемую в качестве модификаторов первой группы при литье различных сплавов. В процессе внутреннего окисления легирующих элементов синтезируются тугоплавкие соединения нанометрических размеров, выполняющие функцию готовых центров кристаллизации. Универсальными тугоплавкими соединениями, применяемыми для литья черных и цветных металлов и сплавов, являются оксиды и нитриды активных металлов, магния или алюминия, являющихся сильными восстановителями.

К основным преимуществам разработанных модификаторов можно отнести следующие показатели. Прежде всего можно указать высокую термодинамическую стабильность синтезируемых соединений, что не позволяет им растворяться в металлической основе и дает возможность выполнять функцию центров кристаллизации. Это свойство позволяет сохранять высокую электропроводность сплавов на основе меди и алюминия: образование твердых растворов резко повышает электросопротивление.

Важным фактором, отличающим разработанную шихту от существующих модификаторов, являются размеры синтезируемых соединений. Ни один из существующих модификаторов не имеет размеров менее 20 нм, а это гарантирует существенное измельчение зерна основы. Синтез химических соединений завершается на стадии литья, что препятствует флотации тугоплавких соединений малой плотности.

К достоинствам процесса нужно отнести дешевизну и доступность исходных материалов, простоту оборудования и всего технологического процесса реакционного механического легирования.

Модифицирование разработанной шихтой отличается экономным расходом материала: для обработки 250 кг расплава стали использовалась шихта с содержанием алюминия в количестве 24 г, что позволило повысить предел прочности стали 45Л на 5,5 %, а относительное удлинение – на 22 %.

Основным недостатком процесса является большая продолжительность обработки шихты, составляющая 6 ч.