

УДК 621.762.2

## МЕХАНОСИНТЕЗ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ «ЖЕЛЕЗО – АЛЮМИНИЙ»

А. С. ФЕДОСЕНКО, В. А. САПЕГО  
Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Высоколегированные сплавы на основе железа получили широкое распространение в машиностроении. В их число входят жаростойкие и коррозионностойкие стали, работающие в агрессивных газовых и жидких средах, при высоких температурах. Содержание легирующих элементов в таких сплавах зачастую превышает 30 %.

В настоящее время ведется активный поиск более дешевых материалов, способных заменить применяемые высоколегированные стали. Одним из возможных заменителей могут стать композиции системы «железо – алюминий», которые в ряде случаев превосходят по характеристикам высоколегированные сплавы на основе железа, обладая при этом меньшей себестоимостью.

Известны работы, направленные на получение материалов системы «железо – алюминий» литьем, способами порошковой металлургии, механическим легированием. В большинстве случаев предпочтение отдается композициям с содержанием алюминия 23 %...33 %, что соответствует образованию в сплаве в качестве основной фазы интерметаллида FeAl. Уменьшение содержания алюминия по сравнению с указанным ведет к ухудшению коррозионной стойкости, а увеличение сопровождается заметным снижением пластичности.

В ходе выполнения исследований была получена гамма порошковых материалов на основе системы «железо – алюминий», в том числе легированных хромом. Синтез проводили в механореакторе гирационного типа при ускорении рабочих тел  $135 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ , при этом заполнение помольной камеры шарами – 75 %, соотношение объемов шаров и шихты – 12, продолжительность обработки – 8 ч. Для управления размером частиц использовали добавки стеариновой кислоты, графита серебристого и изопропилового спирта.

В результате исследований установлено влияние легирующих добавок и длительности механосинтеза на гранулометрический состав порошков. Выявлено, что увеличение содержания добавок способствует снижению среднего размера частиц, который постепенно смещается в область с величиной гранул менее 63 мкм. Угол естественного откоса, характеризующий сыпучесть порошков, несколько больше, чем у порошка стали 316L аналогичного гранулометрического состава. Так, у исследуемых порошков он составляет  $31,5^\circ$ , в то время как у стали 316 L его значение  $24,5^\circ$ . Насыпная плотность порошкового материала с размером частиц 63...125 мкм составляет  $2,6 \text{ г/см}^3$  при средней плотности исходных компонентов композиции  $6,36 \text{ г/см}^3$ . Термическая обработка порошков не оказывает существенного влияния на гранулометрический состав, однако вызывает рост твердости частиц минимум на 15 %.