

УДК 621.9

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОГО  
ЛЕГИРОВАНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СИЛУМИНОВЫХ ПОРОШКОВ

А. С. ФЕДОСЕНКО, А. С. ОЛЕНЦЕВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Алюминий-кремниевые сплавы широко используются в области аддитивных технологий. Основной недостаток изделий из них – невысокая прочность, обусловленная формированием крупнозернистой структуры и химической неоднородностью материала. Для снижения вероятности образования указанных дефектов микроструктуры перспективно использование порошков, полученных технологией реакционного механического легирования.

В ходе экспериментальных исследований были изучены гранулометрический состав, микроструктура и морфология частиц синтезируемых материалов системы Al–Si–Mg. Выбрана композиция Al–10 % Si–0,45 % Mg.

Установлено, что частицы порошка в процессе формирования проходят основные стадии, характерные для технологии механического легирования, однако первый этап, сопровождающийся измельчением исходных компонентов, менее выражен, а процессы, связанные с грануляцией, получают более активное развитие. В то же время выявлено, что обрабатываемая шихта менее склонна к грануляции по сравнению с другими группами алюминиевых сплавов, как правило, требующими введения существенного количества веществ, замедляющих данный процесс.

С увеличением длительности обработки с 1 до 6 ч форма частиц меняется с несимметричной и оскольчатой на округлую. Возрастает их химическая однородность. Также наблюдается существенный рост микротвердости гранул, значение которой повышается более чем в 2 раза в интервале обработки 1...8 ч. Гранулометрический состав при этом смещается в сторону снижения среднего размера частиц.

Термическая обработка существенно влияет на структуру и свойства механически легированных порошков, поскольку активизирует взаимодействие между веществами, входящими в состав шихты. Для изучения влияния отжига на характеристики частиц синтезированных материалов исследуемой системы выполняли нагрев до температуры  $0,8T_{пл}$  основы синтезируемой композиции.

Установлено, что наибольшей твердостью частицы получаемых порошков обладают непосредственно после процесса механического легирования. С увеличением температуры нагрева их микротвердость снижается и достигает минимального значения после выдержки при 450 °С.

Микроструктура частиц в результате отжига не претерпевает заметных изменений. Они сохраняют плотное и однородное строение.