

ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ЛЕГИРОВАНИЯ ДЛЯ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗНОГО
ПОРОШКА

В.Т. ВЫСОЦКИЙ, Т.В. ВЫСОЦКИЙ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Анализ опубликованных научных работ показывает недостаточность информации, посвященной дисперсному упрочнению железа различными легирующими элементами. Одновременно изучение возможности дисперсного упрочнения материалов на основе железного порошка является актуальным направлением, так как при этом возможно разработать принципиально новые технологии изготовления изделий методом порошковой металлургии. Применение низколегированных стальных порошков сравнительно невелико из-за отсутствия широкой номенклатуры стальных легированных порошковых материалов. В то же время получение спеченных сталей по классической технологии из смесей порошков «железо-легирующий элемент» имеет ряд недостатков.

В работе исследовано влияние легирования порошкового железа (ПЖРВ) наиболее часто используемыми для этой цели металлами: хромом, молибденом и никелем на структуру и свойства порошковых легированных сталей. При этом сравнивались два варианта получения шихты:

- смешивание порошка железа с порошками легирующих элементов в смесителе со смещенной осью в течение 2 ч (обычное легирование);
- приготовление лигатур, состоящих из порошка железа и утроенного процентного содержания легирующих элементов в высокоэнергетическом смесителе в течение 6 ч; смешивание 67 % железного порошка и 33 % лигатуры в смесителе со смещенной осью в течение 1 ч (механическое легирование). Легирующие элементы вводили в чистом виде (никель, молибден) или в виде ферросплавов (хром в виде порошка ПХ30-1). Концентрация легирующих элементов составляла от 0,7 до 2 %.

Формование образцов проводили в съемных стальных пресс-формах двухсторонним однократным прессованием по упорам, плотность образцов составляла при этом 85 %. Спекание проводили при температурах 1000–1200 °С в течение 2 ч в атмосфере водорода с точкой росы – 20 °С.

Изучение структуры и свойств материалов, полученных при различных способах легирования, показывает, что механическое легирование, по сравнению с обычным, позволяет во всех случаях получить более высокие значения прочности и несколько меньшие значения ударной вязкости, а также приводит к большей гомогенности материалов. Это объясняется тем, что механическое легирование, приводя к измельчению частиц основы и легирующих элементов, к лучшему перемешиванию шихты, приводит также и к ускорению процессов гомогенизации при спекании, что вполне согласуется с общей теорией легирования.

Проведенное исследование показывает эффективность механического легирования для повышения свойств порошковых сталей.