

Фазовый состав и микроструктура доэвтектических сплавов Mo-Si-V, полученных в условиях неравновесной кристаллизации

© Ларионов* Алексей Валерьевич, Пикулин⁺ Кирилл Владимирович,
Чумарев Владимир Михайлович, Удоева Людмила Юрьевна
и Смирнов Леонид Андреевич

Лаборатория пирометаллургии цветных металлов. Институт металлургии УрО РАН.

ул. Амундсена, 101. г. Екатеринбург, 620016. Россия. Тел.: (343) 232-90-24.

E-mail: pikulin.imet@gmail.com

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: сплав Mo-Si, доэвтектический состав, ванадий, легирование, фазообразование, микроструктура, микротвердость.

Аннотация

Исследованы фазовый состав и микроструктура, а также определены плотности доэвтектических сплавов Mo-15.3Si (ат.%), легированных ванадием. Методами рентгенофазового анализа (РФА) и рентгеноспектрального микроанализа (РСМА) определены основные фазовые составляющие сплавов и их объемные содержания. Рассчитаны параметры элементарных ячеек (ЭЯ) основных фаз сплавов Mo-Si-V. По мере увеличения содержания ванадия в сплавах, происходит уменьшение параметров ЭЯ. Показано, что при введении до 20.0 ат. % ванадия в доэвтектический сплав Mo-15.3Si формируется структура, состоящая из двух твердых растворов: (Mo,V)_{ss} с растворенным в нём кремнием (до 5.0 ат. %) и (Mo,V)₃Si с дефицитом кремния около 4.0 ат. % относительно стехиометрического состава. С увеличением содержания ванадия в сплавах объемное отношение металлической составляющей к силицидной возрастает почти вдвое. При этом микротвердость металлической фазы увеличивается в 1.5 раза и достигает значения 887 HV, при содержании V в сплаве равном 20.0 ат. %, а микротвердость силицидной, напротив, уменьшается в 1.2 раза и при 20.0 ат. % ванадия в сплаве составляет 1057 HV. Зависимости микротвердости структурных составляющих сплавов, а также параметров их кристаллических решеток от концентрации легирующего элемента в них согласуются с представлениями об образовании твердых растворов замещения, как в металлической, так и в силицидной фазах. Введение 20.0 ат. % ванадия в доэвтектический сплав Mo-15.3Si снижает его плотность, и, следовательно, массу сплава на 10.5% – с 9.49 до 8.49 г/см³.