

Морфология поверхности быстрозатвердевших фольг сплавов алюминия с никелем

Неумержицкая Е.Ю.

Белорусский национальный технический университет

В последнее время активно и успешно развиваются методы получения материалов сверхбыстрой закалкой из расплава (СБЗР), которые являются энерго- и ресурсосберегающими. При скоростях охлаждения, превышающих 10^5 К/с, удается создать структуру и придать такие свойства материалу, которые нельзя получить традиционными методами синтеза и термической обработкой.

Сплавы алюминия с переходным металлом (Ni) были получены сплавлением компонент в индукционной печи. Для получения фольги капля расплава (0,2 г) инжестировалась на внутреннюю поверхность вращающегося медного цилиндра, где и происходила кристаллизация. Для исследования брались фольги толщиной 20...80 мкм. Скорость охлаждения жидкости при получении фольг такой толщины $\sim 10^6$ К/с.

При сверхбыстрой закалке из расплава на поверхности фольг Al чистотой 99,9999% ячеистая и дендритная структуры не наблюдаются. В фольгах сплавов алюминия с переходными металлами (ПМ) при СБЗР формируется ячеистая структура рис.

На рис. представлена кривая распределения интенсивности K_{α} линии легирующего элемента на поверхности быстрозатвердевшей алюминиевой фольги сплава Al-0,6 ат.% Ni. На границах ячеек четко видно увеличение концентрации никеля в сплаве Al-0,6 ат.% Ni. Одной из причин, вызывающих неоднородное распределение чужеродных атомов в поверхностном слое, является их неодинаковая растворимость в твердой и жидкой фазах. Коэффициент распределения $K < 1$ для сплавов Al-Ni и повышенная концентрация никеля наблюдается на границах ячеек.

В литых сплавах алюминия с ПМ наблюдается дендритная структура. В местах соприкосновения дендритов образуются микропоры, микроскопические усадочные раковины, что ухудшает механические и физические свойства сплавов. В гранулах алюминиевых сплавов с ПМ (скорость охлаждения $10^3 - 10^4$ град/с) также наблюдали дендритные ячейки. Тщательное исследование поверхности быстрозатвердевших фольг (скорость охлаждения 10^6 К/с) сплавов алюминия с переходными металлами не обнаружило дендритной структуры.

