

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОВЗРЫВНОГО ЛЕГИРОВАНИЯ НА ПЛАСТИЧНОСТЬ СИЛУМИНА

Бутакова К.А., Загуляев Д.В., Коновалов С.В., Громов В.Е.
Сибирский государственный индустриальный университет, г.
Новокузнецк, Россия, e-mail: ksenia.butackowa@yandex.ru

Анализ различных способов импульсной модификации поверхности материалов показывает, что интерес к их разработке среди ученых был и остается высоким. Один из таких конструктивно простых способов состоит в легировании поверхности материала импульсными плазменными струями, формируемыми при электрическом взрыве проводников. ЭВЛ проводится с оплавлением поверхности, а распределение легирующих элементов по глубине осуществляется конвективными процессами. Одновременно протекание при ЭВЛ ряда процессов, определяющих формирование новых структурно-фазовых состояний и свойств поверхностных слоев, ставят проблему полномасштабного определения его возможностей и управления его результатами, разработки специализированного оборудования с высоким уровнем механизации и автоматизации процесса.[1]

Влияние ЭВЛ на механические, в частности, пластические свойства металлов изучено недостаточно. В связи с этим целью настоящей работы является установление влияния электровзрывного легирования на пластичность силумина.

В работе использовались образцы сплава АК10М2Н с размерами 20×20×10 мм, которые механически полировались, затем химически травились раствором, содержащим 72% H₂O, 21% HF и 7% HCl. Об изменении пластичности судили по изменению микротвердости в зерне и эвтектике в зависимости от расстояния от напыленного слоя. Измерения микротвердости проводились с помощью микротвердомера HVS-1000A, по методу Виккерса.

Известно, что характеристика пластичности, определенная методом микроиндентирования по Виккерсу, имеет вид $\delta_H = 1 - 14,3(1 - \mu - 2\mu^2) \frac{HV}{E}$, где HV – значение микротвердости, E – модуль Юнга, μ – коэффициент Пуассона исследуемого материала[2].

На рисунках 1, 2 и 3 представлены графики зависимости параметра пластичности в зерне и в эвтектике от расстояния. За начало координат приняли край покрытия.

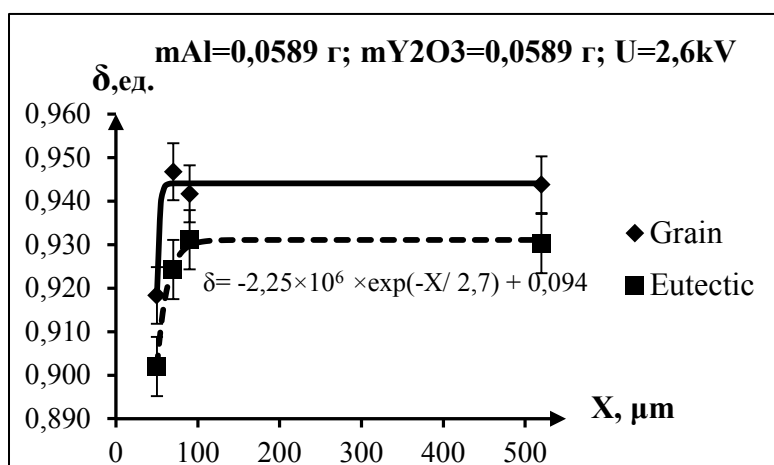


Рисунок 1 - График зависимости δ в зернах и эвтектике образцов силумина, подвергнутого электровзрывному легированию системы Al-Y₂O₃ m_{Y₂O₃}=0,0589 г; U=2,6 кВ

На рисунке 1 на расстоянии 50 мкм от края средние значения параметра пластичности в зерне и в эвтектике являются минимальными, 0,9183 и 0,9019 ед. соответственно, причем в зерне среднее значение параметра пластичности больше, чем в эвтектике. По мере отдаления от края поверхности покрытия вглубь материала до значения 90 мкм происходит увеличение среднего значения параметра пластичности. Последующее увеличение расстояния от покрытия показало, что значение параметра пластичности при 90 мкм одинаково с параметром пластичности в объеме материала. Таким образом, среднее значение параметра пластичности в диапазоне от 50 до 90 мкм увеличивается и становится постоянной величиной.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания номер заявки 3.1283.2017/ПЧ.

Список литературы

1. Эволюция структуры и свойств легких сплавов при энергетических воздействия / Громов В.Е., Коновалов С.В., Аксенова К.В., Кобзарева Т.Ю., - Новосибирск: СО РАН, 2106. - 249 с.
2. Мильман Ю.В. Масштабная зависимость твердости и характеристики пластичности, определяемой при индентировании // Деформация и разрушение материалов. 2008. № 8. С. 3-10.