

**Е. В. Середенко**

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

## **ЛИТАЯ СТРУКТУРА И ТВЁРДОСТЬ МЕДИСТОГО СИЛУМИНА, ЗАТВЕРДЕВШЕГО В МАГНИТНОМ ПОЛЕ**

Сплавы группы Al-Si-Cu являются одними из наиболее применяемых в машиностроении литейных сплавов алюминия с повышенной твёрдостью. Твёрдость сплавов данной группы, полученных литьём в земляные формы, находится на уровне 50 – 65 НВ, литых в кокиль – 70 – 78 НВ. Повышение механических характеристик связано с модифицированием включений Si,  $\text{CuAl}_2$  и  $\beta(\text{AlFeSi})$ -фазы, повышением содержания элементов в  $\alpha$ -твёрдом растворе алюминия, измельчением и уменьшением количества хрупких интерметаллидов. Одним из современных инструментов воздействия на литую структуру и свойства металлических сплавов является постоянное магнитное поле. Накопленный экспериментальный материал при изучении влияния магнитного поля на структуру сплавов Al-Si и Al-Cu, а так же имеющиеся отдельные данные, касающиеся действия поля на твёрдость металлических сплавов, указывает на его сложное проявление.

Целью работы было исследование влияния магнитного поля на структуру и твёрдость литого сплава АК12М2 из группы Al-Si-Cu.

Образцы для проведения испытаний получали переплавом чушкового металла в печи сопротивления при 800 °С. После выдержки расплава в течение 10 мин, он разливался в алундовые тигли. Сплав охлаждался и затвердевал со скоростью ~ 1 °С/с, характерной для литья в земляные формы, без и под воздействием поля постоянного магнита с индукцией (В) 0,1 и 0,2 Тл. Металлографические исследования образцов проводились на травлённых шлифах с помощью микроскопа МЕТАМ-Р1. Фазы идентифицировались по форме и цвету. Определение твёрдости выполнялось по 9012-59.

Анализ литой структуры образцов показал, что под воздействием магнитного поля с индукцией как 0,1, так и 0,2 Тл, частицы Si измельчились в 1,5 раза. Участки эвтектики  $\alpha + \text{Si} + \text{CuAl}_2 + \text{Mg}_2\text{Si}$  при  $B = 0,1$  Тл не наблюдались, а при  $B = 0,2$  Тл их протяжённость увеличилась в 1,5 раза, но доля этой составляющей сократилась вдвое. Количество включений игольчатого интерметаллида Al-CuFeSi в результате влияния магнитного поля сократилось на ~ 80 %. Длина

данных образований сократилась в 6 и 3 раза после обработки сплава полем с индукцией соответственно 0,1 и 0,2 Тл. Фаза  $\text{AlFeSiMn}$  ( $\beta(\text{AlFeSi})$ -фаза, модифицированная Mn), имела в сплаве, полученном при  $B = 0$  Тл разветвлённую форму, при  $B = 0,1$  Тл преобразовалась следующим образом: более 50 % этих включений располагались по границам зёрен в виде оболочек толщиной до 5 мкм; ~ 30 % отображали переход от разветвлённого вида к оболочковому, остальная часть сохранила прежнюю форму. При увеличении индукции до 0,2 Тл отмечался некоторый рост протяжённости разветвлённой фазы  $\text{AlFeSiMn}$ .

Сокращение количества составляющих  $\alpha + \text{Si} + \text{CuAl}_2 + \text{Mg}_2\text{Si}$  и  $\text{AlCuFeSi}$ , вероятно, связано с перераспределением компонентов между фазами сплава, в результате чего может повышаться легированность зёрен  $\alpha$ -твёрдого раствора алюминия. Данное проявление влияния поля вместе с его модифицирующим воздействием на размер частиц Si и форму включений  $\text{AlFeSiMn}$  способствовало повышению твёрдости сплава с 61,3 НВ, полученного при  $B = 0$  Тл до 78,4 НВ сплава, обработанного полем с индукцией 0,1 Тл и 70,1 НВ для  $B = 0,2$  Тл. Такой уровень твёрдости характерен для сплава АК12М2, полученного литьем в кокиль (70 НВ согласно ГОСТ 1583 - 93).

УДК 669.017.12/15:621.745.56:537.84

**Е. В. Середенко**

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

### **МЕЖКРИСТАЛЛИТНАЯ КОРРОЗИЯ МЕДИСТОГО СИЛУМИНА, ОБРАБОТАННОГО МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ И ЗАТВЕРДЕВАНИИ**

Литейные высокопрочные медистые силумины широко применяются в современном машиностроении. В перспективе для некоторых деталей они могут заменить чугун. Недостатком данных сплавов является низкая коррозионная стойкость, понижающаяся с ростом содержания Си в сплавах. Количество Си достигает 3 % мас. (ГОСТ 1583-93) и 0,9 – 1,3 % мас. в сплавах, производимых в Германии, США и Японии. Локализованная, особенно межкристаллитная, коррозия является одной из ведущих причин разрушения материала.

Разработки по повышению коррозионной стойкости медистых силуминов ведутся по направлению коррекции их химсостава (изменением количества леги-