

Список літератури

1. Пужайло Л. П., Сірий О. В., Поливода С. Л. Установка для приготування та електромагнітного розливання алюмінієвих сплавів у ливарні форми // Патент на винахід № 99307. Зареєстровано у Держ. реєстрі 10.08.2012.

2. Пужайло Л. П., Сірий О. В., Поливода С. Л. Установка для приготування та електромагнітного розливання алюмінієвих сплавів у ливарні форми // Патент на винахід № 100231. Зареєстровано у Держ. реєстрі 10.12.2012.

3. Пужайло Л. П., Сірий О. В., Поливода С. Л. Спосіб приготування високоміцних алюмінієвих деформівних сплавів з вмістом цинку // Патент на винахід № 101343. Зареєстровано у Держ. реєстрі 25.03.2013 р.

4. Пужайло Л. П., Сірий А. В., Поливода С. Л. Спосіб рафінування алюмінієвих сплавів у вакуумі // Патент на винахід № 108781. Зареєстровано у Держ. реєстрі 10.06.2015р.

УДК 669.782:536.66

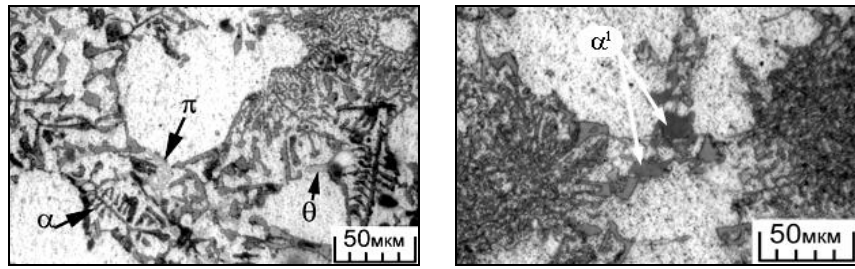
А. Г. Пригунова

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

**СТРУКТУРА ТА ВЛАСТИВОСТІ СПЛАВУ ТИПУ АК12М2МГН З ПІДВИЩЕНИМ
ВМІСТОМ ЗАЛІЗА, ОБРОБЛЕНОГО В РІДКОМУ СТАНІ ІМПУЛЬСНИМ
ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ**

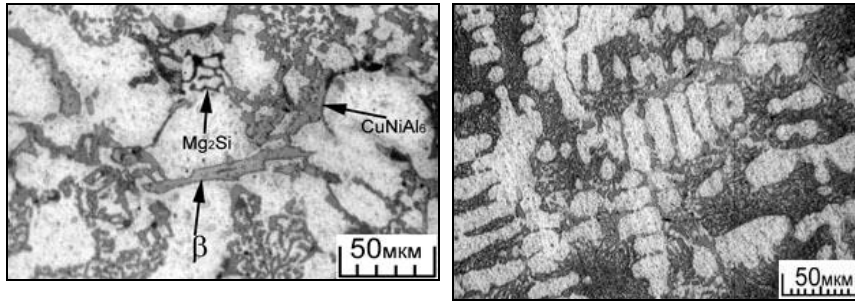
Для визначення можливості виробництва сплаву АК12М2МГН із вторинної сировини досліджено сплав, який умовно позначений як АК12М2МГНЖ (рис. в,г). Від базової композиції він відрізняється майже в 2 рази більшим вмістом заліза (0,65 % Fe - АК12М2МГН; 1,2 % Fe - АК12М2МГНЖ). Оброблення потоку розплаву здійснювали за режимами: щільність струму $j = 7 \dots 400 \text{ А/см}^2$; частота струму $\nu = 50 \dots 2000 \text{ Гц}$.

Під дією електричного струму на рідку фазу в сплаві АК12М2МГН, як і в доевтектичних силумінах [1], відбувається зміна морфології залізовмісних фаз.



а - Вихідна структура

б - $j=300 \text{ A/cm}^2$; $v=1000 \text{ Гц}$



в - Вихідна структура

г- $j=300 \text{ A/cm}^2$; $v = 2000 \text{ Гц}$

Рис. Мікроструктура сплавів АК12М2МгН (а, б) та АК12М2МгНЖ (в, г) до (а, в) і після (б, г) оброблення розплаву імпульсним електричним струмом

Завдяки сприятливому співвідношенню Mn:Fe, у складнолегованому силуміні АК12М2МгН формується фаза α - $(\text{Fe}, \text{Mn})_3\text{Si}_2\text{Al}_{15}$. Голкоподібний інтерметалід β - FeSiAl_5 відсутній (див. рис. а). Після оброблення розплаву електричним струмом при твердненні утворюються первинні дендрити інтерметаліду α , перерізи гілок яких у площині шліфа мають вигляд окремих дрібних поліедрічних кристалів (див. рис. б). При режимах: $j = 120 \dots 400 \text{ A/cm}^2$, $v = 500 \dots 1000 \text{ Гц}$ покращуються механічні властивості сплаву АК12М2МгН: збільшується короткочасна міцність (σ_B) з $190 \dots 200 \text{ МПа}$ до $240 \dots 250 \text{ МПа}$, твердість з $90 \dots 95 \text{ НВ}$ до $100 \dots 110 \text{ НВ}$, лінійне подовження (δ) з $\leq 0,5 \%$ до $0,8 \dots 1,5 \%$, ударна в'язкість (КС) з $1,9 \dots 2,0 \text{ Дж/м}^2$ до $2,0 \dots 2,8 \text{ Дж/м}^2$, жароміцність ($\sigma_B^{300\text{-c}}$) з 97 МПа до 108 МПа . Високий вміст заліза в сплаві АК12М2МгНЖ зумовлює появу фази β (див. рис. в). Після оброблення розплаву за режимами: $j = 300 \text{ A/cm}^2$; $v = 1000 \text{ Гц}$ інтерметалід β відсутній. Збільшується ступінь диференціювання структурних складових в евтектиках $\alpha+\alpha\text{-Al}$, $\alpha+\alpha\text{-Al}+\beta\text{-Si}$ та ін. Такі структурні зміни забезпечують сплаву АК12М2МгНЖ механічні властивості на рівні сплаву АК12М2МгН з $0,65 \%$ Fe при більш високих показниках жароміцності ($\sigma_B^{300\text{-c}} = 138 \text{ МПа}$).

При частоті імпульсів 2000 Гц (рис. г) у сплаві АК12М2МгНЖ суттєво зменшується розмір евтектичних фаз і первинних кристалів алюмінію не тільки порівняно з вихідним сплавом (рис. в), але й зі сплавом, обробленим в рідкому стані електричним струмом з частотою 1000 Гц. Механічні властивості сплаву АК12М2МгНЖ при частоті імпульсів електричного струму 2000 Гц: σ_B – 250...270 МПа, твердість – 110...120 НВ, δ – 3,4...4,7 %, $\sigma_B^{300^\circ\text{C}} = 117$ МПа. Основним результатом структурних змін у сплаві АК12М2МгНЖ при дії на розплав електричного струму з параметрами: $j = 300$ А/см²; $\nu = 2000$ Гц є суттєве підвищення пластичності (δ). Проте порівняно зі сплавом, обробленим в рідкому стані електричним струмом з частотою 1000 Гц, майже на 15 % зменшується його жароміцність. Для виливків, які експлуатуються в теплонапруженому стані, ця характеристика є важливою. Тому для підвищення жароміцності поршневого сплаву АК12М2МгНЖ частота імпульсів при обробленні розплаву електричним струмом не повинна перевищувати 1000 Гц.

Список літератури

1. Пригунова А. Г., Петров С. С., Пригунов С. С., Дядюра А. С. Структуроутворення сплаву АК5М2, обробленого у рідкому стані імпульсним електричним струмом // XIV Всеукраїнська науково-практична конференція «СПЕЦІАЛЬНА МЕТАЛУРГІЯ: ВЧОРА, СЬОГОДНІ, ЗАВТРА» (19 квітня 2016 року.): матеріали конференції. – К: НТУУ «КПІ». – 2016. – С. 820-825.

УДК 621.771.2.073.8:621.791.756

Ю.С. Пройдак, Е.В. Меньяло, В.Е. Хрычиков

Национальная металлургическая академия Украины, Днепр

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОГО ОБОГРЕВА НА ПИТАНИЕ УСАДКИ ЧУГУННЫХ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ

Анализ различных способов питания усадки при кристаллизации чугуновых прокатных валков показал, что экзотермические смеси не могут работать в течение нескольких часов затвердевания массивной отливки. Питание усадки за счет периодической доливки прибыли требует постоянной работы дополнительной электропечи и высокого перегрева металла, что снижает стойкость футеровки, повышает расход