

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ „КПІ”

ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



**НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ
В МАШИНОБУДУВАННІ**

МАТЕРІАЛИ

VIII Міжнародної науково-технічної конференції

Україна, Київ

2016

Пригунова А.Г.¹, Петров С.С.², Пригунов С.В.², Дядюра А.С.³
(¹ФТІМС НАН України, м. Київ; ²НМетАУ, м. Дніпропетровськ; ³НТУУ «КПІ», м. Київ)
**СТРУКТУРА ТА ВЛАСТИВОСТІ СПЛАВУ АК5М2, ОБРОБЛЕНОГО У РІДКОМУ
СТАНІ ІМПУЛЬСНИМ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ**

Відсутність в Україні виробництва первинного алюмінію і сплавів на його основі зумовлює використання вторинної сировини – брухту та відходів з великою кількістю шкідливих домішок, насамперед – заліза, що негативно впливає на механічні властивості виливків.

Загальновідомо про генетичний взаємозв'язок структури в рідкому та твердому станах. В ланцюзі «шихта – розплав – виливок» рідина несе інформацію про природу сировинних матеріалів, їх якість та є благодатним об'єктом для поліпшення структури і властивостей литих виробів фізико-хімічними впливами на розплав, а саме імпульсним електричним струмом.

Ключовою відмінністю від силумінів, виготовлених з первинних матеріалів, у яких основним елементом структури є Al-Si евтектика, у сплавах, виплавлених з брухту та відходів – це евтектики, до складу яких входить інтерметалід β -FeSiAl₅ (β) у вигляді грубих пластин – концентраторів напруги. Закономірності структуроутворення залізовмісних фаз вивчено недостатньо. Характер і порядок фазових перетворень при твердненні після оброблення розплаву електричним струмом не досліджено.

Мікроструктуру сплаву АК5М2 у вихідному стані наведено на рис. 1.

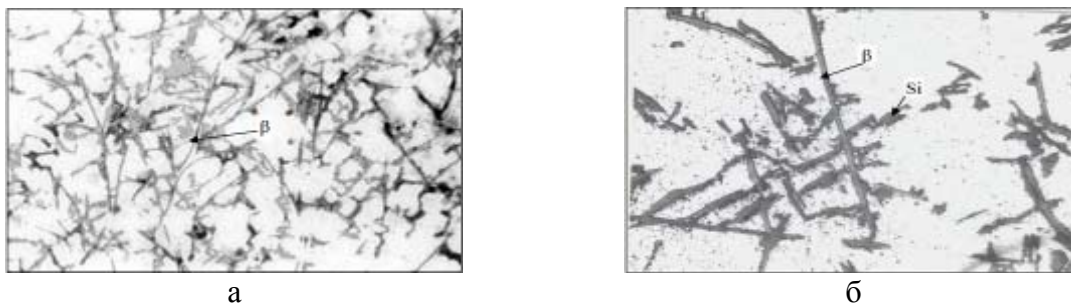


Рис. 1. Мікроструктура сплаву АК5М2 у вихідному стані: а – х400, б – х800

Оброблення сплаву АК5М2 в рідкому стані однополярним імпульсним електричним струмом призводить до значних змін у процесі структуроутворення (рис. 2).

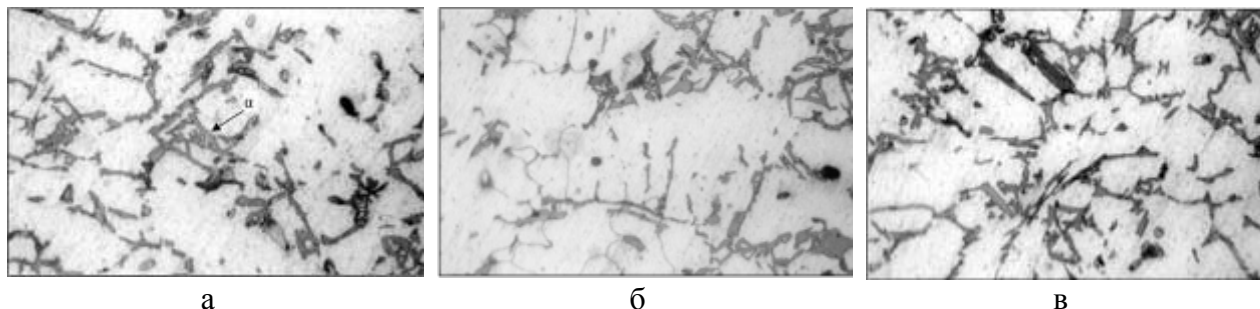


Рис. 2. Мікроструктура сплаву АК5М2 після оброблення розплаву однополярним імпульсним електричним струмом, х800

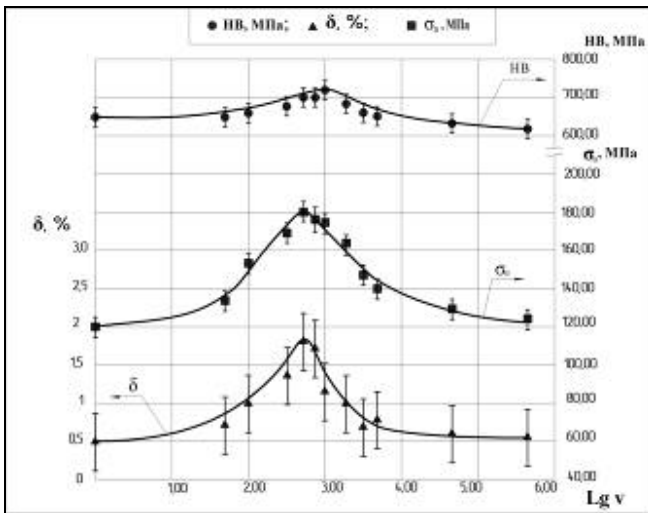


Рис. 3. Залежність механічних властивостей сплаву АК5М2 від частоти оброблення розплаву електричним струмом щільністю 7 А/см²

Насамперед, це стосується залізовмісних інтерметалідів, що формуються на перших етапах тверднення. При раціональних режимах оброблення розплаву однополярним імпульсним електричним струмом реакція розпаду рідини $P \rightarrow \beta + Si + Al_{\alpha}$ пригнічується. Тому після тверднення голкоподібний інтерметалід β майже відсутній. Майже в 4 рази збільшується об'ємна частка розгалуженої фази $\alpha-(FeMn)_3Si_2Al_{15}$. Внаслідок таких структурних перетворень короткочасна міцність сплаву АК5М2 підвищилася майже на 50%, твердість – на 15%, відносне подовження – у 3,6 рази, як показано на рис. 3.

Репета Л.П., Сиропоршнєв Л.М.
(НТУУ «КПІ», м. Київ)

ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ КВАРЦОВОГО ПІСКУ, СПУЧЕНОГО ПЕРЛІТУ ТА СМОЛИ СФП 011Л

Застосування стрижнів з високою густиною для комбінованих пінополістиролових моделей (для стрижнів на основі кварцового піску вона складає 1650 кг/см³) може призвести до деформації моделей при ущільненні або до руйнування ливникової системи. У зв'язку з цим виникає необхідність застосування суміші з вогнетривкого наповнювача з низькою густиною.

Одним із таких вогнетривких наповнювачів може являтися спучений перліт, який володіє достатньою вогнетривкістю та відносно низькою густиною.

У зв'язку з цим досліджено вплив спученого перліту разом із кварцовим піском на властивості стрижневих сумішей.

В дослідженнях використовувався спучений перліт марки ПВМ (ГОСТ 1083 - 2009).

Були проведені дослідження впливу кількості спученого перліту на густину (рис. 1). Суміші спікались при температурі 240 °С протягом 12 хв. Встановлено, що зі збільшенням кількості спученого перліту, як і слід було очікувати, густина суміші зменшується від 1,65 г/см³ для суміші на основі 100% кварцового піску до 0,78 г/см³ для суміші на основі 100% спученого перліту.

Досліджено вплив добавки спученого перліту на міцність стрижнів (рис. 2).

Встановлено, що зі збільшенням кількості спученого перліту збільшується міцність стрижнів і досягає максимуму при 50% об. спученого перліту. Подальше збільшення спученого перліту призводить до зниження характеристик міцності. Такий характер зміни міцності прослідковується незалежно від кількості смоли СФП 011Л з тією лише різницею, що більша кількість смоли забезпечує більшу міцність стрижнів.

Зі збільшенням кількості спученого перліту (до 50% об.) в суміші міцність збільшується, досягаючи свого максимального значення – 2,5 МПа для сумішей з 13% об. СФП 011Л; 3,52 МПа для сумішей з 19,4% об. СФП 011Л та 4,05 МПа для сумішей з 25% об. СФП 011Л, а при подальшому збільшенні – міцність падає. Це пояснюється тим, що у спученого перліту, в порівнянні з кварцовим піском, переважає дрібна фракція, тому упаковка зерен стає більш компактною, відповідно зв'язок між зернами збільшується. При