

Доценко Ю. В., Селівьорстов В. Ю.

(УДУНТ, м. Дніпро)

**ТЕХНОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ВИЛИВКІВ З ЛИВАРНОГО СПЛАВУ АК5М З ВИСОКИМ ВМІСТОМ
ЗАЛІЗА**

E-mail: yvd160574@gmail.com

Найбільш шкідливою домішкою в доевтектичних алюмінієвих сплавах системи Al-Si є залізо, що утворює сполуки різного складу (FeAl_3 , Al_2SiFe , $\text{Al}_4\text{Si}_2\text{Fe}$, Al_5SiFe та ін.). Всі залізовмісні фази при нормальних температурах кристалізації сплавів мають грубокристалічну будову і тому дуже впливають на зниження механічних властивостей, особливо пластичності. Наприклад, у доевтектичних силумінах залізо утворює з компонентами сплаву потрібну проміжну фазу $\beta(\text{AlFeSi})$, що кристалізується у формі грубих голкоподібних виділень, що різко знижують пластичні властивості сплавів.

Основними джерелами насичення алюмінієвих розплавів залізом є чавунні тиглі роздаткових і плавильних печей, заливальні ковші, алюмінієвий брукхт, що перепплавляється, містить сталеві вкладиші та елементи кремнію, не видалені перед плавкою.

У сплавах системи Al-Si евтектичний кремній та залізовмісні фази мають ковалентний тип міжатомних зв'язків, що зумовлює їхню спрямованість при кристалізації. Для зменшення анізотропії силових полів валентних електронів у зародку, що утворюється, при кристалізації необхідно змінити характер міжатомної взаємодії.

Один з можливих варіантів зміни форми і розмірів включень фаз з ковалентним типом міжатомних зв'язків – введення в розплав домішок, атоми яких, розчиняючись в кристалі, що зростає, послаблюють ковалентну складову зв'язку між його атомами, і тим самим зменшують орієнтуючу дію кристала на рідку фазу, що стикається з ним.

Якщо щодо зміни форми включень евтектичного кремнію це питання успішно вирішено, то стосовно модифікування залізовмісної фази є суттєві

труднощі у його практичній реалізації. Тому завдання пов'язане з розробкою технологічних рішень, спрямованих на усунення шкідливого впливу заліза в алюмінієвих ливарних сплавах, є актуальним.

У таблиці 1 наведено результати випробувань щодо визначення механічних властивостей металу виливків із сплаву АК5М, отриманого із застосуванням комбінованої технології газодинамічного впливу та модифікування порівняно з відповідними властивостями литого металу, отриманого за традиційною технологією лиття в кокіль. Плавку сплаву проводили в печі САТ-04. Заливання проводили в сталевий витряхний кокіль з діаметром 60 мм, товщиною стінки 5 мм та висотою робочої порожнини 150 мм. Внутрішню поверхню кокіля підігрівали до температури 380-400 °С і покривали ливарною фарбою на основі дистен-силіманіту. Температура випуску – (720 ± 5) °С.

Таблиця 1 – Механічні властивості металу виливків із сплаву АК5М

№ зразка		σ_{ε} , МПа	НВ (МПа)	δ , %
1	до обробки	165,3	510	2,0
2		163,6	500	1,9
3		165,1	500	1,9
4	після обробки	195,3	512	2,30
5		193,8	508	2,29
6		194,2	511	2,31

В результаті застосування зазначеної технології вдалося подрібнити та сфероїдизувати залізовмісні фази, підвищити рівень механічних властивостей на 15-20 %, кількість браку виливків по рихлотах та газових раковинах скоротити на 28 %.