

литників видно значні дефекти усадки, то не варто віддавати цю заготовлю на механічну обробку.

До механічної обробки складно знати чи є у виливку брак. У такому разі навіть на браковані виливки витрачається людино-години на розбирання форми, очищення виливки, перевезення на механічну ділянку, а також час висококваліфікованих фахівців – токарів. Тому так важливо усувати причини браку ще до його появи.

Весь брак відзначається, а потім проводяться заходи щодо аналізу та усунення таких явищ як системні. Саме стандартизація робочих процесів та постійний аналіз над її дотриманням дозволяє досягти високої якості та передбачуваного результату.

Перегляд технічного процесу відбувається не рідше 1 разу на рік і туди вноситься вся додаткова інформація та досвід у тому вигляді, в якому це можна повторити. Його дотримання дозволяє випускати якісну продукцію – заготовлі бронзових втулок і прутків, що застосовуються в найрізноманітніших галузях машинобудування.

УДК 621.745.55

В.Ю. Селівьорстов, Ю.В. Доценко, Т.В. Селівьорстова¹

¹Інститут промислових та бізнес технологій

Українського державного університету науки та технологій (УДУНТ), Дніпро

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОДИФІКУВАННЯ КАРБІДОМ КРЕМНІЮ НА МАКРО-СТРУКТУРУ ЛИТОГО ВТОРИННОГО СПЛАВУ СИСТЕМИ AL-SI

Для підвищення якості ливарних сплавів системи Al-Si використовується технологія обробки порошковими модифікаторами [1]. За результатами проведених досліджень встановлений вплив модифікування високодисперсним SiC, зокрема, на ливарні властивості вторинного сплаву [2]. Також до значущих властивостей можна віднести наявність макродефектів, зокрема шпаристості, в литому модифікованому металі за різних теплофізичних умов затвердіння.

Для проведення досліджень із вторинного алюмінієвого сплаву (табл. 1) виготовляли виливки циліндричної форми в сталевому витряхному кокілі з середньою товщиною стінки 20 мм, середнім діаметром 55 мм та висотою робочої порожнини 150

мм, а також в піщано-глинистій формі (ПГФ) з тією ж конфігурацією та розмірами робочої порожнини з вмістом у розплаві від 0,1 до 0,3 мас.% порошкоподібного карбіду кремнію марки F1200 фракцією 1 – 3 мкм. Заливку здійснювали при температурі 690 – 700 °С.

Таблиця 1 – Хімічний склад вторинного алюмінієвого сплаву, мас.%

Mg	Cu	Si	Al	Fe	Zn	Mn
0,528	1,124	11,539	84,969	0,905	0,692	0,242

Аналіз макроструктури виливків проводили з використанням шкали шпаристості ВІАМ (рис. 1).

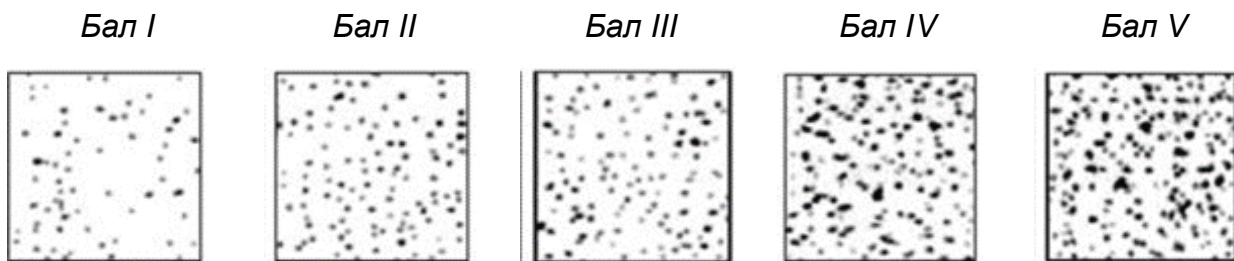


Рис. 1 – Шкала шпаристості ВІАМ

Газову шпаристість темплетів виливків визначали на трьох квадратах площиною 1 см² кожний (рис. 2).

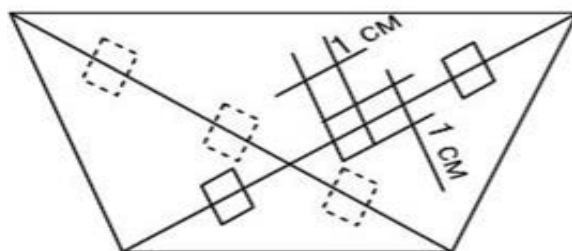


Рис. 2 – Схема розташування квадратів на макрошліфах

Кількість пор та їхній розмір визначали як середнє арифметичне трьох вимірів. Ступінь шпаристості макрошліфів в балах встановлювали порівнянням їх з етало-нами шкали: бал 1 – дрібна шпаристість; бал 2 – знижена шпаристість; бал 3 – середня шпаристість; бал 4 – підвищена шпаристість; бал 5 – висока шпаристість.

Макроструктура виливка, що не модифікувався, включає в себе зосереджену шпаристість у верхній частині тіла виливка, а також розосереджену у всьому його

тілі. За шкалою шпаристості ВІАМ даний дефект відповідає 3-ьому балу – середня шпаристість.

Макроструктура зразка, залитого в кокіль з 0,1% SiC, має концентровану усадкову раковину глибиною 27 мм з грубими тріщинами 10 – 12 мм в нижній частині раковини. А також зосереджену усадкову шпаристість в верхній частині виливка. Макродефекти в нижній частині виливка відсутні. Загалом виливок відповідає 2-ому балу – знижена шпаристість.

Макроструктура металу виливка, залитого в кокіль з 0,2% SiC, включає концентровану усадкову раковину глибиною 30 мм з грубими тріщинами довжиною 12-15 мм в нижній його частині. Під раковиною утворилася зосереджена шпаристість, яка за своєю концентрацією менша за шпаристість у зразку з 0,1% SiC. Макродефекти в іншій частині тіла виливка також відсутні. Виливок відповідає 1-ому балу шпаристості за шкалою шпаристості ВІАМ – дрібна.

Макроструктура виливка, отриманого в кокілі з 0,3% SiC, має концентровану усадкову раковину глибиною 26 мм з тріщиною довжиною 8 мм в правій її частині, а також зосереджену усадкову шпаристість, що і у виливку з 0,2% SiC. Газові пори в іншій частині виливка відсутні. Загалом виливок відповідає 1-ому балу за шкалою шпаристості ВІАМ – дрібна шпаристість.

Аналіз макроструктури зразків виливків, відлитих в ПГФ, що модифіковані карбідом кремнію в кількості 0,1% та 0,3%, показав, що виливки за макроструктурою між собою майже не відрізняються. В верхній частині обох виливків присутня зосереджена шпаристість. В середині виливка та вздовж бічної поверхні, модифікованого 0,3% SiC, містяться газові пори різного діаметру. Виливки відповідають 1-ому балу шпаристості за шкалою шпаристості ВІАМ.

Отримані дані свідчать про те, що, і спосіб отримання виливків, і модифікування сплаву впливають на його макроструктуру.

Список літератури

1. Куцова В.З. Модифікування алюмінієвих сплавів / В.З. Куцова, О.В. Швець, Т.А. Аюпова // «МОМ». – 2001. – № 1-2. – С. 99-109.
2. Ямшинський М.М., Селівьорстов В.Ю., Лук'яненко І.В., Кивгило Б.В. Вплив модифікування високодисперсним карбідом кремнію на ливарні властивості вторинного сплаву системи Al-Si // Метал та лиття України №1 (30). – Київ, 2022. – С. 77 – 83.