

оптимального структурного і фазового складу сплаву для заданих умов зношування матеріалів. З урахуванням цього було розроблено склад самозахисного порошкового дроту для наплавлення виробів невеликих товщин з різних матеріалів. Метал, наплавлений цим дротом, являє собою сплав зі складною системою легування: Fe-C-Ti-Y-Mn-Si. В даному сплаві тільки ітрій є дорогим, проте його вміст коливається в невеликих межах, і не перевищує 0,24%. Кількість кожного з елементів визначали виходячи з його властивостей. Співвідношення елементів, які входять в дану систему, приймали достатнім для отримання наплавленого шару з необхідною структурою.

Розробку складу наплавленого металу здійснювали з використанням методу математичного планування експерименту [3]. При виборі оптимального складу здійснювали повний факторний експеримент типу 2^3 . Як фактори x_1 , x_2 , x_3 обрані вуглець, титан, ітрій – елементи, що найбільш ефективно впливають на підвищення зносостійкості сплавів. За параметр оптимізації y обрана відносна зносостійкість при абразивному зношуванні. В результаті був встановлений оптимальний склад наплавленого металу (y %): вуглець – 2,00; титан – 2,40; ітрій – 0,24.

Література:

1. Камель Г.І., Мілютін В.М., Івченко П.С., Панфілов А.І., Технологічні процеси та комплекси відновлення і зміцнення деталей (Дніпродзержинськ: ДДТУ: 2015).
2. Govorun T.P., Lyubich A.I. Surfacing Layer Development for Cast Iron Object Repair / Chemical and Petroleum Engineering. – 2016, Vol. 52, no. 7-8. - P. 502–505, DOI: 10.1007/s10556-016-0222-5.
3. Govorun T.P., Belous E.A., Lyubich A.I. Improvement of properties of high-strength cast irons by surfacing a metal with globular graphite / Metal Science and Heat Treatment. 2018, Vol. 59, no. 11–12. - P. 675-681, DOI 10.1007/s11041-018-0210-9.

Головаченко В.П., Цир Т.Г., Исайчева Н.П.

(ФТИМС НАН України, г. Киев)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ СИСТЕМЫ ОТЛИВКА-ПРИБЫЛЬ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АК9М1

E-mail: onmlptima@ukr.net

В практике кокильного литья алюминиевых сплавов обычно объем прибыли завышен, а оптимальное соотношение отливка-прибыль документально не подтверждено.

В Физико-технологическом институте металлов и сплавов НАН Украины проводятся работы по документальному подтверждению затвердевания и охлаждения системы отливка – прибыль, направленному на повышение качества отливок, производительности труда и экономии металла.

На рис. 1 приведені криві охолодження алюмінієвої отливки із сплаву АК9М1 масою 4 кг і прибіли аналогічної маси. Із їх аналізу следует: охолодження отливки в інтервалі температур кристалізації відбувається зі швидкістю $0,32\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$, її затвердіння разом установки термопару закінчується на 50 с. Внаслідок виділення теплоти кристалізації, швидкість охолодження до температури $560\text{ }^{\circ}\text{C}$ незначально зменшується.

В подальшому отливка до температури $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ охолоджується зі середньої швидкістю $0,86\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$, після чого швидкість охолодження зменшується і становить $0,22\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$. Затвердіння прибіли закінчується через 250 с, коли отливка вже охолодилася до температури $450\text{ }^{\circ}\text{C}$. При цьому різниця температур охолодження прибіли і отливки становить $118,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

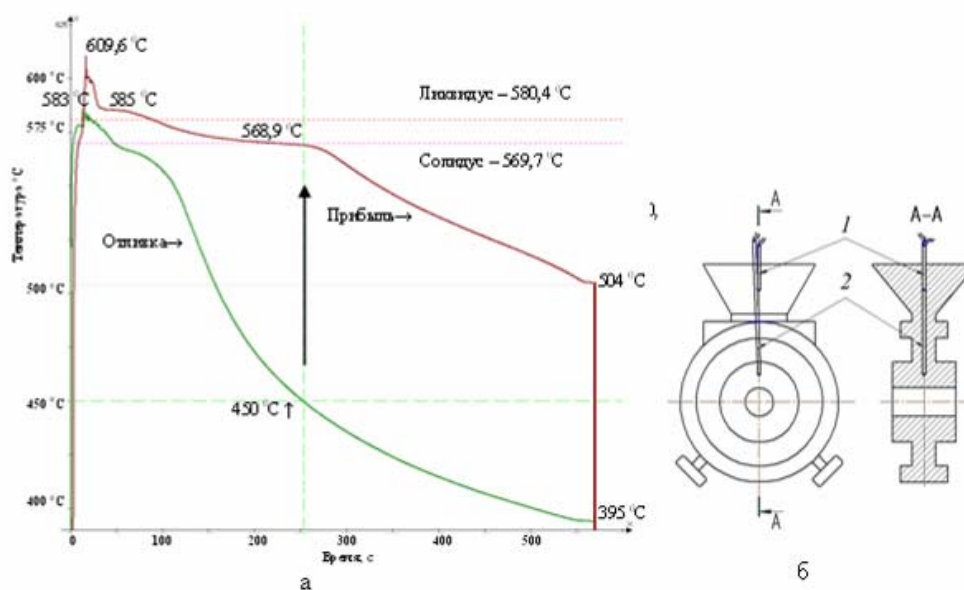


Рис. 1. Криві охолодження отливки і прибіли із алюмінієвого сплаву АК9М1 (а) і схема (б) установки термопар для вимірювання температури розплаву в формі і прибіли: 1 – положення термопару в прибіли; 2 – положення термопару в отливке

Після набору отливкою достатньої міцності (через 250 с, $T_{\text{отл.}} = 450\text{ }^{\circ}\text{C}$) її можна вилучати із порожнини металічної форми. Однак, температура металу прибіли на даний момент часу відповідає лінії ліквідусу ($568\text{ }^{\circ}\text{C}$). Реально систему отливка-прибыль вилучають із порожнини форми через $570\text{ }^{\circ}\text{C}$ при температурі отливки $350\text{ }^{\circ}\text{C}$, а прибіли – $504\text{ }^{\circ}\text{C}$. Таким чином, цикл виготовлення отливки становить 570 с, а з урахуванням заливки $570 + 25 = 595\text{ с}$.

На основі проведених досліджень пропонується зменшити об'єм прибіли на 30%.