

Враховуючи, що маса оболонки складе 4 кг, а також маса наповнювача 1,8 кг, можна зробити висновок, що холодильник, яким у даному випадку виступає вставка (рис. 2), не викликає зниження температури розплаву в області мікролегування.



Рис. 2. Болван чаші шлаковозу зі вставкою

Таким чином, при локальному легуванні ділянок можливих дефектів з мінімальною витратою легувальних елементів, максимальні еквівалентні напруження в стінці чаші можуть бути зменшені в 1,5...1,6 рази (максимальні значення напружень в області виникнення дефекту знижуються з 30 МПа до 55 МПа). Напруження у корпусі розподіляються більш рівномірно, рівень деформації становить 26,14 мм. Межа плинності та міцності при температурах експлуатації чаші збільшуються до 50%.

Сайтгареев Л.Н., Скідін І.Е., Костакова Л.А., Швець Д.В.

(КНУ, м. Кривий Ріг)

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛАВЛЕННЯ ТА ЗАЛИВАННЯ НЕЙЗИЛЬБЕРУ У ЛИВАРНІ ФОРМИ

E-mail: saitgareev.levan@knu.edu.ua

Сплави системи мідь-нікель-цинк або, інакше, "нейзильбери" знайшли широке застосування в художньому литті як матеріал за кольором і блиском схожий на срібло. Ці сплави застосовують для всіляких дрібних і середніх художніх вили-

вків. Разом з гарними механічними властивостями вони мають високу корозійну стійкість і задовільну рідкотекучість. Проте, особливості технології плавлення і лиття, а також характерні ливарні дефекти цих сплавів вивчені недостатньо докладно.

Технологія плавлення та лиття нейзильберів при ретельному розгляді в світлі проблеми горячоламкості виявила безліч нюансів, на які необхідно звертати особливу увагу. Це, перш за все, стосується режиму плавлення (перегрівання, температура і порядок введення шихтових компонентів, час витримки і т.д.) і лиття (температура заливання і температура форми). Від цих факторів залежать величина зерна виливка і заповнюваність ливарної форми,

Дослідження впливу температури заливання сплаву МНЦ-15-20 на розмір зерна проводилося за принципом послідовного відбору проб при нагріванні і охолодженні розплаву в печі. Відбір проб проводився при температурах заливання розплаву від 1100 до 1200 °С. Варіювалися температура заливання металу і температура підігрівання алундових та піщано-глинястих форм (відповідно до 100 та 350 °С). Розмір зерна вимірювався за методом січних.

Більшість зразків мали рівновісну структуру, а в зразках, залитих в шамотні форми, перегрівання більш ніж на 130 °С над ліквідусом сплаву призводить до формування стовбчастої структури. У таких випадках за середній розмір зерна приймалася його ширина.

У всіх випадках при збільшенні температури заливання розплаву в зразках спостерігалось укрупнення зерна. Після вистоювання розплаву при максимальній температурі розмір зерна зразків збільшувався ще більше (до 30% відн.). При подальшому зниженні температури заливання розмір зерна незначно (близько 10% відн.) подрібнювався. Така ж тенденція спостерігалася при заливанні в будь-яку форму незалежно від її початкової температури. Розмір зерна змінювався в залежності від швидкості охолодження розплаву в формі при кристалізації.

Слід відзначити, що при перегріванні нейзильберу вище ліквідусу починається інтенсивне кипіння розплаву (для нейзильберу МНЦ-15-20 ліквідус $T_{лік} = 1080$ °С, а температура початку кипіння $T_{кип} = 1191$ °С). Бульбашки сплива-

ючої пари цинку чинять рафінувально-дегазувальну дію на розплав, несучи з собою на поверхню розчинені гази (за рахунок дифузії) і нерозчинні домішки (за рахунок адгезії). При підвищенні температури розплаву процес випаровування цинку стає все більш інтенсивним, отже, підвищується і ступінь очищення розплаву від газів і нерозчинних домішок.

Таким чином, підвищення перегрівання нейзильберу з одного боку може діяти як рафінування розплаву від нерозчинних домішок, які могли б стати центрами кристалізації, і переміщення їх в шлак. З іншого боку при підвищенні перегрівання і часу вистоювання (до 8 хв) відбувається дезактивація нерозчинних домішок (неметалевих вкраплень) екзогенного походження. Такі домішки можуть бути центрами кристалізації тільки в тому випадку, якщо вони змочуються розплавом. Під дезактивацією в даному випадку мається на увазі не вилучення домішок з розплаву, а зменшення ступеню їх змочуваності.

На підставі наведеного механізму представляється за необхідне рекомендувати проводити плавлення сплаву МНЦ-15-20 в такому режимі: після розплавлення міді і нікелю температуру розплаву знизити до 1200 °С, розкислювати розплав, далі вводити латунь невеликими порціями так, щоб температура розплаву при черговому введенні знижувалася незначно і була в межах 1130...1160 °С, після введення і розчинення останньої порції латуні – негайний випуск.

При такому режимі плавлення слід очікувати зменшення втрат цинку, економії електроенергії та зниження дефектності литва по виплавлених моделях, таких як гарячі і холодні тріщини, пригар, усадочні раковини і підвищення експлуатаційних властивостей виливків з нейзильберу внаслідок подрібнення зерна.

Експерименти показали, що для зменшення ймовірності появи гарячих тріщин необхідно проведення плавлення з мінімальним перегріванням і витримкою розплаву. Проте, для відтворення геометрії художніх виливків ці характеристики, навпаки, повинні бути вище, оскільки від них залежить заповнюваність форми. Тому були проведені експерименти з виявлення залежності заповнюваності форм від їх температури підігрівання перед заливанням і температури заливання сплаву МНЦ-15-20

Сплав заливався в спіральну і пруткову форми при температурах 1180 та 1230 °С. Температури підігрівання форм складали 500, 600 і 700 °С. Мірою заповнюваності по першій пробі була протяжність заповненого спіралеподібного каналу. Заповнюваність по другій пробі розраховувалася за загальним обсягом залитих прутків різного діаметра.

За результатами обробки результатів експериментальних досліджень (табл. 1, табл. 2) виявлено, що заповнюваність форми збільшується з підвищенням як температури заливання, так і температури форми, проте, більшою мірою ця характеристика залежить від температури форми, що особливо чітко проявляється на прутковій пробі.

Таблиця 1 – Довжина заповненого каналу спіральної проби

Температура заливання, °С	Температура форми, °С		
	500	600	700
1130	170	270	330
1180	300	380	570
1230	515	780	810

На підставі цього можна рекомендувати підвищувати заповнюваність форми не за рахунок збільшення температури заливання сплаву, а за рахунок підвищення температури форми. Цього, наприклад, можна досягти шляхом скорочення часу витримки опоки з формою поза прожарювальною піччю перед заливанням.

Так для нейзильберу МНЦ-15-20, який відноситься до сплавів із середнім інтервалом кристалізації, температура заливання повинна бути в межах 1130...1150 °С (перегрівання 70...90 °С), а температура форми – більше 700 °С. Для сплавів з більш широким інтервалом кристалізації перегрівання має бути вище, а з вузьким – нижче, при цьому температура форми повинна бути за можливостю більш високою (700...800 °С).

Таблиця 2 – Довжина заповненого прутка пруткової пробі при різних температурах підігрівання форми

Температура заливання / форми, °С	Діаметр поперечного перерізу прутка, мм					Сумарний об'єм, см ³
	3	4	5	6	7	
1130/500	65	65	135	155	200	16,00
1180/500	50	80	140	150	200	16,04
1230/500	30	60	155	165	185	15,80
1130/600	80	100	140	180	200	17,35
1180/600	80	110	150	170	200	17,39
1230/600	85	110	160	170	200	17,60
1130/700	30	200	195	200	200	19,90
1180/700	105	160	200	200	200	20,02
1230/700	125	160	200	200	200	20,16

Солоненко Л.І., Реп'ях С.І.

(УДУНТ, м. Дніпро)

УЯВНА ЕНЕРГІЯ АКТИВАЦІЇ РІДКОГО СКЛА НА ПЛАКОВАНОМУ ПІСКУ В ПАРО-МІКРОХВИЛЬОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

E-mail: solonenkoli14@gmail.com

В процесі поризації (спінювання) рідкого скла (РС) шляхом нагрівання пороутворюючою речовиною є його вода. Окрім відповідної температури та наявності води необхідною умовою проходження поризації також є знаходження РС в піропластичному стані. Тобто, при певному вмісті води у РС температура початку його дегідратації T_d повинна перевищувати температуру його склування T_g [1].

За даними [2, 3] найбільш інтенсивне утворення пор у РС при його поризації проходить при температурі 120...250 °С – в період знаходження РС в піропласти-