

І.Е. СКІДІН, Л.Н. САПГАРЕЄВ, кандидати техн. наук, доценти, К.О. ГУГНЯКОВ, студент
Криворізький національний університет,

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУР ПЛАВКИ ТА ЛИТТЯ СПЛАВУ АК7 З ВИСОКИМ ВМІСТОМ В ШИХТІ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ

Зниження собівартості виробництва литих виробів можливе лише за використання ресурсозберігаючих технологій. Так, для алюмінієвого лиття способом ЛГМ використовується підвищена кількість вторинних матеріалів у шихті. Між тим, їх переважання в шихті навіть при стабільному перебігу технологічного процесу може призводити до пористості, спаїв та інших видів ливарних дефектів та браку, що значно знижує механічні та експлуатаційні властивості виливків.

Технологія плавки в цьому випадку повинна включати ефективні прийоми обробки розплаву, наприклад такі, як термочасова обробка при оптимальних температурних режимах, рафінування, а також температура заливки в ливарні форми. На жаль, ці заходи та фактори визначаються індивідуально в кожному конкретному випадку і залежать від типу виробництва, плавильного агрегату, марки одержуваного сплаву, габаритів та маси майбутнього вилівка, «складності» ливарної форми тощо. Тому розробка ефективної технології плавки алюмінієвих сплавів при ЛГМ є доцільною.

Як відомо, істотний вплив на якість виливків має не тільки величина температури перегріву розплаву ($t_{\text{пер}}$), але і час його витримки (t) при цій температурі.

У цій роботі наведено результати дослідження впливу тривалості витримки розплаву складу АК7 (при оптимальних значеннях $t_{\text{пер}}=880-890$ °С і $t_{\text{зал}}=820-830$ °С) на міцність, герметичність та вміст неметалевих включень ($\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$) у виливках. При цьому склад шихти включав підвищену кількість вторинних матеріалів.

Експериментальні плавки проводилися у виробничих умовах у печі ІСТ-0,06. Заливання в ливарні форми здійснювалося через фільтр ССФ-0,6.

На основі отриманих експериментальних даних про вплив часу витримки розплаву (τ) та вмісту вторинних матеріалів у складі шихти на міцність та герметичність (за критерієм пневмоміцності) виливків була проведена статистична обробка виявлених залежностей з метою математичного опису спостережуваних явищ. Зміни міцності та герметичності в залежності від часу витримки розплаву в печі та складу шихти описуються регресійним рівнянням у вигляді полінома 2-го ступеня:

Встановлено, що при часі витримки розплаву в печі близько 8-10 хв міцність і герметичність виливків мають точку перегибу регресійної кривої - точку максимуму параметрів, що може бути пояснено рівномірною дрібнозернистою структурою виливків і пов'язано з більш однорідним станом розплаву перед кристалізацією. Величина $\tau > 10$ хв - призводить до підвищеного вмісту газів у розплаві, що сприяє утворенню пористості при кристалізації та зниженню міцності та герметичності виливків.

Аналіз впливу вмісту вторинних матеріалів у шихті на міцність та герметичність виливків при часі витримки розплаву в печі 8-10 хв при $t_{\text{пер}}=880-890$ °С та заливанні при $t_{\text{зал}}=820-830$ °С показав, що збільшення вмісту вторинних матеріалів у шихті зумовлює нелінійне зниження міцності та герметичності металу у виливку. Причому підвищення $C_{\text{ВТ}}$ від 0 до 50 % призводить до падіння величини $\sigma_{\text{в}}$ на 15-16 МПа, а при подальшому збільшенні їх частки від 50 до 80% - лише на 2-3 МПа. Аналогічна картина спостерігається і для герметичності: 1-2 та 0,5-1,0 МПа відповідно.

Таким чином, при технологічному режимі, що забезпечує тривалість витримки розплаву в печі близько 8-10 хв, збільшення вмісту вторинних матеріалів у шихті з 50 до 80% не призводить до різкого зниження міцності та герметичності виливків зі сплаву АК7, отриманих способом ЛГМ.