

кому алюмінії та сприяє більш швидшому осіданню. Після застосування методу осадження у мікроструктурі спостерігається осадження цих фаз з досить рівномірним розподілом.

Список літератури:

1. Szymczak, T. Microstructural characteristics of AlSi9Cu3(Fe) alloy with high melting point elements / T. Szymczak, G. Gumienny, L. Klimek, M. Goły, T. Pacyniak T. // *Metals*. – 2020. – № 10. – Pp.1278-1290.
2. Lazaro-Nebreda, J. De-ironing of aluminium alloy melts by high shear melt conditioning technology: An overview. / J. Lazaro-Nebreda, J. B. Patel, K. Al-Helal, F. Gao, I. Stone // *Metals*. – 2022. – № 12. – Pp. 1579-1589.
3. Zykova, A., Martyushev, N. Influence of W addition on microstructure and mechanical properties of Al-12%Si alloys. / A. Zykova, N. Martyushev // *Materials*. – 2019. – № 12(6): 981. – P. 1–10.

УДК 622.276.6

Л. В. Фролова

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗМІРНОЇ ТА ГЕОМЕТРИЧНОЇ ТОЧНОСТІ ВИЛИВКІВ: ПІДХІД ДО ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНИХ КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

Об'єктом дослідження є технологія виготовлення фасонних виливків у разових піщаних формах. Метою дослідження є розробка процедури, що дозволяє визначити оптимальні конструкторсько-технологічні рішення у процесі розробки чи вдосконалення ливарної оснастки. Дослідженню піддавалися фасонні виливки корпусу з переважною геометрією у вигляді циліндра, що має дефекти з геометрії, розмірів та суцільності, а також технологічне рішення за ливарною формою. В результаті тиску розплаву в процесі заповнення форми можливе зсув далекого від точки входу

живильника частини стрижня, що викликає нерівномірність товщини стінки вилівку (рис. 1).

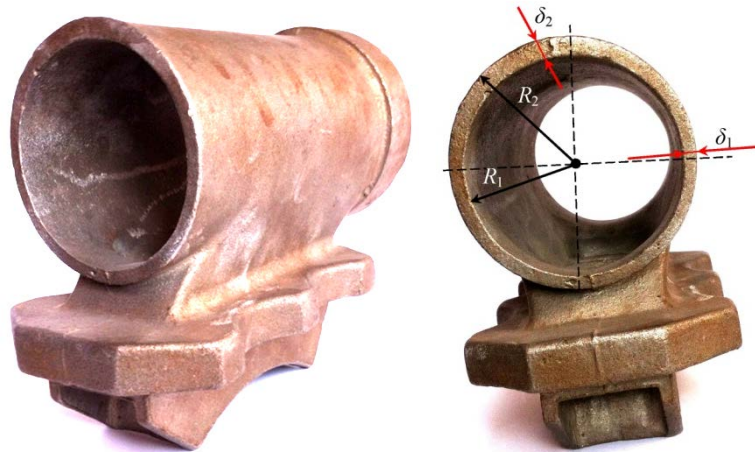


Рис. 1. Демонстрація нерівномірності товщини стінки вилівку по задній площині від місця підведення розплаву: R_1 – внутрішній радіус, $R_1 \neq \text{const}$, R_2 – зовнішній радіус, δ_i – товщина стінки, $\delta_i \neq \text{const}$

Запропонована процедура, орієнтована на управління якістю виливків за геометрією та розмірами, складається з наступних кроків.

1. Вибір вхідних змінних – геометричних характеристик ливникової системи у вибраній системі координат, початок якої може бути пов'язаний з центром вилівки у площині роз'єму форми.

2. Вибір інтервалів варіювання вхідних змінних та їх нормування.

3. Виготовлення ливарної оснастки та n форм за нею.

4. Заливання n форм.

5. Технологічний аудит процесу, що включає:

5.1. Контроль розмірів та геометрії отриманих виливків;

5.2. Статистичну обробку отриманих даних.

6. Перевірка закону розподілу та, у разі відповідності його нормальному, фіксація результату для обраного набору значень вхідних змінних відповідно до першої точки плану повного факторного експерименту.

7. Перехід до п. 3–6 відповідно до другої точки плану повного факторного експерименту і т. д. до закінчення формування повної таблиці даних для розрахунку коефіцієнтів рівняння регресії $Y = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_m)$.

8. Перевірка адекватності, статистичний аналіз точності, круте сходження поверхнею відгуку задля досягнення стаціонарної області та подальшого її дослідження на виявлення оптимумів [1–4].

Знайдені в результаті проведення процедури 1–8 оптимальні значення вхідних змінних, які мінімізують відхилення за розмірами або геометрією виливків, можуть бути закладені в ливарну оснастку.

Список літератури

1. Demin, D. (2019). Development of «whole» evaluation algorithm of the control quality of «cupola – mixer» melting duplex process. *Technology Audit and Production Reserves*, 3 (1 (47)), 4–24. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.174449>
2. Kuryl, M. (2011). Determination of optimum performance liquid glass of magnetization mixtures with liquid glass. *Technology Audit and Production Reserves*, 2 (2 (2)), 14–20. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2011.4860>
3. Demin, D. (2017). Strength analysis of lamellar graphite cast iron in the «carbon (C) – carbon equivalent (Ceq)» factor space in the range of $C=(3,425–3,563)$ % and $Ceq=(4,214–4,372)$ %. *Technology Audit and Production Reserves*, 1 (1 (33)), 24–32. doi: <http://doi.org/10.15587/2312-8372.2017.93178>
4. Demin, D. (2017). Synthesis of optimal control of technological processes based on a multialternative parametric description of the final state. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (4 (87)), 51–63. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.105294>

УДК 621.74

Л. В. Фролова

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ЛИВАРНОЇ ОСНАСТКИ НА ЧАС ФОРМУВАННЯ ВИЛИВКІВ «КОЛОДКА ГАЛЬМІВНА»

Об'єктом дослідження у роботі є технологія виготовлення виливка «колодка гальмівна» із чавуну базової марки СЧ20 за ГОСТ 1412-85 (ДСТУ EN 1561, EN-GJL-200). Предметом дослідження був вплив конструкторських параметрів ливарної оснастки на час формування виливків у разовій піщаній формі. Задача полягала в