

боку, якщо тепловий вміст системи перевищує оптимальні значення, то відбувається неповна кристалізація розплаву на виході з кристалізатора біметалевої штаби.

Список літератури

1. Тимошенко, А.М., Лихошва, В.П., Шматко, О.В., Пелікан, О.А. & Ліхачський, Р.Ф. (2022) Технологічні особливості комбінованого ливарно-індукційного методу одержання тришарових виливків. Процеси лиття, 4, 34-42. DOI: 10.15407/plit2022.04.034
2. Lykhoshva, V., Glushkov, D., Reintal, E., Savin, V., Savina, L., Shmatko, A., & Tymoshenko, A. (2022). Technological Features of the Liquid-Solid State of the Boundary Layer in the Processes of Bimetallic Products. Materials Science Forum: Workshop Advances in Materials Science II, 1049, 53-61. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.1049.53>
3. Lykhoshva, V.P., Lykhoshva, A.V., Savin, V.V., Savina, L.V., Shmatko, O.A., Shatrava, A.P. & Tymoshenko, A.M. (2022). Technological features of stability of bimetallic billets steel-cast iron continuous casting. AIP Conference Proceedings 2486, 020013. <https://doi.org/10.1063/5.0112310>

УДК 621.74

М.С. Треньов, О.І. Пономаренко, Т.В. Берлізева

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

м. Харків

ПІДВИЩЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ТА ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АЛЮМІНІЄ-ВІХ СПЛАВІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ НАНОДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ

Наразі у світі виникає велика потреба у збільшенні якостей та підвищенні строків експлуатації деталей та агрегатів при збереженні мінімальної ваги. Але властивості легкосплавних металів мають значні недоліки - пористість та деформованість, які в свою чергу можуть призвести до руйнування деталей. Висока потреба у збільшенні фізичних та механічних властивостей деталей виводить на перший план необхідність вирішення питань, пов'язаних із підвищенням якості за рахунок відкриття нових матеріалів. Насамперед підвищення якості досягається завдяки застарілим методам, таким

як термообробка відливок, легування, підвищення властивостей відливок завдяки застосуванню різних модифікаторів, використання різних формувальних матеріалів.

Однією з нових інновацій, які можуть внести зміни в ливарне виробництво є наночастки які, завдяки своїм властивостям, можуть значно підвищити властивості відливок. Зразком таких наночасток є вуглецеві нанотрубки, фулерени, графени. Застосування наночасток має розглядатися як складова частина розробки спільних заходів щодо технічного переозброєння ливарного виробництва.

Так, великі перспективи та іновачії в матеріалознавстві пов'язані з розробкою нових технологій отримання нанокомпозитів, тобто матеріалів, в яких один з компонентів має нанорозмірну величину. Ці компоненти виступають, як армуючий елемент, а саме мають – високу міцність, модуль пружності, що в свою чергу може значно підвищити фізичні механічні властивості та звісно ж підвищити строки експлуатації деталей.

На даний час вуглецеві наноматеріали широко застосовуються з великим спектром сплавів, але основним в свою чергу є алюмінієвий сплав, який використовуються у літакобудуванні, автомобільній та спортивній техніці. Актуальною проблемою застосування нанокомпозитних матеріалів в ливарному виробництві є рівномірне розповсюдження таких матеріалів по всьому розплаву. Сучасні вимоги виробництва щодо покращення процесу виготовлення відливок вимагають підвищення якості за рахунок відкриття нових технологій виробництва за допомогою вводу нових композитних матеріалів на базі сплаву металу та вуглицевих наноматеріалів, як лігатури.

Вказані факти застосування нових композитних матеріалів призвели до того, що вдалося значно підвищити механічні та фізичні властивості відливок за рахунок створення матриці, яка надає виробам певної форми і створює монолітний матеріал, а також передає зусилля, прикладені до виробу, на армовані елементи. Таким чином отримання нових композитних матеріалів дає змогу у подальшому здійснювати розвиток ливарного виробництва з подальшими перспективами на відкриття нових композитних матеріалів.

Для прикладу щодо використання зазначених технологій буде використовуватись алюмінієва відливка поршню відповідального значення із застосуванням вищезазначених технологій. Звісно одним з головних завдань є підвищення механічних та фізичних властивостей без зміни ваги деталі.

Також при застосуванні вуглицевих наночасток одним з головних факторів, яким треба переділити увагу є підготовка вуглицевих наночасток до застосування та процесу вводу наночасток до рідкого сплаву металу. Звісно цей

процес починається з підготовки наночастинок в лабораторних умовах, розробки технології вводу до рівномірного розподілення наночастинок в сплаві металу.

Враховуючи вищевказане, можливо дійти висновків, що в результаті використання нових композитних матеріалів таких як вуглецеві нанотрубки, фулерени, графени у ливарному виробництві, відкривають вікно можливостей щодо удосконалення механічних та фізичних властивостей литих деталей, у свою чергу цей процес дасть можливість значно ініціювати подальший розвиток ливарного виробництва. Результатом такої модифікації металів повинно стати нові технологічні процеси отримання нових композитних матеріалів, на основі яких можливо зробити рівномірне розподілення сполук, які додаються до сплавів по всьому розплаву металів під час їх приготування, та призведе до зміцнення та пружності металів що використовуються у відливках відповідного значення. Основним же завданням отримання вищевказаних модифікацій сплавів звісно ж є отримання нових технологічних процесів застосування вуглецевих наночастинок, які мають бути інноваційними в області ливарного виробництва та металургії.

Список літератури:

Треньов М.С. Підвищення механічних та фізичних властивостей алюмінієвих сплавів за допомогою використання нанодисперсних матеріалів. / М.С.Треньов, О.І. Пономаренко // Матеріали XXXI Міжнародної науково-практичної конференція «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD-2023)» (17-20 травня 2023 р. м. Харків) - Харків <https://web.kpi.kharkov.ua/microcad> - 2023.