

УДК 621.746.019

Конончук С.В.¹, Скрипник О.В.²

¹ канд. техн. наук, доцент, Центральноукраїнський національний технічний університет, Кропивницький

² канд. техн. наук, доцент, Центральноукраїнський національний технічний університет, Кропивницький

ЗАСТОСУВАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ УСТВОРЕННЯ ЛИВАРНИХ ДЕФЕКТІВ

Дефекти усадкового характеру (пористість, раковина, внутрішні напруження) утворюються у виливку внаслідок зменшення об'єму металу в формі під час охолодження від температури заливки до температури навколишнього середовища. До основних методів запобігання утворення усадкових дефектів відносяться: забезпечення направленого затвердіння виливка; застосування підживлювачів для додаткового живлення та холодильників для прискорення кристалізації теплових вузлів виливка; правильно сконструйована ливникова система; якісна підготовка металу перед заливкою (відповідність хімічного складу, рафінування, модифікування); правильно підібрані режими заливки металу (температура, швидкість заливки); можливість регулювання теплового режиму форми, тощо [1].

Велика різноманітність факторів, які впливають на якість литва, підвищені вимоги до умови роботи елементів сучасних конструкцій, складність їх форми а також складність технології їх виготовлення роблять дорогим і тривалим здійснення виробничого або натурального експерименту, особливо, якщо мова йде про дослідження процесів кристалізації і охолодження.

Необхідність впровадження у виробництво найскладнішої техніки в короткий термін спонукає до використання систем комп'ютерного автоматизованого проектування. Комп'ютерне моделювання й оптимізація ливарних технологій є важливим напрямком у розвитку програмних продуктів комп'ютерного інженерного аналізу. Проте, найбільш відомі програми комп'ютерного моделювання ливарної технології такі, як LVMFlow, MAGMASOFT, CastCAE, Procast, Poligonsoft, Wincast, SolidCast є дорогими і не доступними для багатьох вітчизняних підприємств.

З іншого боку, стрімкий розвиток та доступність технологій 3D-друку дозволяють швидко отримати з комп'ютерних моделей готові прототипи виливків, елементи ливникової системи, модельне оснащення, ливарні форми, надаючи можливість огляду об'єктів і їх використання для підготовки виробництва. Таким чином можна побачити і виправити можливі помилки проектування, оцінити кінцевий результат ще до запуску проекту в

виробництво і тим самим значно скоротити витрати на впровадження у виробництво нових виливків [2].

В роботі [3] для дослідження впливу конструкції шлаковловлювача на ефективність затримки шлаку було надруковано на екструзійному 3D-принтері пластиковий ребристий шлаковловлювач, який використали в модельному оснащенні для виготовлення піщано-глинистих ливарних форм. Пластиковий ребристий шлаковловлювач підтвердив ефективність затримки шлаку та показав добру формувальну здатність.

В роботі [4] для запобігання перегрівання центрального стержня при литті в кокіль та забезпечення його регульованого повітряного охолодження було розроблено та надруковано 3D-моделі деталей з різними варіантами каналів і камер, що дозволило розробити нову конструкцію центрального стержня. Нижня частина стержня приєднується патрубком до пневматичної системи через регулюючий вентиль. В середній частині передбачено вертикальні канали однакового діаметру з однаковим кроком та на однаковій відстані від стінок стержня. У верхній частині стержня передбачено виходи з вертикальних каналів таким чином, щоб повітря потрапляло в камеру розташовану в центральній частині стержня і далі видувалося в атмосферу цеху знизу кокіля. Таким чином, розроблена конструкція охолоджуваного стержня дозволяє підвищити продуктивність процесу лиття, підвищити якість литва за рахунок забезпечення направленою затвердіння, а також підвищити ресурс кокіля.

Список використаних джерел

1. Іванова Л.Х. Литникові системи та їх розрахунки. Навчальний посібник / Л.Х. Іванова, В.Є. Хричиков. – Дніпропетровськ: «ДніпроVAL», 2011. – 504 с.
2. Конончук С.В. Перспективи використання 3D-друку в ливарному виробництві / С.В. Конончук, В.В. Пукалов // «Литво-2018»: Матеріали XIV Міжнар. наук.-практ. конф., 22 – 24 травня 2018 р. Запоріжжя. С. 120-122.
3. Конончук С.В. Дослідження впливу конструкції шлаковловлювача на ефективність затримки шлаку в середовищі параметричного моделювання SolidWorks Flow Simulation / С.В. Конончук, О.В. Скрипник, В.В. Свяцький, В.В. Пукалов // Центральноукраїнський науковий вісник: Технічні науки. 2020. Вип. 3(34). С. 108-117.
4. Конончук С.В. Підвищення продуктивності процесу лиття шляхом регулювання теплового режиму кокіля на основі комп'ютерного дослідження потоку повітря в каналах стержня / С.В. Конончук, О.В. Скрипник, В.В. Свяцький, В.В. Пукалов // Центральноукраїнський науковий вісник: Технічні науки, вип. 5(36). – 2022 р.- С. 39-50.