

УДК 669.295-131.4

Савінок О.О.¹, Гонтаренко В.І.², Сергієнко О.С.³

¹ студ. гр. ІФ-513М ЗНТУ

² канд. техн. наук, проф. ЗНТУ

³ канд. техн. наук, старш. викл. ЗНТУ

АДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЛИВАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

3D друк – процес виготовлення фізичного об'єкту, шляхом пошарового нанесення матеріалу(звідси походить узагальнена назва Additive Manufacturing – від слова additive – добавка, доповнення). Перші прилади з'явилися у 80-тих роках у Японії. Хідео Кодама винайшов систему швидкого прототипування [1], у якій застосовувалися фотополімери. Згодом, у 1984р. Чарльз Хал. Після чого, перспективні технології почали стрімко розвиватися, з'являлися нові технології друку, а існуючі знаходили нові застосування.

На сьогодні адитивні технології є універсальними засобами виробництва, які охопили широкий спектр застосувань, такі як: мистецтво, медицина, архітектура, будівництво, ювелірна справа, промислове застосування і навіть при друку їжі. Також технології, фактично можуть застосовуватися на будь-якій стадії створення виробів (проектування або прототипування, дизайн, випробування та безпосередньо виробництво).

Конкретно у ливарному виробництві весь спектр можливостей адитивних технологій, потенційно, здатний спричинити значні зміни, як у технологічних процесах так і у технологіях в цілому. Так як, дані технології здатні: по-перше – на стадії проектування виробу, або технологічного процесу для існуючого виробу, визначити «слабкі місця» до початку виробництва (шляхом моделювання з використанням подібних матеріалів); по-друге – вносити значні корективи в існуючі технології, шляхом створення (безпосереднього друку, або друку допоміжних засобів) елементів технологічного процесу, таких як моделі, форми; по-третє – 3D друк являється технологією здатною створювати вироби з металу, проте данні технології доволі коштовні на даний момент, і застосовуються, як правило для спеціальних виробів(наприклад з титану).

Як приклад застосування у ливарному виробництві можна навести технологію, яка застосовується у технологічних процесах лиття за моделями що витоплюються, моделями що випалюються. Основна відмінність цих технологій полягає у матеріалі який застосовується для створення моделей, для витоплюваних моделей – маси на восковій основі, для моделей що випалюються – пластик.

Застосування тривимірних технологій дозволяє оптимізувати процес, шляхом друку моделей. У випадку технології за витоплюваними моделями,

моделі виготовляються за технологією багатоструменевого друку (MultiJet Printing, MJP). Матеріал – віск або фотополімер. Якщо порівнювати віск і фотополімер, то останній виграє в плані якості надрукованої моделі, міцності і вартості, однак за якістю кінцевого відлитого виробу перевага, безумовно, на стороні воску [2].

Для технології лиття за моделями що випалюються зміни більш суттєві. Основними недоліками пластика являються: зольність, висока тривалість випалювання, створення внутрішнього тиску на форму(під час випалювання за рахунок термічного розширення моделі). Щоб уникнути термічних напружень при гартуванні, і була розроблена технологія QuickCast. Зовнішні стіни моделі друкуються цілком (приблизно 1 мм завтовшки, в залежності від габаритів), а порожнина, яка утворюється усередині, заповнюється стільниковою структурою, яка генерується програмним забезпеченням в автоматичному режимі ще до друку. При нагріванні модель і оболонка тиснуть один на одного, і за рахунок тонкостінної структури модель починає складатися всередину, запобігаючи руйнуванню форми [3].

Перевагами застосування даних технологій є: висока точність друку; економія часу та коштів, за рахунок мінімізації обробки, зменшення об'єму моделей та відсутності оснащення. Подібні технології за рахунок високої точності друківаних моделей, можуть бути використані у технологічних процесах відповідальних виробів.

Загалом адитивні технології покликані у значній мірі скоротити термін виробництва деталей, кінцевих виробів, від проекту до готового виробу. Тобто їх використання в ливарному виробництві збільшує ефективність, продуктивність, гнучкість і якість виробництва.

Основним недоліком впровадження адитивних технологій є високі початкові капітальні вкладення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Новости о 3D-технологиях [Электронный ресурс] / Информационно-аналитическое агентство о 3D-технологиях. – Режим доступа: [www / URL: http: // www.3dpulse.ru/news/interesnoe-o-3d/kratkaya-istoriya-3d-pechati/](http://www.3dpulse.ru/news/interesnoe-o-3d/kratkaya-istoriya-3d-pechati/). – Загл. с экрана.
2. Открой для себя уникальные возможности 3D-печати воском [Электронный ресурс] / Компания iQB Technologies. – Режим доступа: [www / URL: http: // blog.iqb-tech.ru/3d-printing-wax](http://blog.iqb-tech.ru/3d-printing-wax). – Загл. с экрана.
3. Аддитивные технологии в литье по выжигаемым моделям [Электронный ресурс] / Компания iQB Technologies. – Режим доступа: [www / URL: http: // blog.iqb-tech.ru/additive-technologies-cavityless-casting](http://blog.iqb-tech.ru/additive-technologies-cavityless-casting). – 11.08.2017г. – Загл. с экрана.