

УДК 621.9

Остроухова О. С. студентка спеціальності 131 Прикладна механіка**Науковий керівник: Заболотний К.С., д.т.н., професор кафедри ІДМБ; Шкут А.П., Ph.D., доцент кафедри ІДМБ***(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)*

ПОРІВНЯННЯ АДИТИВНИХ ТА СУБТРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ

У сучасних умовах стрімкого розвитку технологій у сфері машинобудування та високоточного виробництва дедалі більше уваги приділяється адитивним технологіям. Проблема полягає в необхідності вибору оптимального способу виготовлення металевих деталей залежно від їх складності, точності, вартості та обсягу виробництва. Традиційні субтрактивні методи, такі як фрезерування чи токарна обробка, вже давно довели свою ефективність, однак мають низку обмежень при виготовленні складних геометричних форм або індивідуалізованих виробів. Натомість адитивні технології відкривають нові можливості у проектуванні та виробництві, дозволяючи створювати деталі із внутрішніми каналами, складною топологією та змінними механічними властивостями.

Метою даного дослідження є порівняльний аналіз адитивних і субтрактивних технологій виготовлення металевих деталей для виявлення їх переваг, недоліків і сфер доцільного застосування. Для реалізації поставленої мети розглянуто основні типи адитивного виробництва, зокрема синтез порошкового шару, витискання матеріалу, спрямоване підведення енергії, струменеве нанесення зв'язуючого та матеріалу. Проаналізовано їхні технічні характеристики, переваги, як-от зменшення відходів, висока швидкість виготовлення прототипів, можливість створення складної геометрії, а також недоліки, зокрема високу вартість обладнання, обмеження щодо матеріалів, анізотропію властивостей і потребу в додатковій обробці. Порівняння з традиційним субтрактивним виробництвом показало, що останнє є економічно доцільнішим для масового виготовлення, забезпечує вищу точність та якість поверхні, однак поступається в гнучкості проектування та індивідуалізації виробів [1].

Одним із ефективних рішень виявляється гібридне виробництво, яке об'єднує переваги обох підходів. Наприклад, створення напівфабрикату за допомогою 3D-друку з подальшою механічною обробкою дозволяє досягти як складної форми, так і високої точності. Такий підхід є особливо актуальним для виготовлення унікальних або спеціалізованих компонентів. Крім того, дослідження враховує економічні аспекти: зниження витрат на логістику, зберігання та складання деталей, а також можливість виробництва «на вимогу» у поєднанні зі скороченням запасів.

У результаті аналізу зроблено висновок, що адитивні технології не замінюють повністю традиційне виробництво, а стають його потужним доповненням. Вони дозволяють розширити інженерні можливості та оптимізувати процес виготовлення деталей за рахунок поєднання точності, гнучкості та інноваційних підходів. Перспективи подальшого розвитку полягають у впровадженні нових матеріалів, підвищенні швидкості друку, використанні штучного інтелекту та екологічно чистих технологій, що відкриває нові горизонти для машинобудування та суміжних галузей.

Список використаних джерел:

1. Методичні рекомендації для самостійної роботи з вивчення дисципліни «Адитивні технології» для студентів....спец. 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» / Укл. П.Р.Тришин – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 22 с. URL: <https://new.abb.com/ru>