

УДК 658.5

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОМИСЛОВОСТІ

М.О. Севастьянов, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

О.Ю. Воляник, кандидат технічних наук

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: адитивні технології, сталє виробництво, 3-D друк.

Тривимірний друк (3-D друк), також відомий як адитивне виробництво (АВ) або швидке прототипування, існує вже кілька десятиліть. Перший робочий 3-D принтер створив у 1984 році Чарльз Халл з компанії 3-D Systems Corp. Він назвав машину Sterolithography Apparatus. Спочатку технологія була дуже дорогою і недоступною для широкого загалу. Однак у 21 столітті вартість різко знизилася, що дозволило тривимірним принтерам знайти свій шлях у багатьох галузях промисловості. Термін АВ охоплює багато технологій, включаючи такі, як 3-D друк, швидке прототипування (RP), пряме цифрове виробництво (DDM) та адитивне виробництво.

Адитивне виробництво – промислова версія 3-D друку – вже використовується для виготовлення деяких спеціальних товарів у багатьох галузях. Терміни 3-D друк та адитивне виробництво стали взаємозамінними. Термін «адитивне виробництво» означає технологію нанесення послідовних тонких шарів матеріалу один на одного, створюючи кінцевий тривимірний продукт. Товщина кожного шару може становити до 0,001 мм. Можна використовувати найрізноманітніші матеріали, а саме: пластмаси, смоли, каучук, кераміку, скло, бетон і метали.

За останні кілька років багато виробників використовують технології АВ і починають отримувати реальні вигоди від інвестицій. Існує п'ять ключових переваг, які має АВ над традиційним виробництвом: вартість, швидкість, якість, інновації/трансформація та вплив на середовище. Варто зазначити, що адитивне виробництво не замінить існуючі традиційні методи виробництва. Основні позитивні аспекти АВ:

1. Промислова ефективність. Доступність 3-D друку дозволить споживачам друкувати власні деталі для ремонту придбаних ними виробів. Прості запчастини в першу чергу продаватимуться по всьому світу шляхом завантаження цифрового файлу для 3-D друку. Споживачі самі можуть стати мікро-виробниками.

2. Технологія уможлиблює швидку варіативність за низькою вартістю. Деталі з низькими партіями можуть бути розроблені та персоналізовані із невеликою затратою часу.

3. Адитивне виробництво полегшує виготовлення запасних частин на вимогу замовника. Технологія дозволяє друкувати деталі віддалено

місцевими представниками виробництв. Це призводить до скорочення ланцюга поставок і економії.

4. Децентралізоване виробництво. Ця технологія потенційно може зменшити потребу в логістиці, оскільки дизайн можна передавати в цифровому вигляді, що призведе до децентралізації виробництва. Виробляючи товари ближче до кінцевого споживача, зменшуються логістичні витрати та вплив на навколишнє середовище. Це також скорочує час від виробництва до продажу.

5. Виробництво компонентів та запчастин – ще одна основна сфера застосування АВ. Галузі, які найбільше використовують цю технологію, потребують невеликої кількості деталей, які повинні бути надруковані за певними специфікаціями з невеликим допуском. Понад 20% ринку АВ припадає на виробництво компонентів для аерокосмічної та автомобільної промисловості. Це є показником того, що рівень якості деталей, виготовлених за допомогою АВ є задовільним, відповідно до високих галузевих вимог.

6. Покращення якості. Технологія має потенціал для покращення якості. Наприклад, завдяки 3-D друкованим імплантатам і протезам пацієнти в усьому світі відчують покращення якості лікування. Технологія також допоможе компаніям покращити післяпродажне обслуговування. Оскільки виробництво наближається до споживача, споживач швидко отримує подвійну роль виробника-споживача.

7. Підвищення ефективності ланцюжка поставок. Технології адитивного виробництва може дозволити створювати деталі на smart-виробництві на синхронних виробничих потужностях, саме там, де і коли вони потрібні, зменшуючи втрати часу і витрати, пов'язані з доставкою деталей по всьому світу. Крім того, адитивне виробництво дозволяє в реальному часі відстежувати процес виготовлення деталей.

8. Ініціативи зі сталого виробництва. Виробництво за адитивними технологіями має менший вплив на навколишнє середовище. Технологія створює мало відходів, оскільки використовуються лише необхідні для виготовлення матеріали.

Список використаних джерел

1. Attaran, Mohsen. "The rise of 3-D printing: The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing." *Business horizons* 60.5 (2017): 677-688.
2. Ford, Simon, and Mélanie Despeisse. "Additive manufacturing and sustainability: an exploratory study of the advantages and challenges." *Journal of cleaner Production* 137 (2016): 1573-1587.
3. Pérez, Mercedes, et al. "Current advances in additive manufacturing." *Procedia Cirp* 88 (2020): 439-444.
4. Vranić, Aleksandar, et al. "Advantages and drawbacks of additive manufacturing." (2017).