**УДК 534.231.2**
DOI: 10.62717/2221-4550-2025-1-011

*Федоріна В.С.*
*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*
*ORCID 0009-0004-7129-3741*
*E-mail: toriatheo@gmail.com*

*Сокол Г.І.*
*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*
*ORCID 0000-0002-6183-9155*
*E-mail: gsokol@ukr.net*

## 3D ДРУК У ВИГОТОВЛЕННІ МІЦНИХ ДЕТАЛЕЙ У РОБОТОТЕХНІЦІ

**Анотація.** Розглянуті переваги використання технології 3D друку у робототехніці. Наведений перелік технологічних операцій. Результати підтверджують потенціал 3D друку для створення ефективних та функціональних механізмів у робототехніці. Додатково проаналізовано вплив параметрів друку на міцність деталей, що є ключовим фактором для їхнього подальшого використання у механізмах.

**Ключові слова:** 3D друк, робототехніка, деталь, міцність.

*V. Fedorina*
*Oles Honchar Dnipro National University*
*ORCID 0009-0008-5625-3775*
*E-mail: toriatheo@gmail.com*

*G. Sokol*
*Oles Honchar Dnipro National University*
*ORCID 0000-0002-6183-9155*
*E-mail: gsokol@ukr.net*

## 3D PRINTING IN THE MANUFACTURING OF DURABLE PARTS IN ROBOTICS

**Abstract.** The advantages of using 3D printing technology in robotics are considered. An innovative approach and the use of modern software and equipment contributed to the successful implementation of the project. A list of technological operations performed for the project implementation is provided. This made it possible to gain a clear understanding of all the steps of the technology. The results confirm the potential of 3D printing for creating efficient and functional mechanisms in robotics. Additionally, the impact of printing parameters on the strength of parts, which is a key factor for their further use in mechanisms, has been analyzed.

**Keywords:** 3D printing, robotics, part, strength.

Зараз 3D друк широко застосовується як у побуті, так і в промисловості, завдяки своїй простоті та доступності матеріалів. Ця технологія має велике значення для людини і не втрачає актуальності [1, 2].

Історія 3D друку почалася у 1980-х і продовжується досі. Перші кроки були зроблені у Японії, пізніше досягнення в цій області відзначили американські вчені. З часом технологія стала популярною, з'явилися компанії, такі як EOS GmbH та Stratasys, які

розвивали та вдосконалювали її. Застосування 3D друку виявилося різноманітним, включаючи виробництво протезів, медичні дослідження та будівництво. Можливості 3D друку постійно розширюються, що відкриває нові перспективи, включаючи виготовлення деталей складної форми у робототехніці. Це може мати значний потенціал для розвитку нових технологічних рішень та покращення функціональності роботів і визначає актуальність обраної теми.

Мета роботи — це здійснення 3D технології в конструюванні механізма робота-маніпулятора Robot.dp.ua.

До завдань відносяться складання технічного рисунку у програмі «Autodesk AutoCAD»; моделювання рисунку для друку у програмі «Cura Ultimaker»; друк на кастомному 3D принтері.

Розробляємо послідовність шагів виконання технології друку [3].

1. За допомогою AutoCAD створюємо 2D креслення деталі, де задаємо розміри для друку, будуємо 3D ескіз. Креслення треба зберігати у форматі .stl, оскільки цей формат зчитується програмами, що обробляють креслення для 3D принтера.

2. Використовуючи Ultimaker Cura, підготовлюємо креслення для 3D друку. Налаштовуємо параметри друку висота шару, ширина лінії, заповнення, матеріал, швидкість друку, переміщення тощо. Особливу увагу приділяємо заповненню та висоті шару, оскільки вони значно впливають на міцність деталі.

3. Перед друкуванням потрібно вірно розташувати майбутню деталь у просторі стола принтера. За допомогою керуючої панелі принтера налаштовуємо параметри, такі як якість друку, температура, швидкість друку, переміщення, охолодження, підтримки та тип прилипання до столу. Перед друкуванням рекомендується здійснити попередній перегляд друкування.

4. Після завершення налаштувань, файл креслення зберігається на зовнішньому носії інформації. Переходимо до друку, вмикаємо принтер. Знаходимо у меню принтера носій, вибираємо створений файл, принтер починає свою роботу.

Для створення креслення деталі була використана програма «Autodesk AutoCAD». Для підготовки виробу до друку було використано програмне забезпечення «Cura Ultimaker». Друк виробу здійснювався на 3D принтері типу Ultimaker.

В процесі друку деталей проведені вимірювання рівнів шумів. Рівень склав 45 дБ. Міцність деталей, надрукованих методом 3D друку, залежить від багатьох факторів, зокрема від матеріалу, обраного заповнення, орієнтації друку, а також температури та швидкості друку. В процесі тестування міцності виробів у робототехніці використовували метод механічного навантаження, результати якого підтвердили ефективність налаштувань.

**Висновки**

Здійснений аналітичний огляд сучасних технологій 3D друку, що дозволило обрати відповідний 3D принтер для реалізації проекту з конструювання та виробництва деталей робота. Ретельно розглянуті технічні характеристики обраного принтера та його обладнання.

Зазначено використання програмних засобів, таких як «Autodesk AutoCAD» для проектування креслення деталі для підготовки виробу до друку. Отже, дані результати важливі для розуміння реалізації проекту, його технологічних аспектів та потенційних перспектив використання 3D друку у робототехніці.

Додатково проведено аналіз впливу параметрів друку на міцність деталей. Результати експериментів підтвердили важливість оптимізації параметрів друку для отримання більш довговічних та функціональних компонентів у сфері робототехніки.

**Список використаних джерел**

1. 3D друк. URL: https://ua5.org/device/2103-ponyattya-pro-3d-druk.html
2. The History of 3D Printing: 3D Printing Technologies from the 80s to Today. Sculpteo. URL: https://www.sculpteo.com/en/3d-learning-hub/basics-of-3d-printing/the-history-of-3d-printing
3. Сокол Г.І., Алексєєнко С.В., Федоріна В.В. 3D технології при виконанні деталей у робототехниці. Виклики та проблеми сучасної науки [Електронний ресурс] CIMS : зб. наук. пр. — Дніпро : [б. в.], 2023. — Т. 1. — 623 с. — Режим доступу: https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22886720. — С. 286-288. — Назва з екрана.