

УДК 685.34.016

## АДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНДУСТРІЇ МОДИ

Д.О. КАПТЮРОВА, Л.П. ЧЕРТЕНКО, І.В. ПАШКОВ

Київський національний університет технологій та дизайну

Перед дизайнером продукції індустрії моди (в тому числі галантерейних виробів), стоїть задача створення конкурентоспроможного виробу. Сучасний виріб має бути економічно вигідним при виробництві, бути функціональним, екологічно безпечним у виробництві, використанні та утилізації, а також бути актуальним відповідно до останніх модних тенденцій, щоб бути затребуваним для споживачів.

В нинішніх важких умовах боротьби нашої країни за свободу та утвердження української ідентичності важливу роль відіграє популяризація національних символів, що піднімають бойовий дух, посилюють відчуття патріотизму та національної єдності. Все це сьогодні має місце у декоративному оздобленні виробів індустрії моди. Тому розробка дизайну кардхолдера із стилізованим зображенням тризуба (рис. 1) є актуальною задачею, що вписується в загальнодержавний тренд. Кардхолдер призначений для компактного носіння та зберігання банківських карток, а враховуючи сучасні тенденції, в ньому зручно носити ID картку, посвідчення водія та технічний паспорт на транспорт та безліч інших “карткоподібних” предметів. Кардхолдери набирають популярності в Європі, адже в країнах ЄС все більше відмовляються від готівки на користь банківських карток чи NFT технології для оплати.

До кардхолдерів висувають такі вимоги: компактність, екологічність, стильність, повинен вміщувати що найменше 5-6 карт. У преміальних виробках є захист від “кардерів” (злочинців які обкрадають банківські карти).



Рис. 1. Ескіз кардхолдера з зображенням тризуба та спроектована модель

Модель яку запропоновано в даній роботі, передбачає можливість кастомізації. Збірка на гвинтах та невелика кількість деталей дозволяє змінювати як об'єм гаманця так і його “щічки”, що робить виріб багатофункціональним. А враховуючи можливості 3D друку, варіанти дизайну не мають меж. Наприклад, замовник може завантажувати власний ескіз і отримувати кардхолдер, дизайн якого розробив сам.

Дану модель кардхолдера із рельєфним зображенням стилізованого Герба у вигляді Тризуба було спроектовано у графічній 3д-програмі Blender [1, 2].

При традиційному виробництві галантерейної продукції (вироби зі шкіри та текстильних матеріалів), а також при різьбленні аксесуарів з дерева та інших твердих матеріалів, залишається багато відходів, що вимагає застосування додаткових заходів для їх утилізації чи переробки.

Створювати вироби будь-якої конфігурації практично без відходів матеріалу можна за допомогою сучасних адитивних технологій. Адитивні технології (або 3д-друк) – це створення тривимірних об'єктів шляхом пошарового додавання матеріалу [3]. Залежно від виду використовуваного матеріалу існують різні технології 3д-друку. Так, створювати аксесуари з металічних порошків можна за допомогою технології SLS – селективного лазерного спікання. Ця технологія є ефективною, але досить дорогою (устаткування та матеріали). Більш доступний варіант – технологія FDM-друку. Це пошарове додавання філаменту (розплавленої нитки з полімерного матеріалу).

Технології 3D друку також можуть стати досить сильним поштовхом до переробки пластику. Оскільки можлива переробка вже використаних виробів з пластику у філамент для 3D принтера.

Зразок кардхолдера було виготовлено на FDM-принтері Anet Prusa i3 з PLA-пластику. Це екологічно чистий біопластик, який виробляють з крохмалю, отриманого з кукурудзи, цукрового буряка чи пшениці [4]. PLA легкий при використанні і постобробці виробу. При дотриманні безпечного температурного режиму (не вище 260<sup>0</sup>С) він не виділяє токсичних хімічних речовин.

Побудовану у програмі Blender модель зберігають у stl-форматі, а після цього перетворюють у машинний g-код для друку на принтері. Процес перетворення у g-код називають слайсингом та виконують у спеціальній програмі-слайсері.

Підготовка моделі до 3д друку відбувалася у слайсері Cura, що дає можливість обирати необхідні для друку параметри (рис. 2).

Для друку кардхолдера було встановлено такі параметри: температура екструдера – 235<sup>0</sup>С (при рекомендованій 220-240<sup>0</sup>С); температура платформи – 60<sup>0</sup>С (при рекомендованій 40-60<sup>0</sup>С); товщина стінки – 0,08 мм; діаметр сопла – 0,4 мм; тип заповнення – лінійний; кількість стінок – 1; відсоток заповнення – 10%.

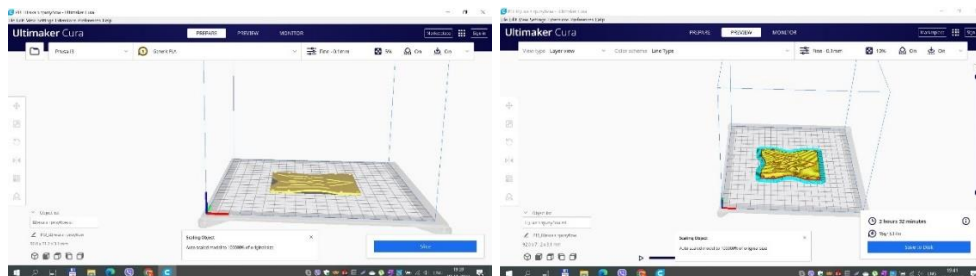


Рис. 2. Процес слайсингу моделі в програмі Cura

Для кращої адгезії до платформи під час друку було додано “юбку”, яка

видаляється механічно після друку на етапі постобробки.

Кардхолдер складається з трьох частин (файлів): каркаса та двох щічок (одна з тризубом), що після друку з'єднуються між собою за допомогою гвинтів.

Процес друку моделі та готовий виріб представлено на рис. 3.

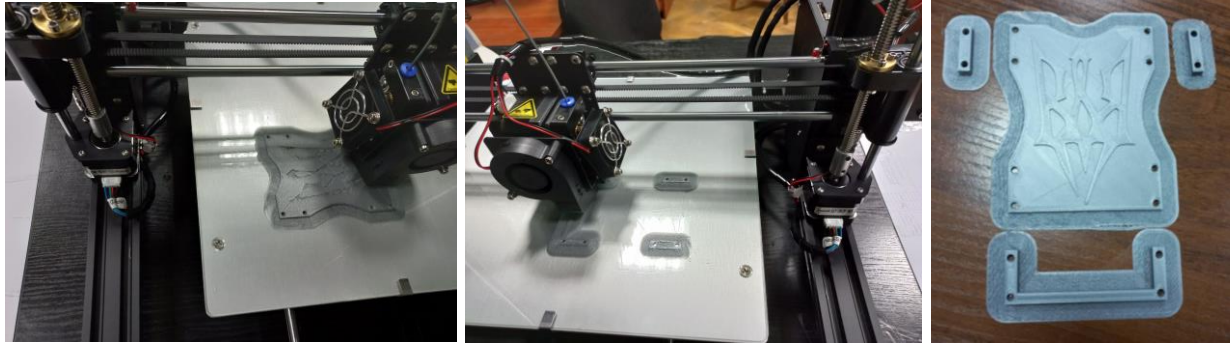


Рис. 3. Процес друку кардхолдера та готовий виріб до постобробки

В процесі виготовлення роздрукованого виробу виникла ідея скоротити час виготовлення за рахунок заміни окремих дрібних деталей, які мають сталий розмір, на штаповані, литі або вирублені різакми із відходів шкіри потрібної товщини.

**Висновки.** За допомогою використання технології FDM-друку та 3д-моделювання можна створювати моделі будь-якого дизайну з високою точністю відображення мініатюрних деталей (рельєф тризуба), знизити кількість задіяних у виробництві працівників, а також скоротити техпроцес, зменшити кількість обладнання, а також кількість відходів матеріалу.

Надзвичайно перспективним та екологічним є використання для друку полімерів, виготовлених з вторинно перероблених матеріалів. Дрібні деталі можна виготовляти також із залишків шкіри, що знизить кількість відходів виробництва.

### Література

1. KUHN, Christopher. Blender 3D Incredible Machines. Packt Publishing Ltd, 2016.
2. CAUDRON, Romain; NICQ, Pierre-Armand. Blender 3D By Example. Packt Publishing Ltd, 2015.
3. ГРЕЧКО, Олександр Михайлович. Сучасні адитивні технології та 3D-друк. Огляд останніх досягнень в різних сферах людського життя. Вісник НТУ «ХП». Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика, 2019, 1: 63-75.
4. КОВАЛЕВСЬКА, А. Ю. Екологічний аналіз процесів виробництва пластмас: порівняння синтетичних та біологічних полімерних матеріалів з використанням методу оцінки життєвого циклу. 2018. Master's Thesis. Сумський державний університет.