

УДК
671.121.5:004.94

РУБАНКА М.М., ОСТАПЕНКО Н.В., РУБАНКА А.І.
Київський національний університет технологій та дизайну

DOI:10.30857/2617-
0272.2019.4.10.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМ У ДИЗАЙН-ПРОЕКТУВАННІ ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ

Мета. Метою статті є аналіз особливостей використання сучасного програмного забезпечення для дизайн-проектування моделей ювелірних виробів з позиції доцільності на прикладі створення 3D моделі плоского медальйону.

Методологія. При проведенні досліджень використано комплекс загальнонаукових підходів: візуально-аналітичний, системно-інформаційний, сучасні методи досліджень механічних систем та метод класифікації.

Результати. Перелічено програми для тривимірного моделювання, розкрито особливості їх використання та функціональні можливості. На основі аналізу особливостей дизайн-проектування ювелірних виробів доведено доцільність використання сучасного програмного забезпечення. Проаналізовано основні характеристики комерційного програмного забезпечення для тривимірного NURBS-моделювання Rhinoceros 3D.

Наукова новизна. Розвиток інженерних методів проектування ювелірних виробів. Здійснено порівняльний аналіз програм для дизайн-проектування ювелірних виробів за різними показниками. Обґрунтовано вибір комерційного програмного забезпечення для тривимірного NURBS-моделювання Rhinoceros 3D. Запропоновано алгоритм створення 3D моделі плоского медальйону у програмному забезпеченні для тривимірного NURBS-моделювання Rhinoceros 3D та охарактеризовано його етапи.

Практична значущість. Розроблено класичний алгоритм створення 3D моделі плоского медальйону. Сформульовано рекомендації щодо застосування програмного забезпечення для тривимірного NURBS-моделювання Rhinoceros 3D у ювелірній справі.

Ключові слова: дизайн-проектування, ювелірний виріб, 3D модель, медальйон, програмний продукт, Rhinoceros 3D.

Вступ. До появи в ювелірних магазинах вироби проходять досить складний шлях від стадії проектування до виготовлення. Одним із найважливіших етапів створення нового ювелірного виробу є проектний, на якому визначаються дизайнві, зокрема естетичні характеристики виробу, розробляються необхідні ескізи, здійснюється конструкторсько-технологічна проробка [11]. Дизайнери ювелірних виробів реалізують свої ідеї у вигляді створених 3D моделей, на базі яких в подальшому і отримуватимуть вироби в матеріалі. Проміжним етапом може бути друк створеної 3D моделі майбутнього ювелірного виробу в полімерному матеріалі [3]. Суттєве розширення

можливостей сучасних 3D принтерів призвело до значних змін у ювелірній промисловості [4]. Однак, нерідко постає питання, який саме програмний продукт доречно застосовувати для вирішення того чи іншого завдання. Можливості програми мають в повній мірі відповідати сучасним вимогам графічного дизайну, зокрема дизайн-проектуванню ювелірних виробів. Тобто сучасний програмний продукт дозволяє виконувати поставлені завдання будь-якої складності та допомагає реалізувати креативні ідеї у створену 3D модель для подальшого використання.

Аналіз попередніх досліджень. До наукових праць, в яких розглядалися питання дизайн-проектування аксесуарів та ювелірних виробів, можна віднести роботи

авторів Jung-Soo Lee [4], Kyung-Chul Cha [4], М.В. Колосніченко [11-13], М.С. Винничук [11-14], В.О. Мусієнко [12], К.Л. Пашкевич [14], О.В. Колосніченко [14], А.Ю. Антонюженко [12].

Автори [11] у своїй роботі акцентують увагу на основних етапах проектування і виготовлення ювелірних виробів, аналізують фактори, що впливають на їх створення.

В статті [12] авторами на основі аналізу існуючих ювелірних виробів-трансформерів визначено функції їх елементів та встановлено відповідність між ними й базовими принципами трансформації, які формуються за функціональними ознаками і засобами з'єднання елементів ювелірних виробів.

Автори [13] у своїй статті проводять аналіз стилістичних особливостей ювелірних прикрас за формою, властивостями поверхні, композиційними прийомами, колористичними рішеннями та матеріалами, що використовуються в порівнянні зі стилями костюма.

Автори [14] у своїй науковій праці займаються проблематикою гармонізації аксесуарів та ювелірних виробів у системі «костюм» з точки зору теорії художнього проектування.

У статті [4] автори аналізують етапи виготовлення ювелірних виробів з використанням 3D принтера, розширення можливостей 3D друку з використанням різноманітних матеріалів, представляють способи масового виробництва ювелірних виробів.

Варто зазначити, що попри широке висвітлення вище згаданими науковцями загальних положень і рекомендацій з дизайн-проектування ювелірних виробів, проблема раціонального вибору найбільш адаптованого програмного забезпечення для ювелірної справи, й надалі лишається актуальною.

Постановка завдання. Враховуючи актуальність питання використання сучасного програмного забезпечення для дизайн-проектування моделей ювелірних виробів, завданням досліджень є розвиток інженерних методів проектування ювелірних виробів; вибір найбільш адаптованого для ювелірної справи програмного продукту для створення 3D моделей виробів різної складності.

Результати дослідження. На сьогоднішній день ринок програмних продуктів, які дозволяють в повній мірі реалізовувати дизайнерські ідеї різноманітної тематики у вигляді готових 3D моделей, досить насичений. До найбільш поширених за рядом показників можна віднести наступні програмні продукти:

- Autodesk 3ds Max (3d Studio MAX) – професійна графічна комп'ютерна прикладна програма для створення 3D анімації, моделей, відеоігор та зображень [1];

- SolidWorks – система автоматизованого проектування (САПР), інженерного аналізу та підготовки виробництва будь-якої складності та призначення [8];

- Rhinoceros 3D – це комерційна NURBS-орієнтована програма для тривимірного моделювання, що здебільшого використовується для промислового дизайну, архітектури, ювелірного дизайну, дизайну транспортних засобів, САПР, швидкого прототипування, зворотної розробки, а також у галузях мультимедіа і графічного дизайну [7];

- ZBrush – програма для тривимірного моделювання, відмінною особливістю якої є імітація процесу «ліплення» 3D-скульптури, посиленого рушієм тривимірного рендерингу в реальному часі [10];

- PTC Creo Parametric – програмне забезпечення для конструювання і розробки виробів з використанням

параметричного і прямого моделювання [19];

- КОМПАС-3D – інтерактивний графічний редактор з сучасним інтерфейсом, оснащений інструментальними засобами, які дозволяють створювати твердотілі об'єкти з використанням набору елементарних параметричних тіл [16].

З метою обґрунтованого вибору найбільш раціональної програми для дизайн-проекування ювелірних виробів доцільно детально розглянути характеристики вищезазначених програмних продуктів.

Autodesk 3ds Max – це програмне забезпечення, що використовується для 3D моделювання і візуалізації об'єктів дизайну, відеоігор та анімації. Функціонал даної програми дозволяє отримувати повний художній контроль над створеними 3D моделями професійної якості: створювати величезні всесвіти у комп'ютерних відеоіграх, приголомшливі сюжети для візуалізації об'єктів дизайну і захоплюючі сцени віртуальної реальності [2].

SolidWorks є одним із найбільш популярних, на сьогоднішній день, програмних продуктів, переважно, для інженерного проектування і 3D моделювання. Програма у своєму активі має потужний інструмент для створення 3D моделей професійної якості і автоматизованого проектування складних виробів різного призначення. SolidWorks – це повноцінний набір для конструювання виробів у цифровому вигляді. Потужний функціонал даної програми дозволяє проводити над створеною моделлю віртуальні технічні дослідження [9].

Rhinceros 3D – це сучасна, потужна професійна система для 3D моделювання, яка дозволяє створювати, редагувати, аналізувати, візуалізувати і перетворювати NURBS криві, поверхні, тверді тіла, хмари точок і полігональні мережі. Слід зазначити,

що під час використання даного програмного продукту немає ніяких обмежень по складності, ступеню або розміру об'єктів дизайну, крім тих, які обумовлені безпосередньо використанням комп'ютерним обладнанням. До основних переваг Rhinceros 3D слід віднести: вільне моделювання будь-яких 3D форм з використанням вбудованого, потужного, інтуїтивно простого набору інструментів; точність, що необхідна для розробки об'єктів дизайну, прототипування, конструювання, аналізу і виробництва виробів різного призначення - від величезного літака до мініатюрних ювелірних прикрас; повна сумісність з іншими програмними продуктами для проектування, САМ, візуалізації, анімації та створення ілюстрацій; порівняно невибагливі вимоги до комп'ютерного обладнання [15].

ZBrush - це досить потужний програмний продукт для створення і редагування тривимірної графіки. В першу чергу, програма спрямована на роботу з так званою «цифровою глиною», з якої можна буквально виліплювати об'єкти дизайну за допомогою цілого набору різноманітних інструментів. Це революційний підхід у створенні 3D моделей професійної якості. На сьогоднішній день, аналогів такого 3D моделювання в інших програмних продуктах практично немає. Цифрове «ліплення» ідеально підходить для створення високоякісних 3D моделей людей, тварин, і взагалі всього органічного. Об'єкти дизайну, створені в ZBrush, неабияк затребувані у кіноіндустрії та сучасних вимогливих відеоіграх, де надзвичайно важливими є неймовірна деталізація та реалістичність. Функціонал програми ZBrush дозволив створити персонажі й атрибути багатьох популярних комп'ютерних відеоігор і кінофільмів, в тому числі анімаційних [18].

PTC Creo Parametric – сучасне, потужне програмне забезпечення, що дозволяє створювати точні цифрові моделі високої якості, які мають повну асоціативність. Всі внесені в реальному часі у виробі зміни відображаються у всіх без винятку документах. Даний програмний продукт дозволяє оператору створювати твердотільні 3D моделі професійної якості, моделювати зборку виробу, отримувати детальну документацію, в тому числі 2D і 3D кресленики, створювати і вільно моделювати поверхні тіл будь-якої складності, моделювати компоненти із листової сталі, моделювати зварні з'єднання та їх конструкції, виконувати ряд необхідних інженерних перевірочних розрахунків [6].

КОМПАС-3D – універсальна система тривимірного моделювання, що широко використовується інженерами при вирішенні різних завдань в архітектурно-будівельному і технологічному проектуванні. Даний програмний продукт дозволяє створювати тривимірні асоціативні моделі окремих елементів і їх збірних конструкцій. Створені у КОМПАС-3D збірні конструкції можуть містити як оригінальні, так і стандартизовані конструктивні елементи при використанні технології інтелектуального проектування MinD. Слід відмітити, що у даній програмі також використовується технологія вільного моделювання, тобто є можливість створення індивідуальних проектів, що відповідають сучасним потребам споживачів і вимагають концептуального опрацювання і моделювання складних інсталяцій різних форм і композицій [17].

На основі порівняльного аналізу визначено, що універсальною програмою для 3D моделювання, яка дозволяє створювати 3D моделі різної складності і високої точності, та в повній мірі адаптованою під ювелірну справу [15, 20], є комерційне програмне забезпечення для тривимірного NURBS-моделювання

Rhinoceros 3D розробки Robert McNeel & Associates, United States of America. Даний програмний продукт має у своєму активі потужний, і в той же час простий і інтуїтивно-зрозумілий набір функцій необхідних для створення 3D моделі ювелірного виробу будь-якої складності. Формат файлу Rhinoceros (*.3dm) є корисним для обміну NURBS геометрією. Розробники програми вперше запропонували технологію openNURBS Initiative для забезпечення трансферу просторової геометрії між різними програмами [7]. Неоднорідний раціональний B-сплайн, NURBS (англ. Non-uniform rational B-spline) – математична форма, що застосовується в комп'ютерній графіці для генерування та надання кривих та поверхонь [5].

Запропоновано алгоритм дизайну-проектування моделі плоского медальйону шляхом використання програмного продукту Rhinoceros 3D з метою збільшення зручності, візуалізації, більш потужного функціоналу можливостей та ступеня адаптації:

- створюємо новий проект по шаблону «Small Objects - Millimeters»;
- включаємо прив'язки по кінцевим точкам (End), середнім точкам (Mid), квадрантам (Quad) і центральним точкам (Center);
- завантажуюмо у контекстне вікно «Вид зверху (Top)» зображення (фото) медальйону на базі якого в подальшому і буде створена модель. Застосовуємо команду «Picture Frame» (рис. 1, а), вказавши координати двох контрольних точок: (-12,-12); (12,-12);
- проводимо коло (інструмент «Circle») радіусом 9 мм (рис. 1, б) у контекстному вікні «Вид зверху (Top)» з точки початку осей координат;
- переміщуємо зображення медальйону по вісі x на величину -0,25 мм у контекстному вікні «Вид зверху (Top)» для

співпадіння центра побудованого кола з центром медальйону на фото;

- проводимо коло радіусом 8,6 мм у контекстному вікні «Вид зверху (Top)» з точки початку осей координат;

- створюємо зовнішній та внутрішній контур зображення на тілі медальйона у контекстному вікні «Вид зверху (Top)» використовуючи інструмент «Curve». Початкова та кінцева точки кожної із кривих мають обов'язково співпадати – контури мають бути замкнуті. Крок введення точок кривих визначає точність відтворення (відповідність фото);

- створюємо тіло медальйона (циліндр діаметром 18 мм та висотою 2 мм) у контекстному вікні «Перспектива (Perspective)». Застосовуємо інструмент «Extrude closed planar curve» (рис. 1, в) для видавлювання тіла по заданому профілю в одному напрямку;

- переміщуємо по вісі z на величину 2 мм у контекстному вікні «Вид спереду (Front)» криві створені в пунктах 5 (коло діаметром 17,20 мм) та 6 (зовнішній та внутрішній контур зображення на тілі медальйона);

- застосовуємо інструмент «Extrude closed planar curve» у контекстному вікні «Перспектива (Perspective)» для видавлювання тіла по заданому профілю (для кола діаметром 17,20 мм) в обох напрямку на величину 0,5 мм (висота тіла зображення медальйона). Переходимо у режим відображення «Shaded»;

- видаляємо частину тіла медальйону у контекстному вікні «Перспектива (Perspective)» під розміщення тіла зображення висотою 0,5 мм. Застосовуємо інструмент «Boolean Difference» (рис. 1, г);

- застосовуємо інструмент «Extrude closed planar curve» у контекстному вікні «Перспектива (Perspective)» для створення тіла зовнішнього та внутрішнього зображення медальйона. Висота 0,5 мм;

- створюємо зовнішній прямолінійний профіль підвісного вушка у контекстному вікні «Вид справа (Right)», використовуючи інструмент «Polyline» (рис. 1, д) по точкам з наступними координатами: (8.7,1.3); (13,2.6); (15,2.6); (15,0.2); (8.7,0.2); (8.7,1.3);

- створюємо внутрішній прямолінійний профіль підвісного вушка у контекстному вікні «Вид справа (Right)», використовуючи команду «Curve-Offset Curve». Товщина стінок підвісного вушка 0,5 мм;

- заокруглюємо всі гострі кромки медальйона у контекстному вікні «Перспектива (Perspective)», використовуючи команду «Solid-Fillet Edge-Fillet Edge» (рис. 1, е). Радіус заокруглення 0,075 мм;

- розбиваємо тіло медальйона у контекстному вікні «Перспектива (Perspective)» на окремі об'єкти. Застосовуємо команду «Edit Explode» або інструмент «Explode»;

- створюємо два нових замкнутих контури (рис. 1, є) у контекстному вікні «Вид зверху (Top)» відповідно до рисунку.

- переміщуємо по вісі z у контекстному вікні «Вид спереду (Front)» криві створені в попередньому пункті на величину 1,5 мм;

- застосовуємо інструмент «Extrude closed planar curve» у контекстному вікні «Перспектива (Perspective)» для кривих, створених у попередніх пунктах, для видавлювання тіла по заданому профілю в одному напрямку на величину 0,1 мм;

- надаємо медальйону кольорову гамму (рис. 1, ж) у контекстному вікні «Перспектива (Perspective)» відповідно до вихідного рисунку. Переходимо у режим відображення «Rendered».

При необхідності, дизайнер-ювелір зможе перевірити створену модель і виявити неточності, визначити площу будь-якої поверхні створеної моделі, об'єм матеріалу даної моделі або окремих її частин, визначити центр її тяжіння тощо,

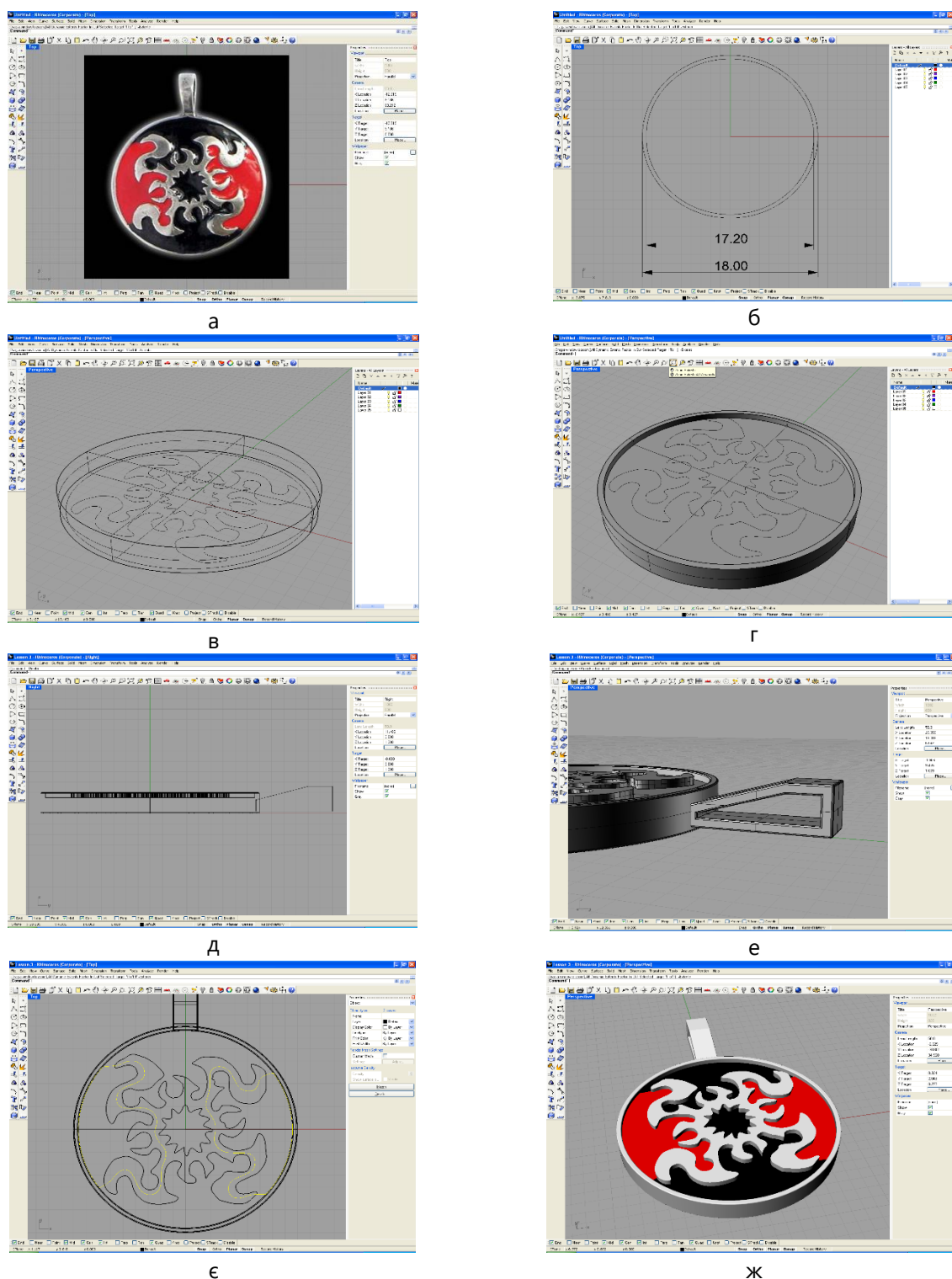


Рис. 1. Робочі вікна програми Rhinoceros 3D для дизайн-проектуювання моделі плоского медальйону: а – застосування команди «Picture Frame» для завантаження зображення; б – застосування інструменту «Circle» для побудови кола; в – застосування інструменту «Extrude closed planar curve» для створення тіла медальйона; г – застосування інструменту «Boolean Difference» для видалення частини тіла медальйона; д – застосування інструменту «Polyline» для побудови зовнішнього профілю підвісного вушка; е – застосування команди «Solid-Fillet Edge-Fillet Edge» для заокруглення гострих кромки; є – поточний результат (створення двох замкнутих контурів); ж – кінцевий результат

скориставшись набором команд вкладки «Analyze»; перейти в режим візуалізації та зберегти отриманий результат у форматах: *.bmp, *.jpg, *.png, *.tga, *.psx, *.tif.

Завершальною стадією створення будь-якої моделі у програмному середовищі Rhinoceros 3D є збереження файлу у потрібному форматі з перспективою подальшого використання (редагування раніше створеної моделі, друк у полімерному матеріалі на 3D принтері, робота в інших програмних продуктах): *.3dm, *.stl, *.dwg, *.stp, *.ai тощо.

Висновки. Виконані дослідження показують наступне:

- на основі аналізу особливостей роботи дизайнерів-ювелірів доведено доцільність використання сучасного програмного забезпечення на проектному етапі створення ювелірного виробу;

- на прикладі запропонованого алгоритму дизайн-проекування моделі плоского медальйону показано, що найбільш адаптованим для ювелірної справи програмним продуктом з метою створення 3D моделей будь-якої складності є комерційне програмне забезпечення для тривимірного NURBS-моделювання Rhinoceros 3D розробки Robert McNeel & Associates, United States of America;

- використання сучасного програмного забезпечення дозволяє дизайнерам-ювелірам суттєво зменшити трудомісткість технологічних процесів виробництва ювелірних виробів;

- запропонований алгоритм побудови 3D моделі плоского медальйону може знайти практичне застосування на підприємствах галузі.

Література

1. Autodesk 3d MAX. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3d_MAX (дата звернення 04.12.2019).
2. 3DS MAX. URL: <https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview> (дата звернення 10.12.2019).
3. 3D-принтер. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/3D-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80> (дата звернення 04.12.2019).
4. Jung-Soo Lee, Kyung-Chul Cha. A study on the manufacture of dissimilar metal jewelry using 3D printer. *Journal of the Korean Crystal Growth and Crystal Technology*. 2016. Vol. 26. №1. P. 19-22.
5. NURBS. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/NURBS> (дата звернення 04.12.2019).
6. PTC Creo Parametric. URL: <https://www.irisoft.ru/products/creo/ptc-creo-parametric/> (дата звернення 10.12.2019).
7. Rhinoceros 3D. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Rhinoceros_3D (дата звернення 04.12.2019).
8. SolidWorks. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SolidWorks> (дата звернення 04.12.2019).

9. SOLIDWORKS 2016: КРАТКИЙ ОБЗОР ПРОГРАММЫ.

URL: <https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzor/obzor-programmy-solidworks/> (дата звернення 10.12.2019).

10. ZBrush. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Zbrush> (дата звернення 04.12.2019).

11. Винничук М.С., Колосніченко М.В. Особливості дизайн-проекування ювелірних виробів. *Актуальні проблеми сучасного дизайну*: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (20 квітня 2018 року). Київ: КНУТД, 2018. Том 1. С. 320-323.

12. Винничук М.С., Колосніченко М.В., Мусієнко В.О., Антонюженко А.Ю. Дизайн-проекування ювелірних виробів на основі принципів трансформації. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2016. № 6 (243). С. 138-144.

13. Винничук М. С., Колосніченко М.В. Стилiстичнi особливостi при проектуваннi ювелiрних виробiв. *Вiсник КНУТД. Серiя Технiчнi науки*. 2017. № 4 (112). С. 174-181.

14. Винничук М.С., Колосніченко О.В., Пашкевич К.Л. Аналіз факторів гармонійного поєднання аксесуарів та ювелірних виробів у

системі «костюм». *Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність* : тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції (12-17 вересня 2017 року). Херсон: ХНТУ, 2017. С.122-123.

15. Возможности Rhino 6. URL: <https://www.rhino3d.com/6/features> (дата звернення 04.12.2019).

16. КОМПАС. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%9E%D0%9C%D0%9F%D0%90%D0%A1> (дата звернення 04.12.2019).

17. КОМПАС-3D. URL: <https://ascon.ru/products/824/review/> (дата звернення 10.12.2019).

18. Обзор программы ZBRUSH: особенности и функционал. URL: <https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzor/obzor-programmy-zbrush/> (дата звернення 10.12.2019).

19. Программные решения CAD. URL: <https://www.ptc.com/ru/products/cad> (дата звернення 04.12.2019).

20. Рубанка М.М., Остапенко Н.В., Рубанка А.І. Дизайн-проекування моделі класичної обручки в програмному середовищі Rhinoceros 3D. *Комп'ютерна графіка та розпізнавання зображень* : збірник доповідей Міжнародної науково-технічної конференції (грудень 2018 року). Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2018. Том 1. С. 168-170.

References

1. Autodesk 3d MAX. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3d_MAX (Last accessed: 04.12.2019) [in Ukrainian].

2. 3DS MAX. URL: <https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview> (Last accessed: 10.12.2019) [in Russian].

3. 3D-принтер. [3D Printer] URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/3D-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80> (Last accessed: 04.12.2019) [in Ukrainian].

4. Jung-Soo Lee and Kyung-Chul Cha. (2016). A study on the manufacture of dissimilar metal jewelry using 3D printer. *Journal of the Korean Crystal Growth and Crystal Technology*. 2016. 26. 1, 19-22 [in Korean].

5. NURBS. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/NURBS> (Last accessed: 04.12.2019) [in Ukrainian].

6. PTC Creo Parametric. URL: <https://www.irisoft.ru/products/creo/ptc-creo-parametric/> (Last accessed: 10.12.2019) [in Russian].

7. Rhinoceros 3D. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Rhinoceros_3D (Last accessed: 04.12.2019) [in Ukrainian].

8. SolidWorks. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SolidWorks> (Last accessed: 04.12.2019) [in Ukrainian].

9. SOLIDWORKS 2016: КРАТКИЙ ОБЗОР ПРОГРАММЫ [SOLIDWORKS 2016: SUMMARY OF THE PROGRAM] URL: <https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzor/obzor-programmy-solidworks/> (Last accessed: 10.12.2019) [in Russian].

10. ZBrush. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Zbrush> (Last accessed: 04.12.2019) [in Ukrainian].

11. Vynnychuk, M.S., Kolosnichenko, M.V. (2018). Osoblyvosti dyzain-proektuvannia yuvelirnykh vyrobiv [Features of designing jewelry products]. Proceedings from Actual problems of modern design: *Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia (20 kvitnia 2018 roku) - International Scientific and Practical Conference*, Kyiv: KNUTD. 1. 320-323. [in Ukrainian].

12. Vynnychuk, M.S., Kolosnichenko, M.V., Musiienko, V.O., Antoniuzhenko, A.Yu. (2016). Dyizain-proektuvannia yuvelirnykh vyrobiv na osnovi pryntsyv transformatsii [Design projection jewelry on the principle transformation]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Tekhnichni nauky - Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences*, 6 (243). 138-144.

13. Vynnychuk, M.S., Kolosnichenko, M.V. (2017). Stylistychni osoblyvosti pry projektuvanni yuvelirnykh vyrobiv [Stylistic features in designing jewelry]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu tekhnolohii ta dyzainu. Serii Tekhnichni nauky - Bulletin of the Kyiv National University of Technology and Design. Technical Sciences Series*, 4 (112). 174-181.

14. Vynnychuk, M.S., Kolosnichenko, O.V., Pashkevych, K.L. (2017). Analiz faktoriv harmoniinoho poiednannia aksesuariv ta yuvelirnykh vyrobiv u systemi «kostium» [Analysis of the factors of harmonious combination of accessories and jewelry in the "suit" system]. Proceedings from Suchasnyi stan lehkoї i tekstylnoї

promyslovosti: innovatsii, efektyvnist, ekolohichnist: *III Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia (12-17 veresnia 2017 roku) – III International Scientific and Practical Conference*. Kherson: KhNTU. 122-123. [in Ukrainian].

15. Vozmozhnosti Rhino 6 [Features of Rhino 6] URL: <https://www.rhino3d.com/6/features> (Last accessed: 04.12.2019) [in Russian].

16. КОМПАС [COMPASS] URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%9E%D0%9C%D0%9F%D0%90%D0%A1> (Last accessed: 04.12.2019) [in Ukrainian].

17. КОМПАС-3D [COMPASS-3D] URL: <https://ascon.ru/products/824/review/> (Last accessed: 10.12.2019) [in Russian].

18. Обзор программы ZBRUSH: особенности и функционал [ZBRUSH program overview: features and

functionality]url: <https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzor/obzor-programmy-zbrush/> (Last accessed: 10.12.2019) [in Russian].

19. Programmnye resheniya CAD [CAD software solutions] URL: <https://www.ptc.com/ru/products/cad> (Last accessed: 04.12.2019) [in Russian].

20. Rubanka, M.M., Ostapenko, N.V., Rubanka, A.I. (2018). Dyzain-proektuvannia modeli klasychnoi obruchky v prohramnomu seredovyshchi Rhinoceros 3D [Design-projecting of a classic wedding model in Rhinoceros 3D] Proceedings from Komp'uterna hrafika ta rozpiznavannia zobrazhen: *Mizhnarodna naukovo-tekhnichna konferentsiia (hruden 2018 roku) - International scientific and technical conference*, Vinnytsia: Vinnytskyi natsionalnyi tekhnichnyi universytet. 1. 168-170. [in Ukrainian].

THE PECULIARITIES OF USE OF MODERN PROGRAMS IN THE DESIGN-PROJECTING OF JEWELRY

RUBANKA M.M., OSTAPENKO N.V., RUBANKA A.I.

Kyiv National University of Technologies and Design

The purpose. The purpose of the article is to analyze the applicability of modern software for design-projecting of models of jewelry on the example of creation of a 3D model of a flat medallion; such process of creation includes the following steps: development of an algorithm; check for the errors; determination of the main characteristics.

Methodology. When conducting the researches, a set of general scientific approaches has been used, in particular: visual-analytical and system-informational approaches, modern methods of analysis of mechanical systems, as well as the method of classifications.

Results. The programs for three-dimensional modeling are listed; the peculiarities of their use and their functional possibilities are revealed. Based on the analysis of peculiarities of design-projecting of jewelry, the applicability of modern software is identified, in particular, the applicability of Rhinoceros 3D commercial software for three-dimensional NURBS-modeling.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

РУБАНКА Н.Н., ОСТАПЕНКО Н.В., РУБАНКА А.И.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Целью статьи является анализ особенностей использования современного программного обеспечения для дизайн-проектирования моделей ювелирных изделий с позиции целесообразности на примере создания 3D модели плоского медальона.

Методология. При проведении исследований использованы комплекс общенаучных подходов: визуально-аналитический, системно-информационный, современные методы исследований механических систем и метод классификаций.

Результаты. Перечислены программы для трехмерного моделирования, раскрыты особенности их использования и функциональные возможности. На основе анализа особенностей дизайн-проектирование ювелирных изделий доказана целесообразность использования современного программного обеспечения. Проанализированы основные характеристики коммерческого программного обеспечения для трехмерного NURBS моделирования Rhinoceros 3D.

Научная новизна. Развитие инженерных методов проектирования ювелирных изделий. Осуществлен сравнительный анализ программ для дизайн-проектирования ювелирных изделий по разным

Scientific novelty. The development of engineering methods of designing of jewelry. The comparative analysis of programs for design-projecting of jewelry is performed. The proposed algorithm for creation of 3D model of a flat medallion using the Rhinoceros 3D software for three-dimensional NURBS-modeling is described.

Practical significance. A standard algorithm for the creation of a 3D model of a flat medallion is developed. The recommendations regarding the use of Rhinoceros 3D software for three-dimensional NURBS-modeling in jewelry are made.

Keywords: *design-projecting, jewelry, 3D model, medallion, software product, Rhinoceros 3D.*

показателям. Обоснован выбор коммерческого программного обеспечения для трехмерного NURBS моделирования Rhinoceros 3D. Предложен алгоритм создания 3D модели плоского медальона в программном обеспечении для трехмерного NURBS моделирования Rhinoceros 3D и охарактеризованы его этапы.

Практическая значимость. Разработан классический алгоритм создания 3D модели плоского медальона. Сформулированы рекомендации по применению программного обеспечения для трехмерного NURBS моделирования Rhinoceros 3D в ювелирном деле.

Ключевые слова: *дизайн-проектирование, ювелирное изделие, 3D модель, медальон, программный продукт, Rhinoceros 3D.*

ІНФОРМАЦІЯ
ПРО АВТОРІВ:

Рубанка Микола Миколайович, канд. техн. наук, доцент кафедри прикладної механіки та машин, Київський національний університет технологій та дизайну, ORCID 0000-0003-2367-0333, Scopus 57200296022, **e-mail:** nikolayrubanka@ukr.net

Остапенко Наталія Валентинівна, д-р техн. наук, доцент, завідувач кафедри ергономіки і проектування одягу, Київський національний університет технологій та дизайну, ORCID 0000-0002-3836-7073, Scopus 57191843580, **e-mail:** cesel@ukr.net

Рубанка Алла Іванівна, канд. техн. наук, доцент кафедри ергономіки і проектування одягу, Київський національний університет технологій та дизайну, ORCID 0000-0003-0298-0850, Scopus 57200288548, **e-mail:** allarubanka@gmail.com

Цитування за ДСТУ: Рубанка М. М., Остапенко Н. В., Рубанка А. І. Особливості застосування сучасних програм у дизайн-проекуванні ювелірних виробів. *Art and Design*. 2020. №1 (09). С. 109-118.

Citation APA: Rubanka, M. M., Ostapenko, N. V., Rubanka, A. I. (2019) The peculiarities of use of modern programs in the design-projecting of jewelry. *Art and design*. 4. 109-118.

<https://doi.org/10.30857/2617-0272.2019.4.10>