

МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІНАНСІВ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І
СИСТЕМ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Розробка колекції одягу з використанням комп'ютерного 3D-
моделювання та візуалізації

Здобувача вищої освіти першого (бакалаврського) рівня,
IV курсу, групи ЦДБ-20-1, спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,
освітня програма «Технології цифрового дизайну»



(підпис)

Апончука Вадима

Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

Науковий керівник



(підпис)

Омельчук Антон

Анатолійович, к.т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові,
науковий ступінь, вчене звання)

Керівник освітньо-
професійної програми



(підпис)

Ратушняк Тетяна

Володимирівна, к.ф.-м.н.,
доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий
ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту за рішенням кафедри комп'ютерних та інформаційних
технологій і систем протокол від «22» травня 2024 № 15

Завідувач кафедри



(підпис)

Філоненко Михайло

Миколайович, к.ф.-м.н.,
доцент

(прізвище, ім'я, по батькові,
науковий ступінь, вчене звання)

Ірпінь – 2024

Реєстрація № 39

31.05.2024
(дата)



(підпис відповідальної особи)

Результати перевірки

до захисту
(до захисту, на доопрацювання)

22.05.2024
(дата)


(підпис)

Результат захисту

4 (добре)
(оцінка)

11.06.2024
(дата)


(підпис)

Голова комісії:


(підпис)

В.М. Франчук

Члени комісії:


(підпис)

М.М. Філоненко


(підпис)

С.М. Грищенко


(підпис)

В.О. Ніжегородцев

БЛАНК ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Об'єкти контролю	Діапазон оцінки в балах	Фактична кількість балів	Примітки	Дата, П.І.Б.: керівника, голови комісії членів комісії, секретаря, (підписи)
ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КОМІСІЄЮ ПО ЗАХИСТУ				
1. Зміст випускної роботи (якість теоретичного матеріалу, його зв'язок з практичним, вміння представляти матеріал в логічній послідовності, наявність висновків та пропозицій)	від 0 до 30	26		11.06.2024 Франчук В.М.  Філоненко М.М.  Грищенко С.М.  Ніжегородцев В.О.  Суховерхня Л.П. 
2. Дотримання вимог щодо оформлення	від 0 до 10	7		
3. Вчасне виконання роботи на всіх етапах у встановлені кафедрою терміни	від 0 до 5	4		
4. Рецензент	від 0 до 5	4		
РАЗОМ БАЛІВ	від 0 до 50	41		

Оцінювання кваліфікаційної роботи науковим керівником - 39 балів.

ПЕРЕВЕДЕННЯ ОЦІНКИ ЗА 100-БАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ШКАЛИ ТА ШКАЛИ ЄКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Дата	П.І.Б.: голови, членів комісії, секретаря, (підписи)
80	B	4 (добре)	11.06.2024	Франчук В.М.  Філоненко М.М.  Грищенко С.М.  Ніжегородцев В.О.  Суховерхня Л.П. 

ПРАВИЛА ПЕРЕВЕДЕННЯ ОЦІНОК ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ШКАЛИ ТА ШКАЛИ ЄКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)
80-89	B	4 (добре)
70-79	C	
60-69	D	3 (задовільно)
50-59	E	
35-49	FX	2 (незадовільно)

Факультет фінансів та цифрових технологій
 Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій і систем
 Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
 Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
 Освітня програма: «Технології цифрового дизайну»

Затверджую

Завідувач кафедри Філоненко М.М.
 «23» жовтня 2023



**Завдання на кваліфікаційну роботу
 здобувачу вищої освіти**

Апончуку Вадиму Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Розробка колекції одягу з використанням комп'ютерного 3D-моделювання та візуалізації

Затверджена наказом ректора від «20» жовтня 2023 № 1411

2. Строк здачі закінченої роботи «10» травня 2024

3. Мета роботи: Розробити колекцію одягу за допомогою 3D-моделювання та візуалізації

Об'єкт дослідження: графічний дизайн та 3D моделювання

Предмет дослідження: інструменти 3D-моделювання та візуалізації

Орієнтовна база дослідження:

портфоліо графічних дизайнерів та дизайнерів одягу

4. Вихідні дані до роботи: Завдання на кваліфікаційну роботу, документація програми 3D-моделювання та візуалізації

5. Перелік графічного матеріалу: рисунки, ілюстрації, 3D моделі

6. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом):

Розділ 1. Аналіз інструментів та об'єкту дослідження, 1.1. Цифрові технології та цифровий дизайн, 1.2. Цифровий одяг. створення одягу в 3D, 1.3. 3D та 2D редактори. Розділ 2. Розробка 3D продукту, 2.1. Marvelous Designer. Створення цифрового одягу, 2.2. Blender. Презентація та анімація одягу. Розділ 3. Пропозиції щодо удосконалення продукту, 3.1. Вдосконалення манжет за допомогою технологій Marvelous Designer, 3.2. Текстурування тканини.

7. Календарний план виконання роботи

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	Фактично
1	2	3	4
1	Вибір теми, підбір літературних джерел, формування структури кваліфікаційної роботи	15.10.2023	15.10.2023
2	I розділ (розкрити сутність і стан дослідження наукової проблематики роботи, після чого навести її загальну характеристику; огляд літератури за темою і вибір конкретних напрямів досліджень)	09.02.2024	09.02.2024
3	II розділ (аналіз експериментальної частини про методики досліджень)	17.03.2024	17.03.2024
4	III розділ (проведені теоретичні і (або) експериментальні дослідження та проектні рішення)	21.04.2024	21.04.2024
5	Висновки	26.04.2024	26.04.2024
6	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень наукового керівника	04.05.2024	04.05.2024
7	Отримання відгуку керівника	30.05.2024	30.05.2024
8	Отримання зовнішньої рецензії	03.06.2024	03.06.2024

8. Дата видачі завдання «23» жовтня 2023

9. Керівник кваліфікаційної роботи


 (підпис)
Омельчук А.
(прізвище, ініціали)

10. Керівник освітньо-професійної програми


 (підпис)
Ратушняк Т.
(прізвище, ініціали)

11. Завдання до виконання отримав здобувач вищої освіти


 (підпис)
Апончук В.
(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Розробка колекції одягу з використанням комп'ютерного 3D-моделювання та візуалізації

Мета роботи полягає в розробці одягу за допомогою комп'ютерного 3D-моделювання та візуалізації.

Завданнями роботи є:

- Проведення аналізу предметної області;
- Проведення аналізу ринку графічних редакторів;
- Розробка одягу в Marvelous Designer;
- Розробка анімації в Blender;

Предметом дослідження є інструменти 3D-моделювання та візуалізації.

Об'єктом дослідження є графічний дизайн та 3D-моделювання.

Базою дослідження є портфоліо графічних дизайнерів та дизайнерів одягу.

За результатами дослідження сформульовані етапи моделювання та презентації одягу в 3D.

Одержані результати можуть бути використані у різноманітних цифрових проектах, наприклад у створенні персонажів для відеоігор. Їх також можна втілити у життя, створивши фізичні копії.

Кваліфікаційна робота містить 85 сторінок, 36 рисунків, список використаних джерел містить 50 найменувань.

Ключові слова: цифровий дизайн, графічні редактори, 3D-моделювання, цифровий одяг.

Рік виконання кваліфікаційної роботи 2024

Рік захисту роботи 2024

ABSTRACT

Development of a clothing collection using 3D computer modeling and visualization

The aim of the work is to develop clothing using 3D computer modelling and visualisation.

The objectives of the work are:

- Conducting an analysis of the subject area;
- Analysis of the graphic editing market;
- Designing clothes in Marvelous Designer;
- Development of animation in Blender;

The subject of the study is 3D modelling and visualisation tools.

The object of study is graphic design and 3D modelling.

The research is based on the portfolios of graphic and fashion designers.

Based on the results of the study, the stages of modelling and presentation of clothing in 3D were formulated

The results can be used in a variety of digital projects, such as creating characters for video games. They can also be brought to life by creating physical copies.

The qualification work consists of 85 pages, 36 figures, the list of references contains 50 titles.

Keywords: digital design, graphic editors, 3D modelling, digital clothing.

Year of completion of the qualification work 2024

Year of work protection 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ТА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ	11
1.1. Цифрові технології та цифровий дизайн.	11
1.2. Цифровий одяг. Створення одягу в 3D.	14
1.3. 3D та 2D редактори.	21
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА 3D ПРОДУКТУ	30
2.1. Marvelous Designer. Створення цифрового одягу.	30
2.2. Blender. Презентація та анімація одягу.	43
РОЗДІЛ 3. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОДУКТУ	52
3.1. Вдосконалення манжет за допомогою технологій Marvelous Designer.	52
3.2. Текстурування тканини.	53
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62
ДОДАТКИ.....	68
Додаток А.....	68

ВСТУП

Сучасний світ активно розвиває комп'ютерні технології, що дозволяє застосовувати цифрові рішення в різних сферах, включаючи моду. Не лише фабричне виробництво реального одягу, а й його цифрове створення знаходить своє місце в сучасних технологічних процесах. Сьогодні, завдяки різним програмним засобам та 3D-моделюванню, можна розробляти одяг віртуально, візуалізувати його у реальних розмірах для пошиття або використовувати цифрові формати в галузі розробки комп'ютерних ігор та кіноіндустрії. У галузях кіно та відеоігор цифровий одяг створює реалістичних персонажів та віртуальні світи, що розширює можливості геймдизайнерів та режисерів і надає користувачам нові враження. Таким чином, цифровий одяг не лише відкриває нові можливості для дизайнерів та виробників, але й збагачує світ ігор та кіно новими творчими можливостями.

Однією з переваг 3D-моделювання та візуалізації у процесі розробки одягу є здатність дизайнерів та виробників ефективно спілкуватися та спільно працювати над проектами навіть на великій відстані, з різних країн та з різними часовими поясами. 3D-моделі наочно демонструють конструкцію одягу, що полегшує співпрацю між дизайнером та конструктором, адже чітко видно ідею дизайнера. Це розширює можливості колаборації та сприяє більш гнучкому та ефективному вирішенню завдань. Крім того, використання візуалізації дозволяє досконало передбачити реальний вигляд та функціональність майбутнього одягу, що дозволяє уникнути помилок на ранніх етапах розробки та зменшити кількість повторних виготовлень.

Важливо підкреслити, що використання 3D-моделювання в процесі створення одягу є не лише стратегічним, але й економічно вигідним рішенням. Зменшення витрат на виготовлення фізичних прототипів та проведення випробувань стає очевидним, оскільки тепер дизайнер може ефективно працювати над віртуальними моделями, уникнувши значних

витрат на матеріали та ресурси. Крім того, економія часу також є суттєвою перевагою цього підходу: замість витрачання днів або навіть тижнів на виготовлення реальних зразків, дизайнер може миттєво створювати та тестувати різноманітні варіації своїх ідей у віртуальному середовищі. Це також дозволяє зберегти ресурси, так як віртуальне тестування моделей дозволяє уникнути викидання матеріалів на невдалі експерименти. Такий підхід сприяє створенню більш стійких до стресу та екологічно збалансованих продуктів. Таким чином, впровадження 3D-моделювання в індустрії моди не лише сприяє підвищенню творчості та інноваційності, але й є стратегічно-економічною вигодою, що забезпечує ефективніше використання ресурсів та значні економічні вигоди для підприємств у цьому секторі.

Також, завдяки 3D-моделюванню можна створити реалістичні візуалізації та анімації, що дозволяють покупцям краще уявити собі, як одяг виглядатиме на людині в різних позах та в русі. Це сприяє збільшенню зацікавленості споживачів та покращує їх розуміння продукту.

Варто додати, що цифровий одяг, може знайти застосування в інших сферах, крім фізичного виробництва. Наприклад, в ігровій індустрії та індустрії кіно. Цифровий одяг дозволяє режисерам та студіям втілювати свої творчі задуми у процесі створення персонажів. Такий цифровий одяг може змінюватися швидко та легко, а також бути адаптованим до різних сценаріїв, роблячи його цінним інструментом для створення візуальних творів мистецтва в цих галузях

Ці технології надають можливість дизайнерам та виробникам ефективно взаємодіяти, впроваджувати ідеї, а також протестувати та вдосконалювати їх без необхідності виготовлення фізичних зразків.

Існує велика кількість програм для 3D-моделювання, які дозволяють створювати, візуалізувати та редагувати об'єкти у тривимірному просторі.

Поміж найпопулярніших програм цього типу можна відзначити Blender, Autodesk Maya, Cinema 4D, 3ds Max, ZBrush. Ці програми володіють широким спектром інструментів, що дозволяють створювати 3D-моделі, а також робити анімації та візуалізації. Вони застосовуються у різних галузях, від геймдеву до архітектури, від медичних досліджень до виробництва. Кожна з цих програм має свої особливості та переваги, що дозволяють користувачам вибирати той інструмент, який найкраще відповідає їхнім потребам та завданням.

У сфері моди постійно з'являється все більше та більше спеціалізованих програм для 3D-моделювання одягу, які не лише революціонізують процес створення одягу, але й відкривають нові можливості для дизайнерів. Поміж них можна відзначити такі відомі програми, як Clo3D, Marvelous Designer, Browzwear та інші. Ці інструменти дозволяють дизайнерам не тільки створювати віртуальні прототипи одягу, але й реалізовувати їх у тривимірному просторі, враховуючи кожен дрібниці, починаючи від фасону та закінчуючи вибором тканин та кольорів. Ці програми забезпечують широкий спектр інструментів для творчості, що дозволяє дизайнерам ефективно експериментувати з різними дизайнерськими концепціями та швидко перетворювати їх на реалістичні віртуальні моделі. Ці програми дозволяють тестувати нові ідеї та дизайнерські рішення в реальному часі, не потребуючи створення фізичних прототипів, що економить час, ресурси та зусилля. Такий підхід дозволяє дизайнерам створювати більш інноваційний та передовий одяг, залучаючи увагу та зацікавленість клієнтів.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ТА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Цифрові технології та цифровий дизайн.

Цифрові технології стрімко увірвалися в наше життя, кардинально змінюючи його протягом останніх десятиліть. Ця революція не просто оновила технічні інструменти, а й трансформувала фундаментальні аспекти людської діяльності. Сфера праці зазнала значних змін. Роботи та штучний інтелект автоматизують рутинні завдання, роблячи акцент на творчому та аналітичному мисленні. Віддалена робота та фріланс стають все більш популярними, розширюючи можливості для людей з різних куточків світу. Спілкування також зазнало революційних змін. Миттєвий зв'язок з людьми по всьому світу через соціальні мережі, месенджери та відеочати став нормою. Онлайн-спільноти та віртуальні платформи дають можливість людям з різними інтересами об'єднуватися й спілкуватися. Освіта отримала доступ до безмежних знань та інформації. Онлайн-курси, освітні платформи та електронні бібліотеки роблять освіту доступною для людей з будь-яким рівнем доходу та місцем проживання. Сфера розваг також не оминула революція. Доступ до безмежного контенту: фільмів, музики, ігор, книг – через онлайн-сервіси став буденністю. А одним із найбільших переворотів в сучасних цифрових технологіях став штучний інтелект[5].

Штучний інтелект одна з найдинамічніших та найзахоплюючих галузей сучасної науки. Він швидко розвивається, кардинально змінюючи наше життя та відкриваючи нові горизонти для людства. Штучний інтелект це не просто комп'ютерна програма, а система, що здатна навчатися, аналізувати інформацію, приймати рішення та діяти самостійно. Поняття штучного інтелекту з'явилося в середині минулого століття, і відтоді воно постійно еволюціонувало. Сучасний ШІ - це результат десятиліть досліджень та розвитку, що включає в себе нейронні мережі, машинне навчання, глибоке навчання та багато інших технологій. Він перетворив спосіб, яким ми бачимо

та використовуємо технології, додаючи інтелектуальні можливості до різних систем та процесів.

Проте, разом з потужним потенціалом, ІІІ викликає певні етичні, соціальні та правові питання. Наприклад, питання приватності даних, вплив на робочі місця, ризик створення інтелекту, що може вийти з-під контролю. Вирішення цих питань вимагає широкої дискусії та співпраці між різними суб'єктами, включаючи уряди, громадянське суспільство та приватний сектор[25].

Цифрові технології глобально змінили і дизайн. Перед появою комп'ютерних технологій дизайн відіграв важливу роль у різних сферах життя, включаючи архітектуру, мистецтво, моду, промисловий дизайн та інші. Зародження дизайну можна відстежити в різних епохах та культурах, де він відображав естетичні та функціональні потреби суспільства. У середньовіччі мистецтво та ремесла відігравали ключову роль у створенні об'єктів, які були як естетичними, так і функціональними. Наприклад, готична архітектура та розписи церковних вікон слугували як засіб вираження релігійних переконань, а також надавали практичну користь у вигляді освітлення та декору. З появою промислової революції і розвитком машинобудування та текстильної промисловості, дизайн став більш систематизованим і раціоналізованим. Промисловий дизайн виник, щоб оптимізувати виробництво та підвищити якість продукції, включаючи дизайн меблів, посуду, текстилю та інших предметів побуту.

Перші кроки дизайну в комп'ютерах були сміливими, але обмеженими. Програмне забезпечення було примітивним, а можливості комп'ютерів – значно скромнішими, ніж зараз. На початку 20-го століття перші комп'ютери з'явилися у великих корпораціях та університетах як великі та незручні машини, призначені для обчислення складних математичних завдань та обробки даних. У цей період використання комп'ютерів у дизайні було обмеженим через їхню обмежену функціональність та складність

використання. Проте з розвитком технологій 1960-х і 1970-х років почали з'являтися перші програми для комп'ютерного дизайну. Наприклад, програма Sketchpad, розроблена в 1963 році Айвеном Сазерлендом у лабораторії MIT, дозволила користувачам створювати графічні об'єкти за допомогою введення команд на комп'ютері. У 1980-х роках з'явилися перші графічні комп'ютери та програми для графічного дизайну, такі як Adobe Photoshop та Adobe Illustrator, що значно спростили процес створення графіки та векторного малювання. Ці програми надали дизайнерам можливість створювати та редагувати зображення на комп'ютері, використовуючи різноманітні інструменти та ефекти. У 1990-х роках інтернет та веб-технології принесли новий рівень складності та можливостей у галузі веб-дизайну. Виникли перші програми для створення веб-сторінок, такі як Adobe Dreamweaver та Microsoft FrontPage, які дозволяли дизайнерам створювати складні та інтерактивні веб-сайти[29].

Сучасний цифровий дизайн представляє собою широкий та різноманітний спектр діяльності, яка охоплює всі аспекти створення візуальних інтерфейсів, продуктів та сервісів у цифровому просторі. Від графічного дизайну, де дизайнери створюють естетично привабливі та інформативні зображення, до веб-дизайну, де розробники створюють інтерактивні веб-сайти та додатки, цифровий дизайн знаходить застосування у багатьох сферах. Одним із найважливіших аспектів сучасного цифрового дизайну є його взаємодія з користувачем. Дизайнери старанно працюють над тим, щоб створити інтуїтивно зрозумілі та зручні для використання інтерфейси, які забезпечують позитивний користувацький досвід. Застосування принципів UX (User Experience) та UI (User Interface) дозволяє дизайнерам оптимізувати процес взаємодії користувача з продуктом чи сервісом. Цифрові технології надають дизайнерам безліч інструментів для творчості та експериментів. Від програм для редагування зображень та відео

до програм для 3D-моделювання та анімації, дизайнери мають можливість втілювати свої ідеї у життя з неймовірною точністю та деталізацією[16, 40].

Цифровий дизайн став однією з найбільш впливових галузей в сучасному світі, змінюючи спосіб, яким ми спілкуємося, взаємодіємо з технологіями, та сприймаємо інформацію. Це більше, ніж просто створення красивих веб-сайтів або інтерфейсів мобільних додатків. Цифровий дизайн є силою, яка визначає наші цифрові досвіди, уможлиблюючи нові способи взаємодії та створення. Одним з найважливіших аспектів цифрового дизайну є поєднання інновацій з функціональністю. Інновації в цифровому дизайні означають не лише застосування новітніх технологій, але й здатність прогнозувати майбутнє, адаптуватися до змін та відповідати на потреби користувачів. З іншого боку, функціональність вимагає забезпечення ефективної та зручної взаємодії користувача з цифровим продуктом чи сервісом. Цифровий дизайн не лише створює функціональність, але і враховує візуальну естетику. Від кольорової палітри до типографії, візуальні аспекти цифрового дизайну впливають на емоційну реакцію користувача та його сприйняття продукту чи бренду. Інтерфейс цифрового продукту має бути інтуїтивно зрозумілим, легким у використанні та забезпечувати приємний користувацький досвід. Цифровий дизайн став не лише ключовим елементом у розробці цифрових продуктів та послуг, але й важливим інструментом для розвитку бізнесу, сприяючи побудові сильних брендів та покращенню взаємодії з клієнтами. Крім того, цифровий дизайн має великий потенціал у вирішенні складних соціальних проблем та поліпшенні якості життя людей через створення інноваційних цифрових рішень. А розвиток штучного інтелекту та віртуальної реальності може відкрити нові можливості для комп'ютерного дизайну, дозволяючи дизайнерам створювати більш складні та інноваційні проекти[33].

1.2. Цифровий одяг. Створення одягу в 3D.

Світ моди стрімко еволюціонує, і 3D-технології відіграють у цьому ключову роль. Використання 3D-моделювання у створенні одягу відкриває широкі горизонти для дизайнерів, виробників та покупців, роблячи весь процес економічно вигідним, екологічно чистим та досить інноваційним. Застосування 3D технологій у процесі дизайну та виготовлення одягу надає безліч нових можливостей, переваг та викликів для модної індустрії. Традиційно, процес створення одягу передбачав складні ручні креслення та шиття, що вимагало значних зусиль та часу. Однак за допомогою 3D технологій, цей процес став більш ефективним та швидким. Дизайнери можуть створювати віртуальні моделі одягу, які можна швидко модифікувати, адаптувати та пристосовувати до різних стилів і ринкових потреб. Однією з основних переваг використання 3D технологій у створенні одягу є можливість віртуального прототипування. Замість створення фізичних зразків, дизайнери можуть створювати та тестувати різні дизайни у віртуальному середовищі. Це дозволяє дизайнерам та виробникам ефективно працювати з об'ємними зразками одягу, враховуючи найдрібніші деталі та забезпечуючи відповідність реальним розмірам. Важливо зазначити, що віртуальні моделі одягу дають можливість не лише візуалізувати дизайн, але й точно моделювати посадку одягу на фігурі. Це робить процес конструювання одягу більш точним, що в свою чергу веде до зменшення кількості браку та покращення якості готових виробів. Такий підхід розширює можливості у сфері модного дизайну та сприяє постійному розвитку та вдосконаленню цієї галузі. Ще однією важливою перевагою використання 3D технологій у створенні одягу є можливість кастомізації та персоналізації. Дизайнери легко адаптують моделі під індивідуальні особливості та побажання клієнтів, створюючи унікальні та ексклюзивні вироби. Це робить модну індустрію більш доступною, різноманітною та орієнтованою на потреби людей[23, 37, 42].

Не однією модою обмежується потенціал використання цифрового одягу. У світі ігор, 3D моделювання одягу та використання віртуального одягу відіграють ключову роль у створенні персонажів та ігрових локацій, які захоплюють та вражають гравців усього світу. Одяг у відеоіграх відіграє важливу роль у створенні унікальної атмосфери, ідентифікації персонажів та поглиблення гравців у локації. Він може бути використаний для відображення стилів, культурних аспектів, історичних періодів або навіть для передачі певних характеристик і особливостей персонажів. Одяг в іграх може бути деталізованим та реалістичним, що дозволяє гравцям глибше відчувати атмосферу гри та занурюватися в її світ. Від реалістичних бронежилетів та броньованих костюмів у воєнних шутерах до екзотичних та футуристичних костюмів у науково-фантастичних іграх - одяг відображає тематику та жанр гри, роблячи геймплей більш цікавим та захоплюючим. Крім того, одяг у відеоіграх може бути інтерактивним та підкорятися змінам у ході гри. Гравці можуть змінювати костюми, апгрейдити їх з використанням різноманітних предметів, а також вибирати різні комбінації одягу для досягнення певних геймплейних цілей. Загалом, одяг в іграх є важливим елементом дизайну, який не лише допомагає створити візуально привабливий світ, але й збагачує геймплей та зміцнює зв'язок між гравцями та віртуальними персонажами. Використання реалістичних, деталізованих та інтерактивних одягу сприяє створенню неповторного та захоплюючого ігрового досвіду для гравців[4, 6, 15, 36].

Розглянемо декілька прикладів одягу з сучасної ігрової індустрії, яка, на мою думку, є одним з найкращих джерел натхнення для дизайнерів цифрового одягу. Це пояснюється тим, що в іграх дизайнерам надається велика свобода, і вони не обов'язково обмежені реалізмом у відтворенні одягу. Це спричиняє широке розмаїття та унікальність у створенні нових моделей.

Почнемо наприклад з Відьмака, одяг в цій грі можна охарактеризувати історично-реалістичним, і він також створювався за допомогою тих самих додатків що і я. До цього-ж стилю я би додав кадри з гри Mordhau. Це файтинг у стилі середньовіччя.



Рис. 1.1. Приклад одягу з гри "Відьмак".



Рис. 1.2. Приклад одягу з гри "Mordhau".

У серії ігор STAR WARS ми можемо побачити приклади фантастично-футуристичного стилю в одязі, який, наприклад, у повсякденності ніхто не використовує.



Рис. 1.3. Приклад одягу з гри "Star Wars Jedi: Fallen Order".

Не можна оминати увагою приклади одягу, представлені в мультиплікаційних іграх. Так, у грі VALORANT можна спостерігати яскраву, мультиплікаційну стилістику одягу з елементами реалістичності. Натомість, у грі FORTNITE представлено велечезний вибір одягу із максимально різноманітними стилями та концептуальними ідеями, що створює унікальний стиль, який вирізняється на тлі інших ігор.

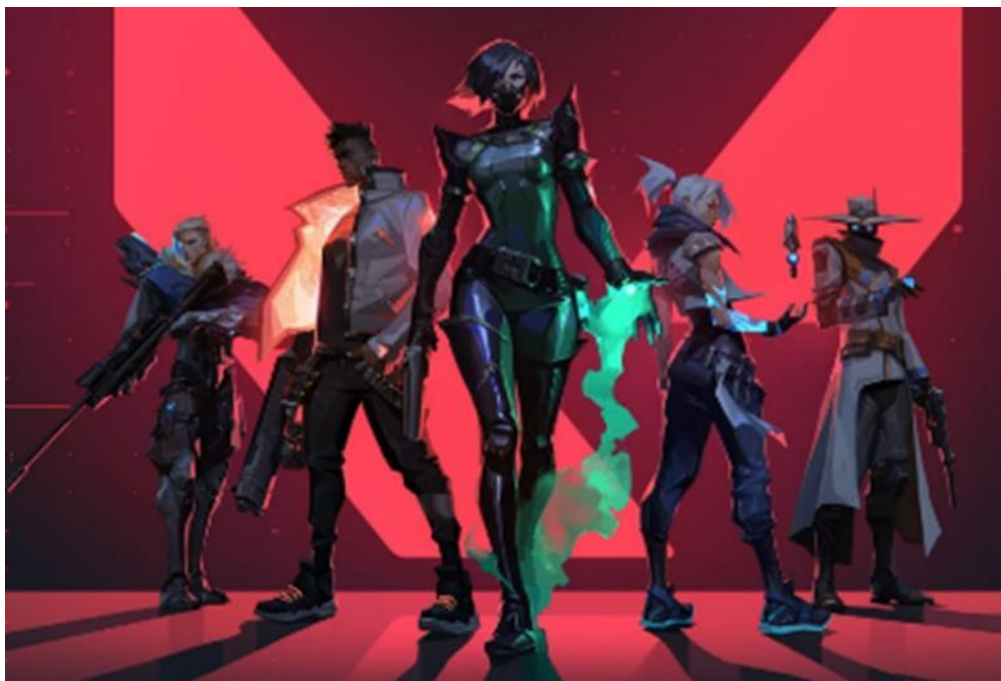


Рис. 1.4. Приклад одягу з гри "VALORANT".



Рис. 1.5. Приклад одягу з гри "Fortnite".

Варто додати і про нестандартні рішення щодо створення речей у іграх, наприклад у Minecraft, де весь одяг, це просто невелика кількість пікселів на картинці 64x64. Особливість цього підходу полягає в тому, що користувачі можуть самостійно створювати одяг для свого персонажа всього лише у 2 кліки.



Рис. 1.6. Приклад одягу з гри "Minecraft".

Для цього потрібно знайти в файлах гри або завантажити з Інтернету оригінальний зразок персонажа та перерисувати його за своїм смаком у будь-якому растровому редакторі, наприклад у Photoshop. Але навіть у такому, на перший погляд, примітивному методі модернізації персонажа знаходяться свої таланти, які здатні створювати дуже красиві композиції з пікселів.

Слід розповісти ще про одну обширну сферу – кінематографія. Використання цифрового одягу у кінематографії відкриває безмежні можливості для творчості та інновацій. Одяг може бути створений повністю віртуально за допомогою комп'ютерної графіки та спеціалізованих програм, або використовуватися як доповнення до реальних костюмів, підсилюючи їх ефект та розширюючи можливості візуального виразу. Одним із ключових переваг цифрового одягу є можливість створення надзвичайно складних та фантастичних образів, які були б неможливі для реалізації за допомогою традиційних методів. Режисерам та дизайнерам надається велика свобода у творенні унікальних світів та персонажів, які захоплюють та залишають незабутні враження у глядачів. Крім того, цифровий одяг дозволяє

створювати інтерактивні та адаптивні образи, які можуть змінюватися в ході фільму або адаптуватися до різних сценарних ситуацій. Це дозволяє розширити можливості для розвитку сюжету та поглибити характеристику персонажів, роблячи їх більш живими та реалістичними. Крім того, цифровий одяг дозволяє зменшити час та витрати, пов'язані зі створенням та підготовкою реальних костюмів. Режисери можуть економити час та ресурси, звертаючись до цифрових технологій для створення образів, які б в іншому випадку вимагали б значних зусиль та витрат. Загалом, використання цифрового одягу в кінематографії є важливим кроком у розвитку та інноваціях у сфері створення фільмів. Ця технологія дозволяє розширити можливості для творчості, експериментування та економії часу, бюджету[41].

Підсумовуючи, віртуальний одяг відіграє важливу роль у різних цифрових сферах, таких як ігрова індустрія, мода, кіно, а також в рекламі, соціальних мережах, віртуальній реальності, тощо. Він сприяє підвищенню креативності та інтерактивності, розширюючи можливості творчості та функціональності у віртуальних середовищах.

1.3. 3D та 2D редактори.

Для створення цифрового одягу і загалом для створення будь-якого виду цифрового дизайну, необхідні спеціальні програмні засоби та додатки. Сьогодні вибір таких програм надзвичайно великий, далі ми розглянемо усі найпопулярніші варіанти, та виберемо найкращих для нашого проекту. Почнемо з програм для створення та редагування тривимірних об'єктів.

Autodesk Maya. Програма має широкий функціонал у галузі 3D-анімації та моделювання. Використовується для створення складних тривимірних об'єктів, анімації та спеціальних ефектів у відеоіграх, фільмах та інших проектах. Основні можливості Autodesk Maya включають в себе моделювання, текстурювання, анімацію, рендеринг та пост-продакшн

тривимірних сцен. Програма має високий рівень функціональності та дозволяє користувачам створювати складні та реалістичні тривимірні об'єкти та анімацію. Autodesk Maya є популярним інструментом серед професіоналів у галузі тривимірної графіки та використовується для створення вражаючих візуальних ефектів у різних сферах творчості. Її широкий функціонал та можливості роблять її гарним інструментом для дизайнерів, аніматорів та інших фахівців, які працюють у галузі тривимірної графіки[11, 44, 49].

SketchUp. Програма для 3D-дизайну та архітектурного проектування, яка дозволяє створювати тривимірні моделі з простим та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом. Цей додаток, розроблений компанією Trimble Inc., став важливим інструментом для архітекторів, дизайнерів і будівельників, а також для всіх творчих особистостей, які бажають втілити свої ідеї у тривимірні форми. Однією з ключових переваг SketchUp є його простота використання. Для новачків в 3D моделюванні цей інструмент надає інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та широкий спектр інструментів, що дозволяє швидко створювати основні моделі без глибоких знань в цій області. В той же час, він також пропонує потужні інструменти для досвідчених користувачів, що дозволяє розробляти складні архітектурні та дизайнерські проекти. Ще однією важливою особливістю SketchUp є його гнучкість. Він може бути використаний для різних цілей, від створення концептуальних моделей та макетів до детального проектування будівель та інтер'єрів. А завдяки великій бібліотеці готових 3D моделей, користувачі можуть знайти все необхідне для втілення своїх ідей у реальність. Крім того, SketchUp дозволяє легко спілкуватися та співпрацювати з колегами та клієнтами. Функції спільної роботи та обміну файлами дозволяють ефективно взаємодіяти та обговорювати проекти в реальному часі, що сприяє покращенню комунікації та збільшенню продуктивності[17, 50].

Substance Painter. Розроблений компанією Allegorithmic, додаток визнаний своєю потужністю, ефективністю та широким спектром

можливостей, які надають художникам усіх рівнів неймовірні інструменти для створення деталізованих та реалістичних текстур для 3D моделей. Однією з ключових переваг Substance Painter є його висока продуктивність та ефективність. Швидкий та оптимізований інтерфейс дозволяє художникам швидко перейти від концепції до реалізації, надаючи можливість швидко робити зміни та експериментувати з текстурами. Ще однією важливою особливістю є технологія Smart Materials, яка дозволяє автоматизувати і полегшити процес створення текстур, забезпечуючи реалістичний вигляд без значного зусиль. Крім того, вбудована підтримка для матеріалів Substance дозволяє легко інтегрувати створені текстури у різноманітні програми для 3D моделювання та візуалізації. Substance Painter також славиться своєю потужністю в області реалістичного рендерингу. Його передові алгоритми освітлення та шейдери дозволяють створювати захоплюючі та вражаючі візуальні ефекти, що змушують об'єкти виглядати так, ніби вони є реальними[14, 34].

Blender - це більше, ніж просто програма для 3D моделювання. Це повноцінна творча екосистема, що відкриває безмежні можливості для художників, аніматорів, дизайнерів та розробників усього світу. Заснований на вільному та відкритому коді, Blender надає користувачам не тільки потужні інструменти для створення вражаючої 3D графіки, але й сприяє спільноті, яка постійно зростає і надихає нових творців.

Однією з ключових особливостей Blender є його безкоштовність. Будучи вільною програмою з відкритим вихідним кодом, вона доступна для кожного, хто має бажання створювати. Це робить Blender особливо привабливим для початківців, студентів та тих, хто просто хоче спробувати свої сили у світі 3D моделювання. Blender також славиться своєю потужністю та функціональністю. Він включає в себе широкий набір інструментів для моделювання, текстурювання, анімації, рендерингу та багато інших функцій, які дозволяють реалізувати навіть найсміливіші творчі

задуми. Найбільш вражаючою особливістю Blender є його активна спільнота. Тисячі користувачів по всьому світу активно діляться своїми знаннями, досвідом та ресурсами, створюючи безліч онлайн-ресурсів, таких як відеоуроки, форуми обговорень та відкриті бібліотеки ресурсів. Це забезпечує неперевершену підтримку для тих, хто навчається або працює з Blender.

Варто підмітити що Blender вражає своєю постійною еволюцією. Завдяки активній спільноті та розробникам, програма постійно оновлюється та вдосконалюється, додавши нові функції та покращуючи вже існуючі. Це робить Blender відмінним інструментом як для новачків, так і для досвідчених професіоналів, що шукають потужність та гнучкість у своїх проектах. І саме тому Blender буде використаний в цьому проекті.

Blender я використовуватиму для створення анімації та текстуровання, тобто для оформлення фінального результату. Тепер розглянемо додатки для моделювання безпосередньо одягу[1, 8, 9, 30].

Clo 3D - це програмне забезпечення, розроблене для виробників одягу та текстильної промисловості, яке дозволяє їм ефективно створювати та візуалізувати моделі одягу в цифровому форматі перед переходом до фізичного виробництва. Цей інструмент є важливою частиною процесу розробки продукту, дозволяючи дизайнерам та розробникам економити час і зусилля, ефективно експериментувати з дизайном та функціональністю одягу.

Однією з ключових переваг Clo 3D є його потужний набір інструментів, які дозволяють створювати реалістичні та деталізовані моделі одягу. Від симуляції тканин до моделювання дрібних деталей, цей інструментарій забезпечує широкий функціонал для втілення різноманітних дизайнерських концепцій. Також варто відзначити можливості візуалізації Clo 3D, які дозволяють дизайнерам створювати реалістичні візуальні ефекти

та анімації для представлення їхніх моделей. Це допомагає візуалізувати ідеї та концепції у віртуальному середовищі перед їхнім виготовленням. Clo 3D виступає як ефективний інструмент для професійного моделювання та дизайну одягу, дозволяючи дизайнерам та розробникам створювати вражаючі моделі і ефективно втілювати свої творчі концепції у реальність[22, 24].

Marvelous Designer є одним із найпопулярніших та потужних інструментів для моделювання одягу у сучасній текстильній та модній індустрії. Цей додаток, розроблений компанією CLO Virtual Fashion, став невід'ємною частиною робочого процесу для дизайнерів, швачів та розробників одягу, що прагнуть створити реалістичні та стильні моделі з великою точністю та ефективністю.

Однією з головних переваг Marvelous Designer є його потужний набір інструментів для створення та редагування одягу у віртуальному просторі. Від реалістичних симуляцій тканин до точного моделювання складних деталей, цей додаток дозволяє дизайнерам та швачам втілювати свої ідеї у віртуальному просторі з вражаючою точністю. Окрім того, Marvelous Designer пропонує широкий спектр функцій для візуалізації та анімації. Вбудовані інструменти для рендерингу дозволяють створювати захоплюючі візуальні ефекти, а функції анімації дозволяють додавати рух та життєвість до створених моделей. Також, Marvelous Designer відрізняється високою продуктивністю та ефективністю. Його інтуїтивний інтерфейс та швидкий робочий процес дозволяють користувачам ефективно втілювати свої творчі концепції у реальність без зайвих зусиль. Завдяки активній спільноті користувачів, яка постійно ділиться досвідом та ресурсами, Marvelous Designer стає не тільки інструментом для моделювання, але й спільнотою творчих особистостей, які обмінюються ідеями та вдосконалюють свої навички. Саме Marvelous Designer і буде використаний в якості основного інструменту в створенні одягу[26, 27, 28].

Після розгляду різних програм для 3D-дизайну, я вирішив використовувати Blender та Marvelous Designer. Проте, ще потрібен 2D редактор для створення принтів. Тому розглянемо всі найпопулярніші варіанти і оберемо найкращий.

GIMP. Безкоштовний і відкритий редактор растрової графіки, який дозволяє користувачам редагувати, маніпулювати та створювати зображення. GIMP має багато функцій, які можна знайти в інших професійних редакторах растрової графіки, таких як Adobe Photoshop, зокрема, підтримка багатьох форматів файлів, інструменти для малювання, ретушування, корекції кольору та інші. Однак, на відміну від Photoshop, GIMP є безкоштовним і може бути встановлений на будь-якому пристрої, незалежно від операційної системи[2].

CorelDRAW Graphics Suite. Комплексна графічна програма, яка дозволяє створювати та редагувати векторну графіку, малюнки, логотипи, плакати, ілюстрації, веб-дизайн та інші види графіки. CorelDRAW Graphics Suite включає в себе кілька додатків, таких як CorelDRAW, Corel PHOTO-PAINT, Corel CAPTURE, Corel CONNECT та інші[18].

CorelDRAW - це основний векторний графічний редактор, який має багато інструментів для створення та редагування векторної графіки(аналог Illustrator)[12, 46, 47].

Corel PHOTO-PAINT - це растровий графічний редактор, який дозволяє редагувати та маніпулювати растровими зображеннями(аналог Photoshop)[45].

Adobe. Визнана у всьому світі компанія, яка займає провідні позиції у сфері творчості та інновацій. Заснована в 1982 році, Adobe стала відомою завдяки своїм продуктам, які включають у себе широкий спектр програм для редагування зображень, відео, аудіо та іншого мультимедійного контенту. Однією з головних переваг продуктів Adobe є їхній функціонал та надійність. Вони пропонують широкий набір інструментів та можливостей, що

задовольняють потреби як початківців, так і професіоналів у галузі творчості[3, 21, 43].

Adobe відома своїм зручним додатком Adobe Creative Cloud. Adobe Creative Cloud - це інтегрована платформа, яка надає користувачам доступ до повного спектру продуктів Adobe, сервісів, а також різноманітних ресурсів для творчості та співпраці. Creative Cloud поєднує в собі величезний арсенал програм Adobe, сервісів та ресурсів, відкриває нескінченні можливості для творчості та співпраці[10].

Однією з головних переваг Adobe Creative Cloud є його доступність та гнучкість. Підписка на цей сервіс надає користувачам можливість користуватися всіма програмами Adobe на різних пристроях, що дозволяє працювати над проектами з будь-якого місця та в будь-який час. Крім того, можливість зберігати та синхронізувати файли у хмарі забезпечує зручність спільної роботи та доступ до проектів з будь-якого пристрою.

Окрім основного набору програм, Adobe Creative Cloud також надає доступ до додаткових сервісів та ресурсів, таких як Adobe Fonts для вибору шрифтів та Adobe Portfolio для створення особистих веб-портфоліо. Ці додаткові можливості розширюють функціональність сервісу та допомагають користувачам створювати професійні та ефективні роботи[38].

Завдяки Adobe Creative Cloud, творчі процеси стають більш ефективними та зручними, а співпраця над проектами стає більш легкою та продуктивною.

Adobe Illustrator. Незаперечний лідер серед програм для векторного дизайну. Створений компанією Adobe, цей додаток став важливим інструментом для дизайнерів, художників та ілюстраторів у всьому світі, завдяки своїй неперевершеній функціональності та потужним можливостям[39].

Illustrator має багато можливостей, таких як створення та редагування векторної графіки, малюнків, логотипів, плакатів, ілюстрацій, веб-дизайну та інших видів графіки. Крім того, Adobe Illustrator інтегрується з іншими програмами Adobe Creative Cloud, такими як Photoshop та InDesign, що розширює його функціональність та дає можливість безперервно працювати над проектами в різних програмах[31].

Отже, Adobe Illustrator є незамінним інструментом для кожного, хто працює у галузі графічного дизайну та ілюстрації. Його потужність, гнучкість та простота використання роблять його першим вибором для створення векторних графічних робіт в будь-якій області творчості.

Adobe Photoshop. Справжній гігант у світі редагування та обробки зображень. Розроблений компанією Adobe, цей програмний продукт є невід'ємною складовою будь-якого творчого процесу, від графічного дизайну до фотографії та мистецтва[32].

Цей програмний продукт має вражаючий арсенал інструментів, функцій та фільтрів, що дозволяють користувачам створювати професійні та креативні графічні роботи. Програма містить різні інструменти для веб-дизайну, такі як створення зображень, обробка іконок, планування типографіки, робота з графічними елементами тощо. Крім звичного редагування растрових зображень, Photoshop дозволяє взаємодіяти з векторною та тривимірною графікою, що робить його неймовірно зручним та гнучким інструментом для створення і редагування різних видів графіки. Ще однією важливою перевагою є його інтеграція з іншими програмами Adobe Creative Cloud, наприклад Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Premiere Pro. Це дозволяє безперешкодно переміщати проекти між різними програмами та забезпечує безперервність творчого процесу[19, 32].

Для користувачів, які працюють на мобільних пристроях, Adobe пропонує програму Photoshop Express, яка призначена спеціально для

редагування фотографій на телефоні. Він включає в себе багатофункціональний фоторедактор, широкий вибір фільтрів та можливість створювати колажі. Даний додаток є вдалим рішенням коли немає доступу до комп'ютера, а скористатися функціями Photoshop треба.

Підсумовуючи, у цій дипломній роботі я використовуватиму 3 основні програми для створення цифрового одягу. Marvelous Designer - для створення безпосередньо одягу, як 3D об'єкта. Blender - для оформлення фінального результату, тобто презентації та анімації готового одягу. Adobe Photoshop - для створення принта, який потім накладається у Blender.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА 3D ПРОДУКТУ

2.1. Marvelous Designer. Створення цифрового одягу.

Розробку цифрового одягу почнемо з Marvelous Designer. Після відкриття програми бачимо 2 робочих простори: 2D Pattern Window, місце де буде відбуватися весь процес створення та редагування будь-якого тканинного тривимірної об'єкта, в моєму випадку футболки й світшоту, та 3D Window, де буде відображатися підсумковий результат редагування в 3Д форматі.

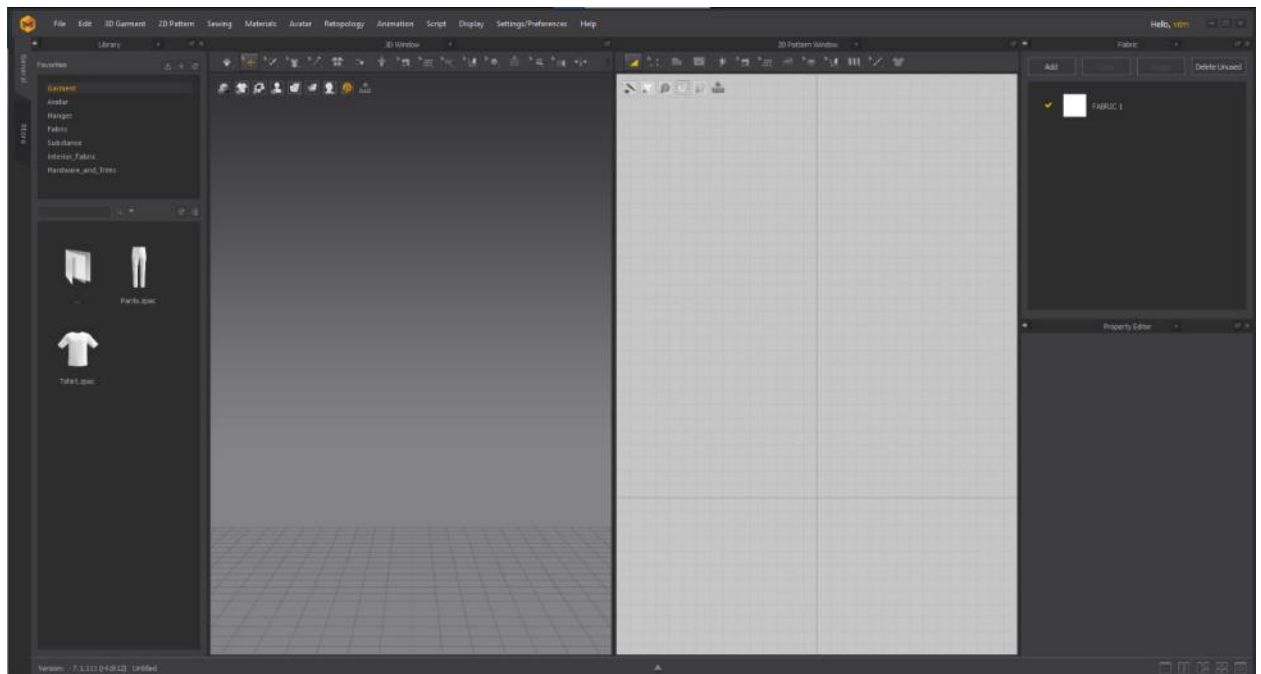


Рис. 2.1. Робочий простір Marvelous Designer.

Наступне що кидається на погляд, це бібліотека зліва. Бібліотека нам пропонує наступні папки: Garment, Avatar, Hanger, Fabric, Hardware and Trims.

Garment – це папка з одягом, Marvelous пропонує одну футболку, та одні штани. Ці речі можна додати в проект, та редагувати як завгодно. Завантаживши об'єкти в проект, ми бачимо лекала футболки і штанів праворуч, та їх 3Д візуалізацію ліворуч.

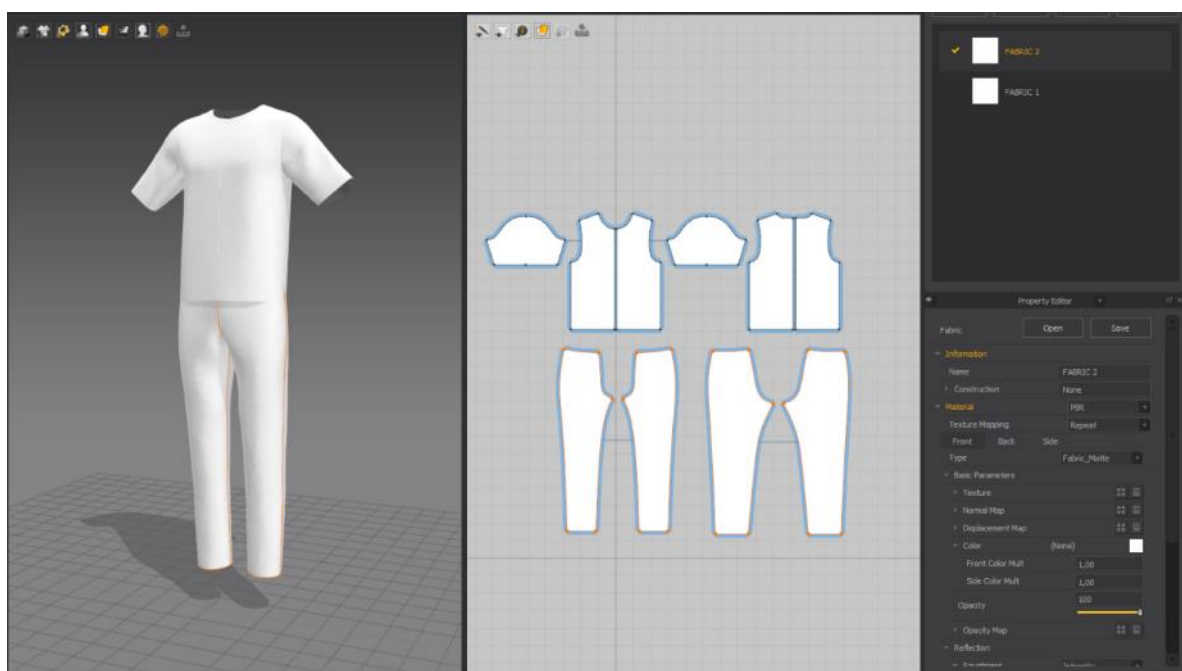


Рис. 2.2. Розташування речей в робочому просторі.

Avatar – це віртуальна модель персонажа, яка використовується для візуалізації одягу. Аватари дозволяють дизайнерам та моделерам переглядати, приміряти та адаптувати одяг на віртуальній моделі враховуючи рухи та різні пози. Папка має 5 аватарів від Marvelous Designer: 2 чоловіки, 2 жінки, та 1 мультиплікаційний персонаж.



Рис. 2.3. Приклади аватарів.

Також в папках можна знайти різні пози для аватарів, всього нам пропонують 3 положення рук (див. рис. А. 1).

Hanger – у цій папці знаходяться 4 вішалки, які можна використовувати для симуляції одягу на них. Це дозволяє дизайнерам побачити, як одяг буде виглядати та рухатися на реальній вішалці.

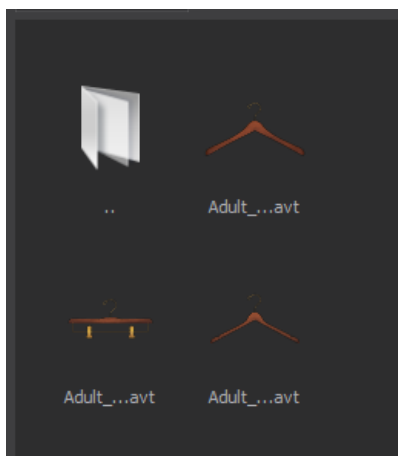


Рис. 2.4. Вішалики в папці Hanger.

Hardware and Trims – це колекція різних деталей та прикрас, які можна використовувати для додання більшої деталізації та реалізму до створеного одягу в Marvelous Designer. У цій папці знаходяться різноманітні гудзики та отвори для них, застібки, блискавки, повзунки - усе, що додає не лише стиль та індивідуальність кожному проекту, але й підсилює враження від вигляду та функціональності створеного одягу. Ці дрібні, але важливі деталі, враховуються кожним дизайнером з метою забезпечити якість і реалізм у кожному шві.

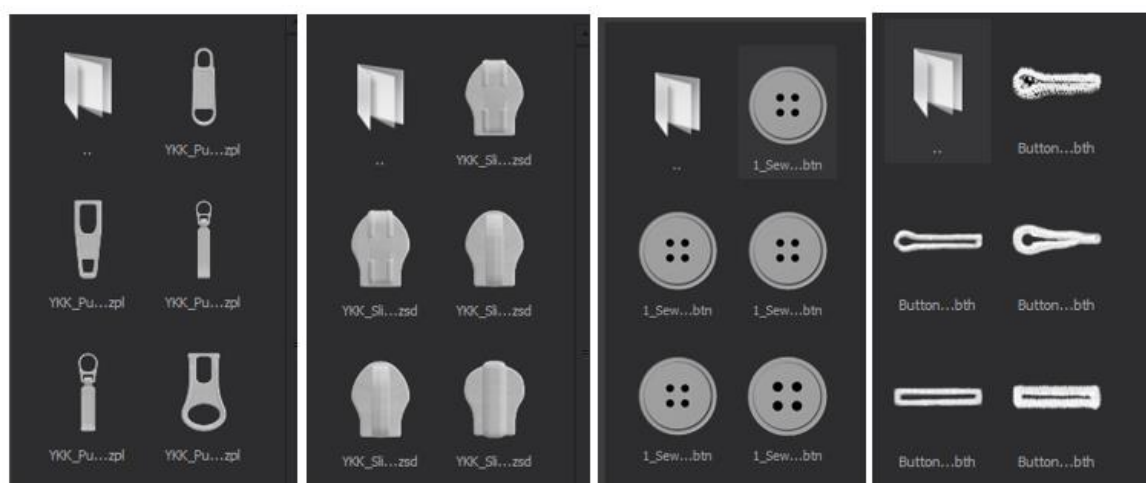


Рис. 2.5. Наповнення папки Hardware and Trims.

Fabric – це колекція різних типів тканин, доступних у Marvelous Designer, яка дозволяє користувачам змінювати зовнішній вигляд та фізичні властивості одягу. Користувачі можуть вибирати з різних типів тканин, таких як бавовна, шовк, вовна, поліестер та інші, кожна з яких має свої унікальні властивості, такі як вага, гнучкість, текстура та колір. Ці властивості можна налаштувати та змінити, щоб досягти бажаного ефекту.

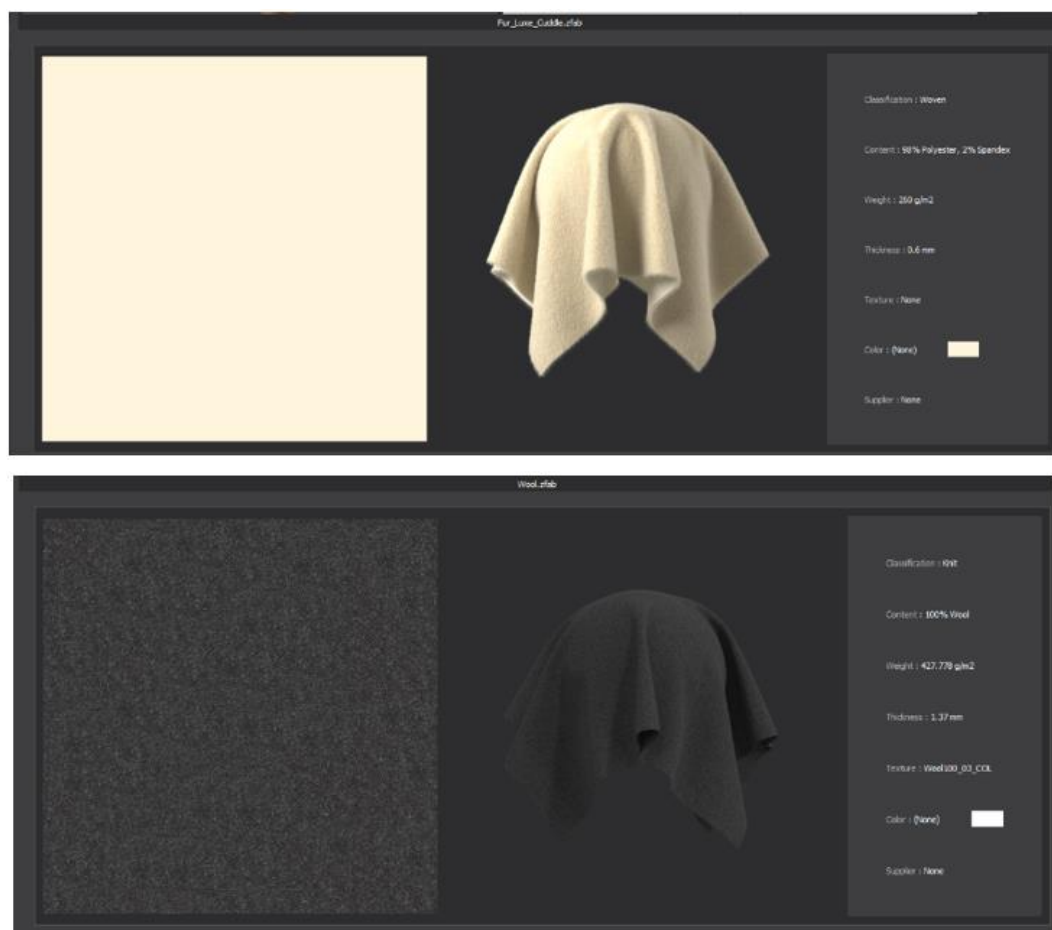


Рис. 2.6. Приклади тканин.

Також є вікно налаштувань Property Editor. Це меню, яке надає детальні налаштування та керування властивостями об'єктів у програмі. Він забезпечує дизайнерам доступ до різноманітних параметрів об'єктів, таких як розмір, позиція, текстури, фізичні властивості тканини та багато іншого. За допомогою Property Editor ви можете точно налаштовувати кожен аспект вашого дизайну, забезпечуючи його відповідність вашим потребам та вимогам.

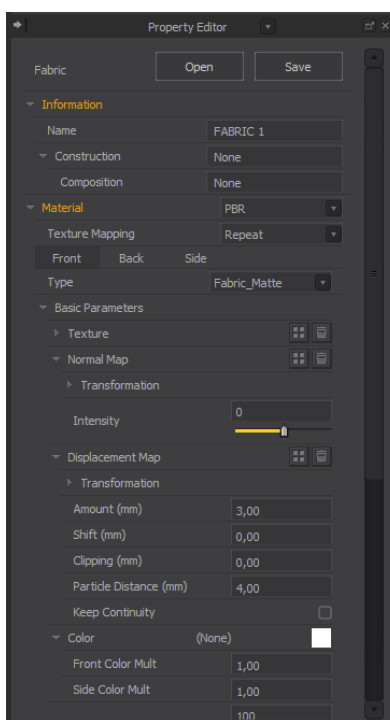


Рис. 2.7. Property Editor.

Для роботи з тканиною та створенню одягу знадобляться інструменти зверху. Розберемо основні.

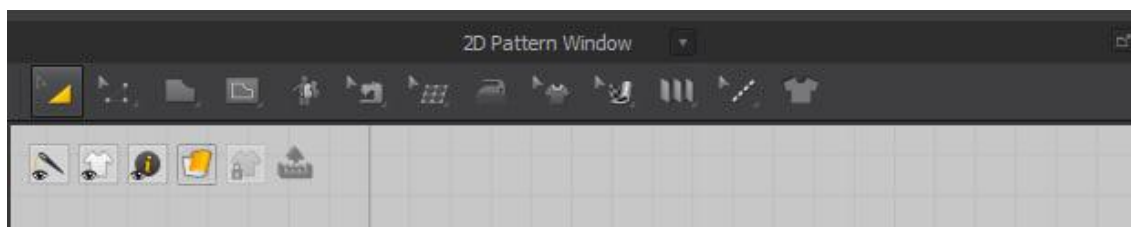


Рис. 2.8. Основні інструменти для роботи з патернами.

Transform Pattern – за допомогою цього інструменту ви можете здійснювати розтягування, обертання, зміщення та інші трансформації для кожного патерну окремо або групи патернів, що дозволяє вам досягати бажаного ефекту та виправляти недоліки в дизайні без зайвих зусиль.

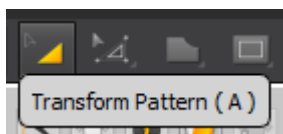


Рис. 2.9. Transform Pattern.

Edit Pattern, Edit Curve Point, Transform Point та інші – інструменти для детального редагування патернів, які надають повний контроль над кожним елементом. З їх допомогою ви можете вносити найдрібніші зміни в форму, розмір, текстуру та структуру патернів.

Edit Pattern – дозволяє користувачам редагувати форму, розмір, змінювати контур, додавати або видаляти точки, а також вносити інші зміни до патерну.

Edit Curve Point – цей інструмент дозволяє точно керувати кривими лініями патернів, роблячи їх більш гладкими або вигнутими за необхідністю. З його допомогою можна редагувати криві точки, змінювати їх положення та кут.

Transform Point – дозволяє користувачам трансформувати окремі точки патерну, змінюючи їх положення, розмір або кут нахилу.

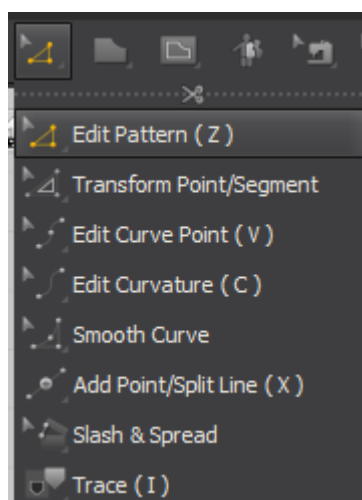


Рис. 2.10. Edit Pattern, Edit Curve Point, Transform Point та інші.

Polygon, Rectangle, Ellipse, Spiral – інструмент для створення фігур(патернів).

Polygon – це інструмент, який надає можливість створювати складні та деталізовані форми для вашого одягу. З його допомогою ви можете створювати багатокутники з будь-якою кількістю сторін, контролювати їх

розміри, форму та розташування. Цей інструмент особливо корисний для створення складних деталей, таких як кишені, драпірування або візерунки.

Rectangle – це інструмент, що дозволяє швидко та легко створювати прямокутні форми та контури, які можуть бути використані для створення одягу, такого як сорочки, штани, сукні та інше.

Ellipse – це інструмент, який дозволяє створювати круглі або овальні форми для моделювання одягу. Ви можете точно визначити розміри та пропорції еліпса, щоб відповідати вашим потребам у дизайні.

Spiral – це інструмент, який дозволяє створювати спіральні форми. Ви можете контролювати кількість оборотів, радіуси та інші параметри спіралі, щоб створити різноманітні та цікаві деталі.

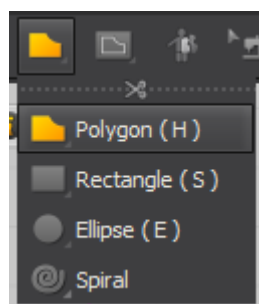


Рис. 2.11. Polygon, Rectangle, Ellipse, Spiral.

Edit Sewing, Free Sewing, Segment Sewing тощо – інструменти для зшиття тканини. Ці інструменти дозволяють дизайнерам точно контролювати процес створення одягу, встановлюючи точні точки з'єднання та шви між різними частинами патернів.

Edit Sewing – основний інструмент зшивання. Ви можете визначити точну лінію зшивання, виправляти помилки або змінювати конфігурацію зшивання, щоб досягти бажаного ефекту.

Free Sewing - інструмент який дозволяє створювати зшивання без обмежень по формі та напрямку. Цей інструмент надає користувачам велику гнучкість у створенні швів та дозволяє створювати унікальні та складні

дизайни одягу. Segment Sewing – цей інструмент дозволяє з'єднувати окремі сегменти патернів з точністю та контролем. Ви можете визначити кожен сегмент і його зшивання, дозволяючи вам створювати складні конструкції та деталізовані роботи.

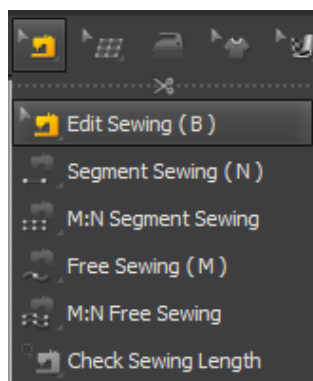


Рис. 2.12. Edit Sewing, Free Sewing, Segment Sewing та інші.

Почнемо створювати футболку. Додаємо в проект аватар та футболку що пропонує програма, з цієї футболки буде простіше почати ніж зі створення нової з нуля, ми просто економимо пару перших кроків.

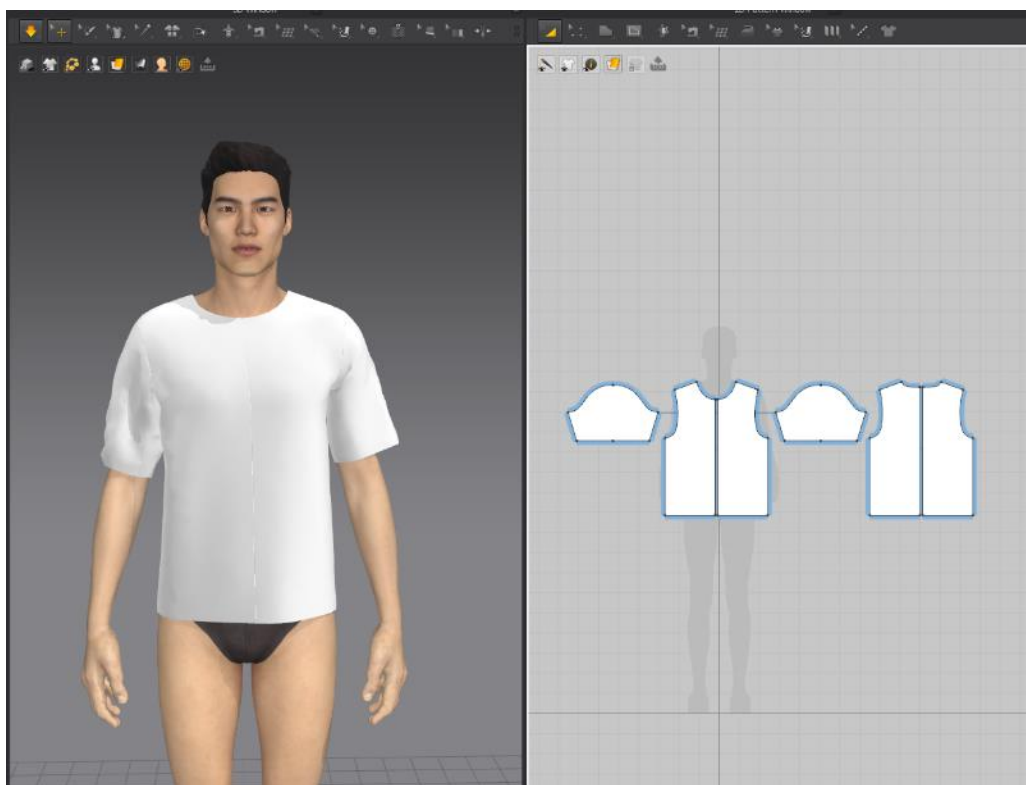


Рис. 2.13. Вигляд стандартної футболки від Marvelous Designer.

Але ця футболка просто макет. У неї немає коміра, обробки на рукавах і мені не подобається як вона сидить на тілі. Почнемо зі змінення розмірів та форми основної частини футболки. Робимо патерни трохи ширше інструментом Transform Pattern і з'єднуємо 2 передні частини з собою, так само 2 задні частини футболки з собою, щоб не було шва (див. рис. А. 2). Далі робимо внутрішні шви для того, щоб до них пришити рукава і комір. Щоб створити внутрішню лінію тиснемо інструментом Edit Pattern ПКМ на обрану лінію патерну та вибираємо функцію Offset as Internal Line. Виставляємо налаштування та натискаємо ОК (див. рис. А. 3). Таким чином створюємо внутрішні лінії по всім краям передньої та задньої частини футболки крім низу (див. рис. А. 4).

Переходимо до редагування рукавів. Створюємо внутрішні лінії зверху та знизу патерну рукава за тим самим принципом, що був вище. Лінії зверху створюються для зшиття з основою футболки а нижні для симуляції обробки країв (див. рис. А. 5).

Для того щоб зробити комір, створюємо 2 прямокутники, та для одного з них робимо внутрішню та зовнішню лінії.

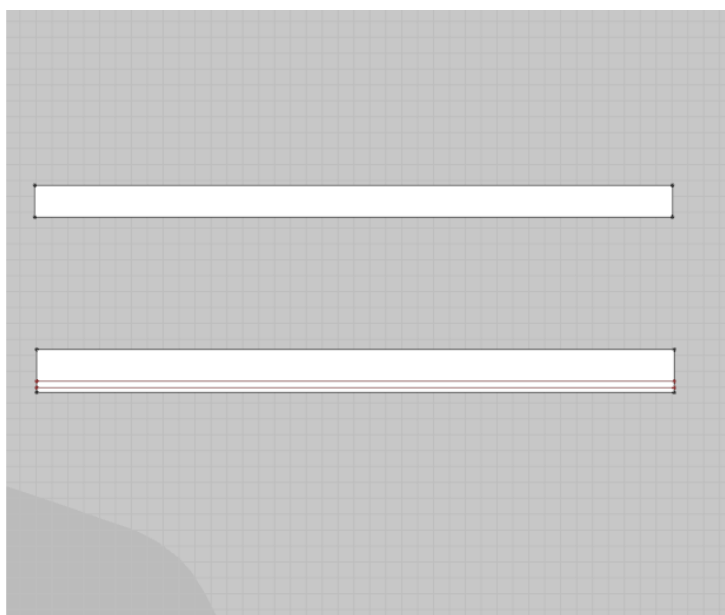


Рис. 2.14. Лекала коміру.

Внутрішню лінію створюємо тим же способом що робили вище. Далі створюємо зовнішню лінію. Таким же чином тиснемо інструментом Edit Pattern ПКМ на обрану лінію патерну та вибираємо функцію Offset Pattern Outline. Виставляємо налаштування та натискаємо ОК (див. рис. А. 6). Щоб зшити комір, потрібно розмістити перший прямокутник що з лініями - вниз, а другий, що без ліній - зверху. Тепер зшиваємо все разом.



Рис. 2.15. Пришивання коміра до футболки.

Завершимо створення футболки обробкою нижніх країв. Просто створимо внутрішні лінії за тим же принципом, що робили раніше, але тепер відступимо 1,5 см замість 0,5 см (див. рис. А. 7). Після створення, виділяєм внутрішню лінію та відрізаємо її від основи за допомогою функції Cut and Sew (див. рис. А. 8).

Отримуємо гарну оверсайз футболку з лекалами, яку можна експортувати у формат obj, а потім імпортувати в Blender і анімувати.

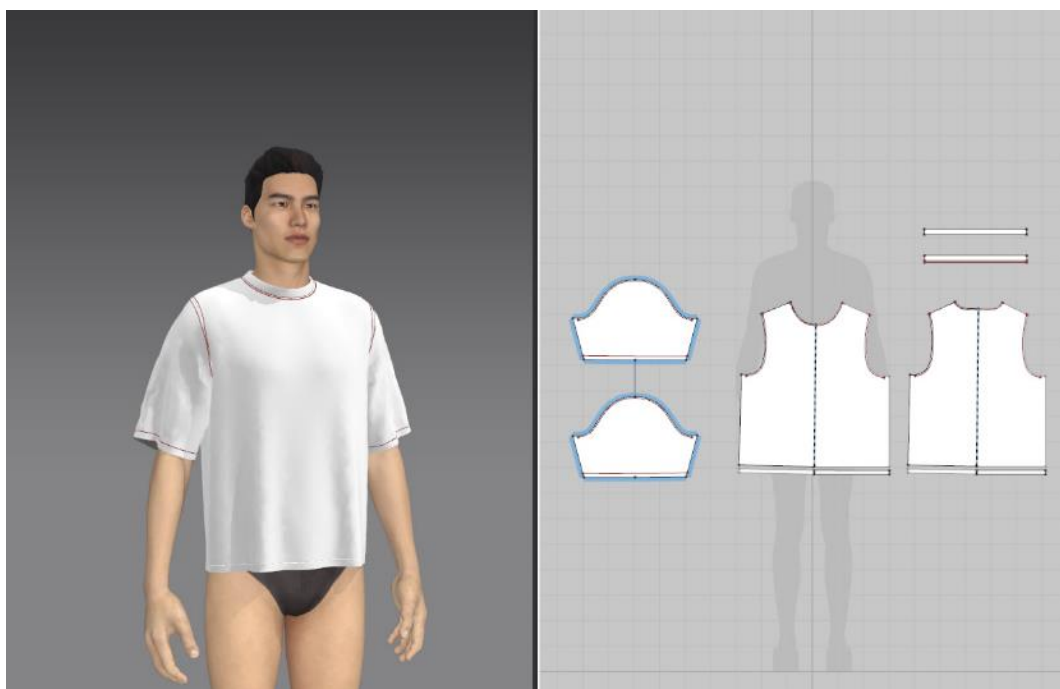


Рис. 2.16. Фінальний вигляд футболки з лекалами.

Але перед експортуванням я б підвищив якість футболки, щоб 3Д об'єкт вийшов більш гладким та гарнішим. Переходимо в Property Editor і зменшуємо Particle Distance з 20 до наприклад 10. Particle Distance визначає розмір полігонів, що використовується для моделювання одягу. Цей параметр впливає на якість та деталізацію моделі. Це особливо важливо для створення реалістичних тканин зі складними текстурами та візерунками. Чим менший Particle Distance, тим більша деталізація моделі, але це може призвести до збільшення обсягу файлу та збільшення навантаження на систему. Чим більше значення Particle Distance, тим менше обчислень потрібно для симуляції тканини, що дозволяє прискорити процес моделювання. Проте занадто велике значення може призвести до втрати деталізації та реалізму.

Перейдемо до світшоту. Використовуючи тільки що створену футболку, переробити її в світшот буде не складно. В першу чергу подовжимо рукава, звужуючи їх до низу.

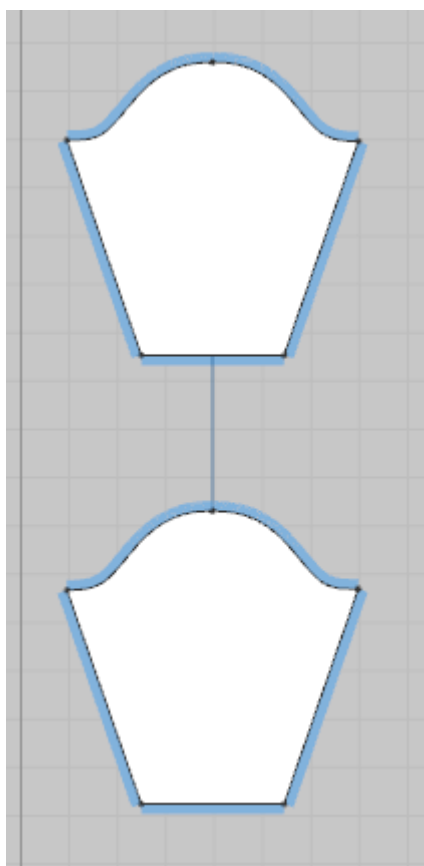


Рис. 2.17. Рукава світшоту.

Тепер робимо манжети на рукавах. Виділяємо нижній край інструментом Edit Pattern та створюємо внутрішню лінію довжиною 3,5 см.(див. рис. А. 9). Відрізаємо функцією Cut and Sew. Отриманні чотирикутники звужуємо з боків, щоб створити імітацію манжет.

Завершимо манжетою знизу світшоту. Робимо внутрішні лінії довжиною 2,5 см знизу основи, та обрізаємо функцією Cut and Sew. Дублюємо отриманий прямокутник для об'єму, та зшиваємо все разом, трохи звужуємо з боків для імітації манжет. Ось і готовий до експорту світшот з лекалами.

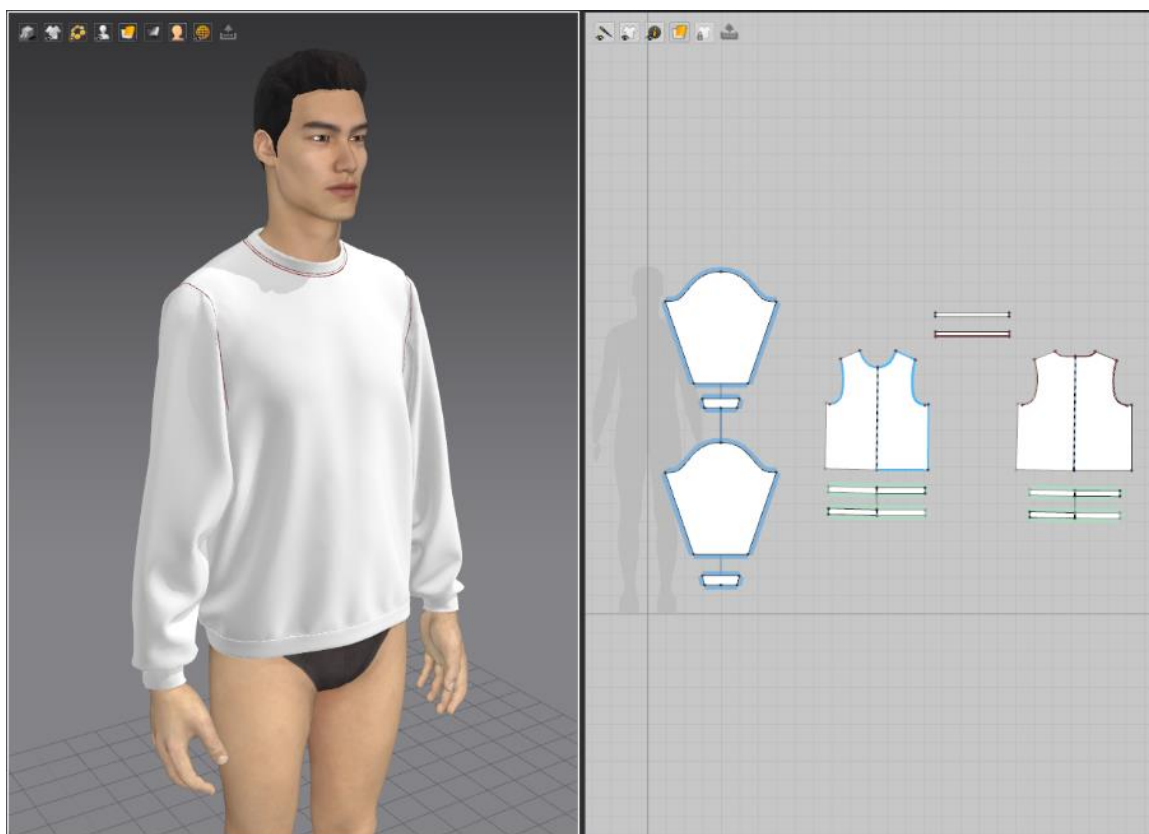


Рис. 2.18. Фінальний вигляд світшоту з лекалами.

Щоб експортувати речі переходимо до File > Export, та бачимо декілька форматів на вибір: OBJ, FBX, Alembic та інші. Нам потрібен OBJ. Розберемо запропоновані параметри експорту. Select All Patterns - поставивши галочку ми експортуємо безпосередньо одяг що моделювали. Select All Avatars - це експорт аватарів що є в проєкті. Select All Graphics and Trims - якщо в проєкті є гудзики, блискавки, застібки, отвори, то ставимо тут галочку для експорту. Також можна виділити конкретні патерни, аватари та деталі, щоб наприклад експортувати тільки рукава або тільки гудзики. Але нам знадобиться тільки футболка та світшот, тому відмічаємо тільки Select All Patterns. Multiple Object - патерни експортуються окремо один від одного. Single Object - одяг експортується одним об'єктом. Обираємо Single Object(див. рис. А. 10).

Thin - тонка тканина, Thick - товста тканина. Залишимо тонку, бо товщина тканини нам не важлива. Я за замовчуванням використав міліметри, тому залишаємо mm. В Marvelous Designer кожному патерну можна

назначити свій унікальний матеріал, але в моєму випадку тканина на всіх патернах однакова, тому ставимо галочку на Unified UV Coordinates.

Далі бачимо Diffuse Map, Metalness Map, Normal Map, Roughness Map, Opacity Map та Displacement Map. Залишаємо галочку тільки на Diffuse Map - це текстура на яку ми накладемо принт в майбутньому. Інші налаштування нам не потрібні, тому нажимаємо ОК та експортуємо. Після експорту отримуємо 2 файли - об'єкт OBJ та лекала PNG(див. рис. А. 11).

2.2. Blender. Презентація та анімація одягу.

Безпосередньо речі, вже готові. Blender нам знадобиться для створення презентації в форматі відео анімації. Після запуску програми ми створюємо новий проект та імпортуємо нашу футболку у форматі obj, щоб розпочати процес створення анімації.



Рис. 2.19. Робоче вікно Blender з імпортованою футболкою.

Почнемо підготовку сцени для презентації футболки. Спочатку створимо фон. За допомогою комбінації клавіш Shift+A, створюємо об'єкт Plane та трохи збільшуємо його натиснувши клавішу S та потягнувши в сторону(див. рис. А. 12). В Select Mode обираю Edge select та виділяю тільки край площини. Натискаю E та тягну край в гору, створюючи стінку.

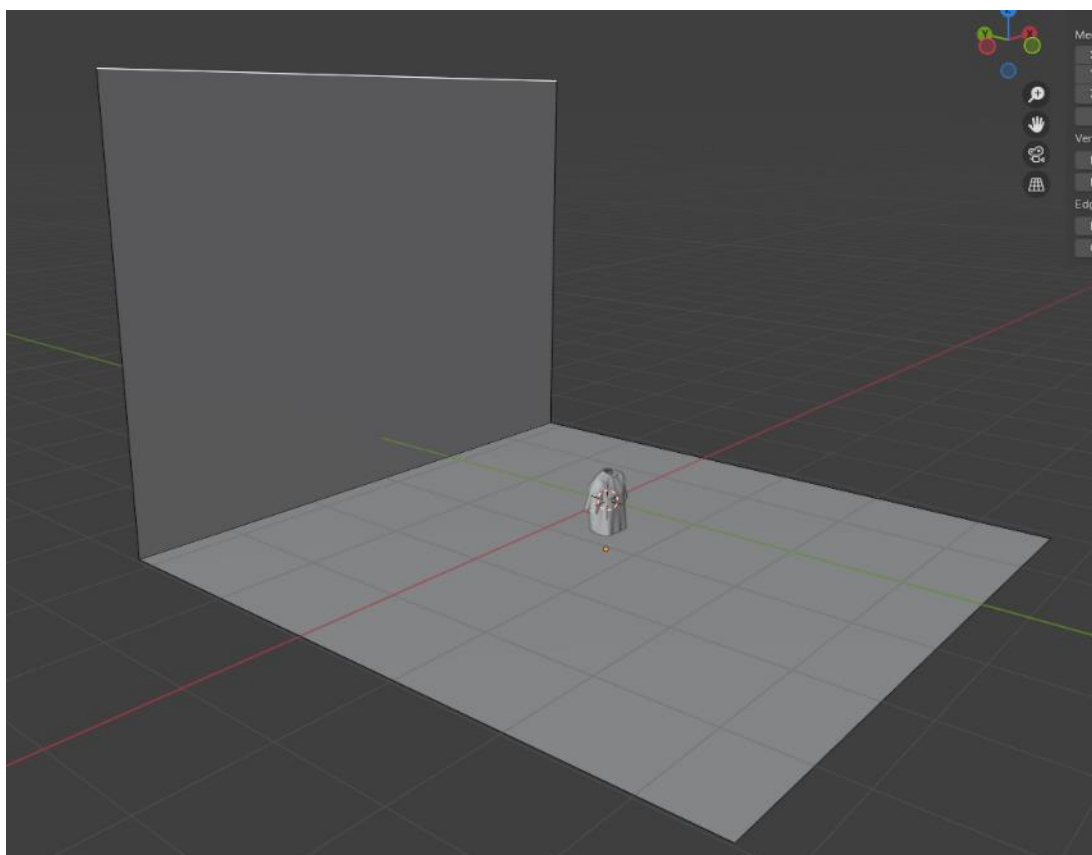


Рис. 2.20. Створення фону.

Такий різкий перехід між площинами мені не подобається, тому зробимо плавніше. Для цього переходимо до модифікаторів, що знаходяться в меню справа. Обираємо модифікатор Bevel. Міняємо налаштування на наступні: Width Type – Offset, Amount – 0.37 m, Segments – 26, Limit Method – Angle, Angle – 30(див. рис. А. 13). Зафіналімо редагування фону зміною відтінку кольору. Я виберу саме сірий колір, оскільки він нейтральний і підійде до будь-якого кольору одягу, не забираючи уваги на себе. Переходимо в Material > Base Color, робимо сірий що був за замовчуванням трошки темніше, та ставимо наступні налаштування: Hue – 0.199, Saturation – 0.074, Value – 0.115, Alpha - 1(див. рис. А. 14).

З фоном закінчили, переходимо до створення та розміщення камери. Камера – це наш фінальний погляд на проєкт, те положення кадру, в якому буде рендеритися анімація. Створюємо об'єкт Camera тією ж комбінацією

Shirt+A. Клавiшею G розташовуємо камеру перед футболкою. Щоб зайти в камеру натискаємо Num0.



Рис. 2.21. Вигляд з камери.

Додамо освітлення. Всього Blender нам пропонує 4 варіанти освітлення:

- Point – Точковий джерело світла, яке випромінює світло рівномірно у всіх напрямках, як звичайна лампочка. Використовується для імітації точкових джерел світла.
- Sun – Джерело спрямованого світла, яке імітує паралельні промені світла, як від сонця. Світло не затухає з відстанню. Зазвичай використовується для імітації сонячного світла.
- Spot – Джерело світла, яке випромінює світло у вигляді конуса. Дозволяє налаштувати кут та розмір конуса світла. Використовується для імітації прожекторів.
- Area – Плоске джерело світла, яке випромінює світло рівномірно з усієї поверхні. Створює м'які тіні. Використовується для імітації великих джерел світла, таких як вікна.

Мені сподобався як освітлює футболку Area Light. Створюємо два таких, та розміщуємо один зверху, а другий знизу(див. рис. А. 15).

Також скористаємось додатковим освітленням у вигляді HDRI, для більш гарної картинки. Щоб додати його, переходимо у вкладку World, в меню праворуч, та завантажуюмо зображення у форматі hdr(див. рис. А. 16). HDRI – це зображення з високим динамічним діапазоном, широко використовуються в 3D-візуалізації. Це формат зображення, який містить дані від найглибшої тіні до найяскравіших світлих ділянок.

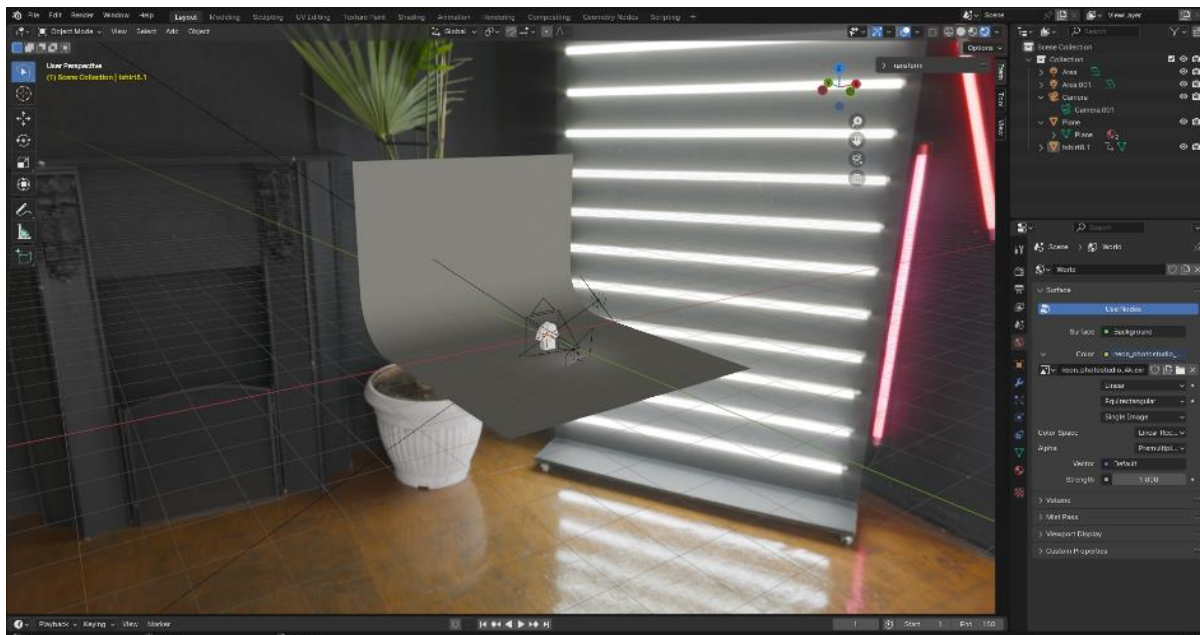


Рис. 2.22. HDRI.

Перейдемо до створення принта в UV Editing. UV Editing - це простір для створення і редагування UV координат. UV координати - це спосіб відображення текстур на поверхнях об'єктів у 3D-просторі. Коли ви створюєте текстуру для об'єкта, вам потрібно вказати, як саме ця текстура буде розміщена на поверхні моделі. Для цього використовуються UV координати. Відкриваємо UV Editing та бачимо текстурні координати нашої футболки, або простими словами лекала. Натискаємо кнопку UV зверху зліва та експортуємо лекала футболки.

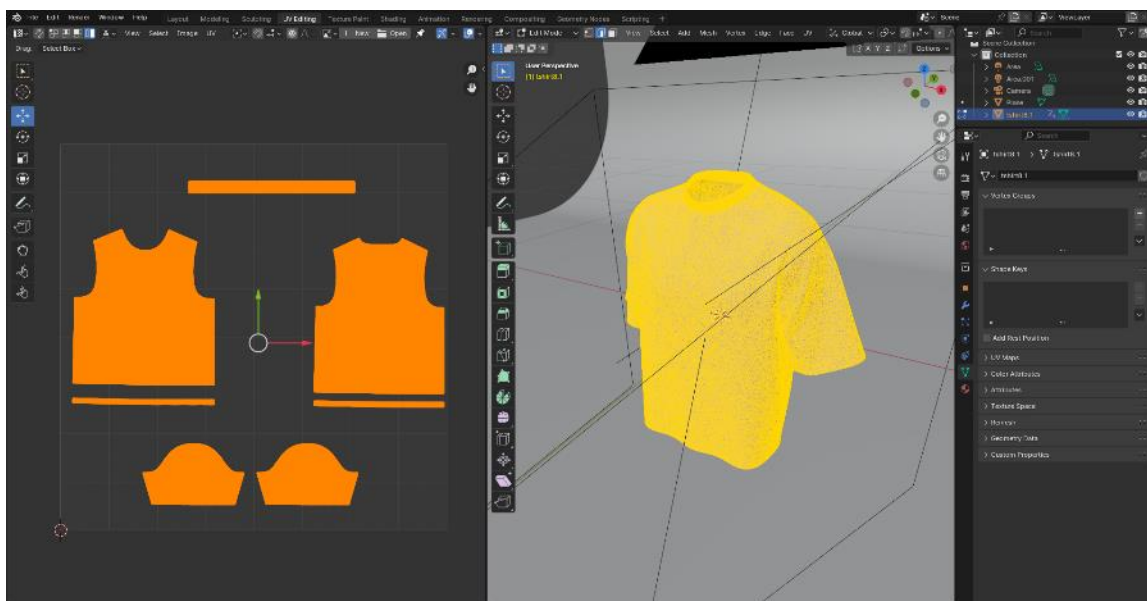


Рис. 2.23. UV Editing.

Відкриваємо експортовані лекала у Photoshop. Перед нами з'являються елементи футболки на яких можна намалювати або накласти абсолютно все що захочеться, у будь-яких кольорах. Я завантажив логотип ДПУ та розташував його на передній стороні футболки.



Рис. 2.24. Робота з лекалами в Photoshop.

Після того як ми обрали та розташували принт, все інше треба залити кольором яким ми хочемо бачити футболку, наприклад чорним. Експортуємо результат в форматі png. Тепер в нас є текстура футболки(див. рис. А. 17).

Повертаємось в Blender та вмикаємо Viewport Rendered. Rendered Viewport відображає об'єкти так, як вони будуть виглядати після повноцінного рендерингу. Це дозволяє переглядати реалістичний вигляд сцени та об'єктів перед їхнім остаточним відтворенням. Також існує ще три Viewport:

- Solid – показує об'єкти у вигляді твердих поверхонь без текстур та матеріалів. Він швидко працює і надає можливість швидко переглядати форму та структуру об'єктів.
- Wireframe – відображає об'єкти у вигляді їхньої дрітчастої моделі, без поверхонь. Це дозволяє вам побачити структуру об'єкта та редагувати його вершини
- Material Preview – демонструє об'єкти з їхніми матеріалами та текстурами у реальному часі, дозволяючи попередньо переглядати вигляд об'єктів з реальними матеріалами без необхідності рендерингу.

Щоб завантажити текстуру, перейдемо в Shading. В вікні знизу бачимо меню з нодами. У Blender існує поле з нодами, яке використовується для створення та редагування вузлових мереж для матеріалів, текстур, освітлення та інших ефектів(див. рис. А. 18). Ноди - це графічні елементи, які представляють різні функції або операції, які можна з'єднати між собою, утворюючи складні візуальні програми. Отже, додаємо ноду Image Texture та з'єднуємо її з нодою Principled BSDF через канал Color. Image Texture – вузол який дає можливість передавати текстури на поверхню та налаштовувати їх параметри, що дозволяє створювати реалістичні матеріали та візуальні ефекти. А Principled BSDF – це вузол матеріалу, який надає простий інтерфейс для створення складних матеріалів. Цей вузол об'єднує декілька

параметрів, які зазвичай використовуються для моделювання поведінки різних матеріалів у реальному світі, таких як метал, скло, пластик і т.д. Він дозволяє налаштовувати різні аспекти матеріалу, такі як колір, металічність, шорсткість, прозорість та інші, щоб створювати реалістичні візуальні ефекти у вашій сцені. В Image Texture завантажуюємо наш png з Photoshop.

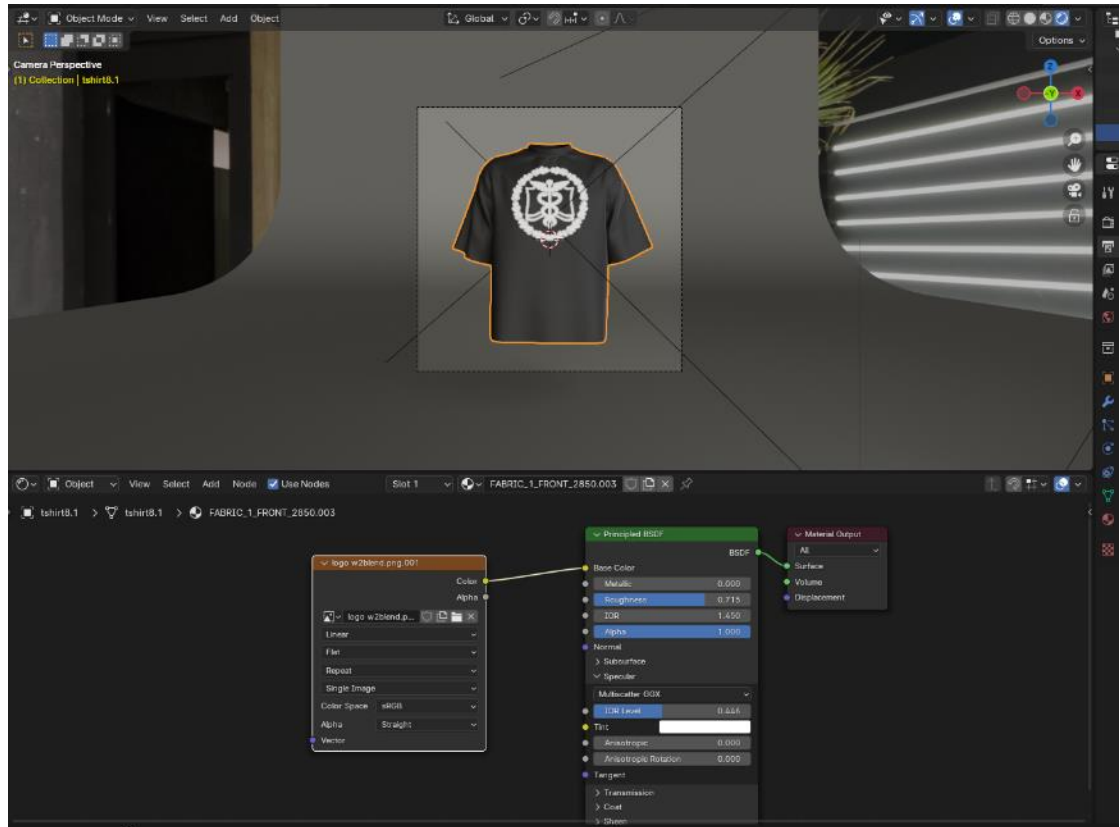


Рис. 2.25. Робота з нодами та додавання текстури в Blender.

Те що ми маємо зараз, вже можна імпортувати як зображення, але я хочу зробити відео анімацію, тому додамо анімацію обертання навколо своєї осі. Переходимо в Layout та виставляємо праворуч на таймлайні 150 кадрів, це та кількість кадрів при якій об'єкт зробить 1 оберт навколо себе за 6 секунд.

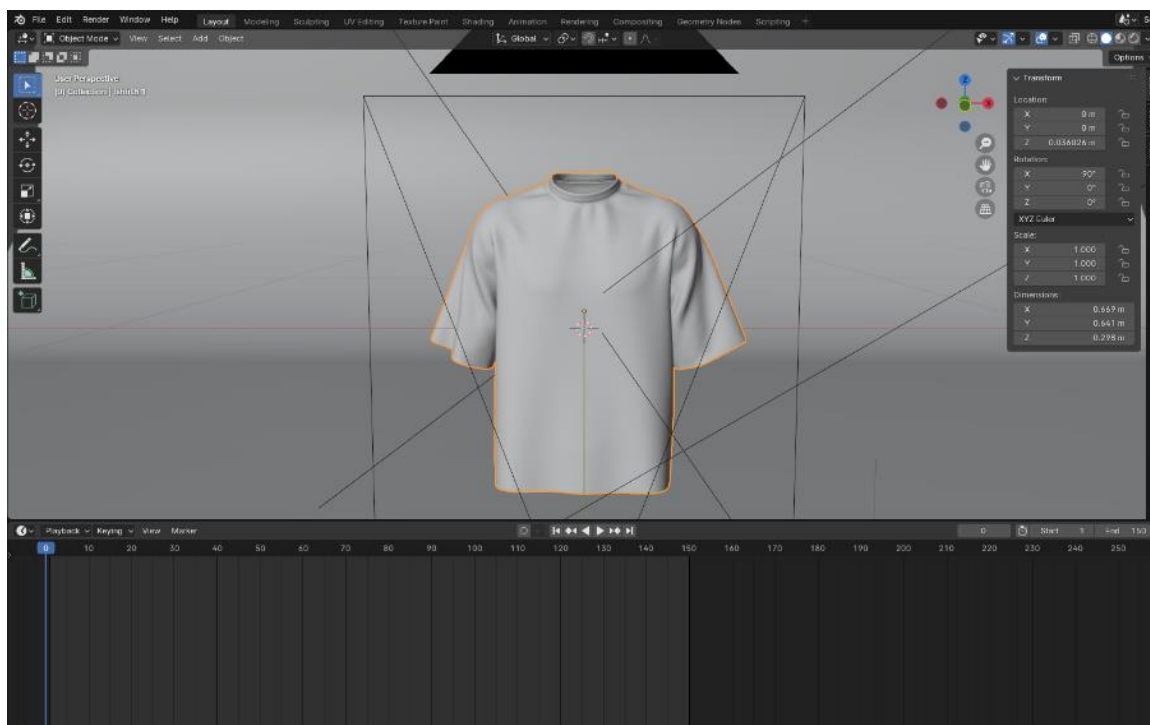


Рис. 2.26. Робота з таймлайном та додавання анімації для футболки.

На 1 кадрі наводимо мишку на вікно Transform > Rotation і тиснемо "і", тим самим створюючи перший ключовий кадр(див. рис. А. 19). Переносимося по таймлайну на 150 кадр та змінюємо значення Z на 360, знову тиснемо "і" роблячи фінальний ключовий кадр. Тепер футболка обертається навколо себе.

Для того щоб презентувати світшот, робимо абсолютно теж саме. Жодних відмінностей при створенні анімації для футболки та світшота немає.

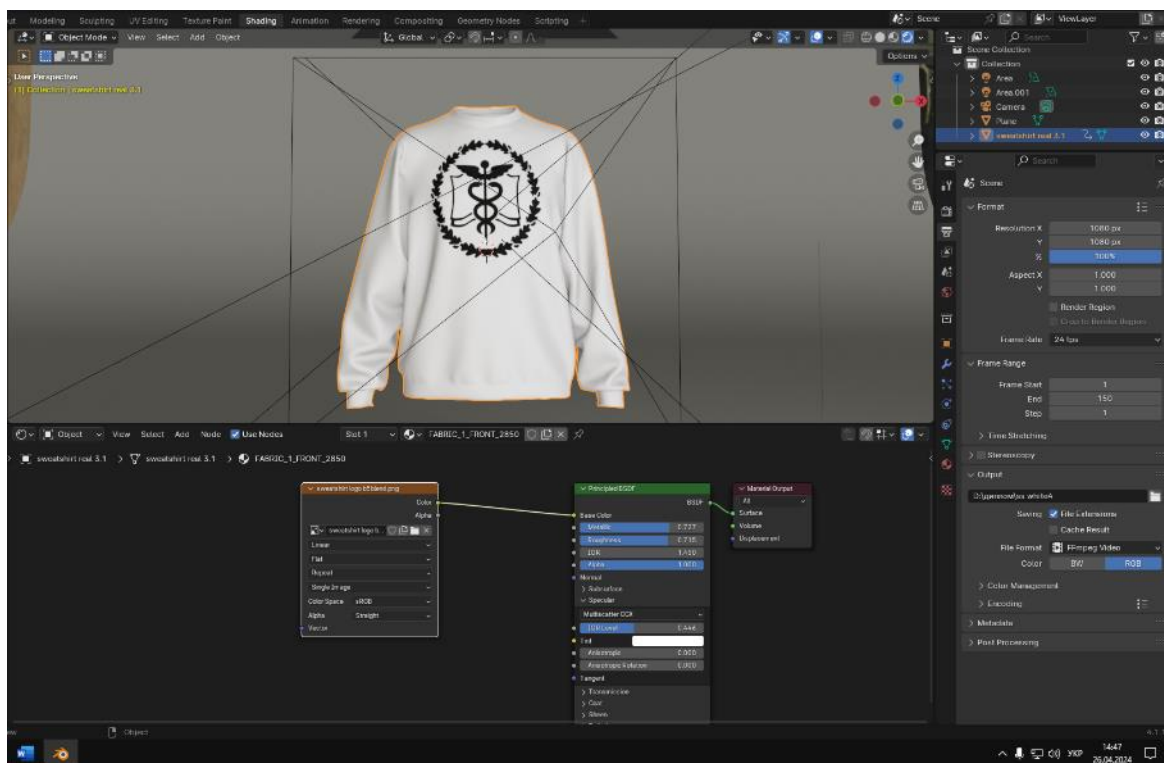


Рис. 2.27. Фінальний результат роботи в Blender.

Закінчуємо експортом нашої анімації в відео форматі mp4. Для цього переходимо в Output та виставляємо налаштування. Resolution - роздільна здатність відео. Frame Rate - кількість кадрів в секунду що буде в відео. В Frame Range виставляємо кадр з якого буде починатися та закінчуватися відео. В Output обираємо папку куди буде експортовано відео. В File Format вибираємо FFmpeg Video(див. рис. А. 20).

Щоб виконати рендер, натискаємо кнопку Render зверху зліва, потім тиснемо Render Animation та чекаємо поки програма не закінчить експортування в зазначену нами папку(див. рис. А. 21).

РОЗДІЛ 3. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОДУКТУ

3.1. Вдосконалення манжет за допомогою технологій Marvelous Designer.

Якщо йдеться про вдосконалення речей, що я створював, то при моделюванні було б можна покращити манжети, а також додати текстуру тканини високої якості.

У моєму проекті манжети представляють собою два невеликих відрізки тканини, які зшиті разом в єдине ціле для імітації товщини. також вони трохи коротші за основну частину, до якої будуть пришиті, з метою імітації еластичності. В першу чергу для модернізації манжет нам слід змінити тканину що за замовчуванням в Marvelous Designer, на Knit_Fleece_Terry, яка чудово підходить для створення манжет. Для цього переходимо до бібліотеки та обираємо папку Fabric, де знаходиться необхідна нам тканина. Крім того, нам знадобляться наступні інструменти: Elastic, Fabric Thickness, Shrinkage Weft та Shrinkage Warp.

- Elastic дозволяє контролювати затягування тканини та створювати реалістичні ефекти. Основні параметри Elastic включають: Strength - визначає, наскільки сильно тканина буде затягуватися. Збільшення значення Strength призведе до більш сильного затягування тканини. Ratio - встановлює співвідношення між довжиною та шириною затягування тканини. Зміна Ratio впливає на форму та напрямок затягування. Налаштування цих параметрів дозволяє створювати різні типи тканин з різними властивостями еластичності та поведінки під час симуляції в Marvelous Designer. Це дозволяє створювати реалістичний одяг та тканину, яка відображає поведінку справжніх матеріалів.
- Fabric Thickness визначає товщину тканини, яка буде використовуватися при моделюванні одягу та симуляції руху. Цей

параметр впливає на реалістичність та вигляд тканини, яка буде створена, та може бути налаштований залежно від типу матеріалу та бажаного ефекту. До Fabric Thickness входять 2 параметри: Rendering Thickness та Collision Thickness. Rendering Thickness впливає на візуальний вигляд тканини, тоді як Collision Thickness визначає, як тканини взаємодіють одна з одною і з аватаром. Регулюючи ці властивості, можна точно налаштувати, товщину і поведінку тканин.

- Параметри Shrinkage Weft та Shrinkage Warp використовуються для налаштування ступеня зміни розмірів тканини вздовж горизонтального (weft) та вертикального (warp) напрямків під час симуляції руху. Shrinkage Weft визначає ступінь зміни розміру тканини у горизонтальному напрямку. Збільшення цього параметра призводить до більшого зміщення розмірів тканини в поперечному напрямку під час симуляції. Shrinkage Warp виконує аналогічні дії, але вертикально. І параметри дозволяють вам створювати більш реалістичні моделі тканини, що відтворюють зміну розмірів тканини під час носіння або прання. Використання цих параметрів також може створювати ефект натягнутої або звислої тканини, що підвищує реалістичність моделі, і саме для цього ми їх будемо використовувати при створенні реалістичних манжет.

Після застосування зазначених інструментів ми спостерігаємо помітне покращення якості манжет для нашого світшоту. Тепер вони не лише виглядають краще, а й набули більш реалістичного вигляду. Манжети мають текстуру, справжню еластичність та товщину, що підвищує їхню якість та естетичний вигляд.

3.2. Текстурування тканини.

Текстурування є ключовим етапом у створенні реалістичних моделей одягу в тривимірному форматі. Воно дозволяє надати поверхні матеріалів

необхідну структуру, візерунок та відчуття фактури, що суттєво впливає на загальне сприйняття та естетику готового виробу.

Для досягнення високоякісного текстуровання необхідно володіти навичками роботи з різноманітними текстурними картами, такими як карти кольору, нормалей, шорсткості, тощо. Правильне налаштування та поєднання цих карт дозволяє створювати деталізовані, реалістичні та візуально привабливі текстури тканин.

Крім того, важливо розуміти особливості різних типів тканин, їх структуру та характеристики, щоб адаптувати текстуровання відповідно до специфіки матеріалу. Це дозволяє досягти максимальної достовірності та відповідності реальним зразкам.

Якісні текстури становлять, мабуть, 70% зовнішнього вигляду виробів, тому важливо приділити особливу увагу текстурованню та знати, де і як його правильно виконувати.

Почнемо з програми, у якій безпосередньо створювався одяг - Marvelous Designer. Текстуровання тканини в Marvelous Designer є важливою частиною процесу створення реалістичного одягу. Цей процес дозволяє надати тканині візуальну текстуру, яка додає реалізм та деталізацію до моделі. Важливою частиною текстуровання є правильне застосування текстур, які відтворюють різні типи тканин, такі як шовк, бавовна або поліестер.

У Marvelous Designer для текстуровання тканини використовуються різноманітні інструменти, які дозволяють наносити текстури на поверхню тканини, враховуючи її фізичні властивості та рух. Це дозволяє створювати віртуальний одяг, який виглядає реалістично.

Процес текстуровання в Marvelous Designer відбувається досить просто. Спочатку завантажуюмо власну тканину або обираємо її з бібліотеки, де доступний широкий вибір стандартних текстур. Потім наносимо текстуру

на віртуальну тканину. За необхідності можна редагувати параметри текстури, такі як масштабування, орієнтація та насиченість, для досягнення бажаного ефекту. Після завершення текстурювання ми можемо експортувати нашу модель разом з текстурами для подальшого використання в інших програмах, наприклад для анімації.

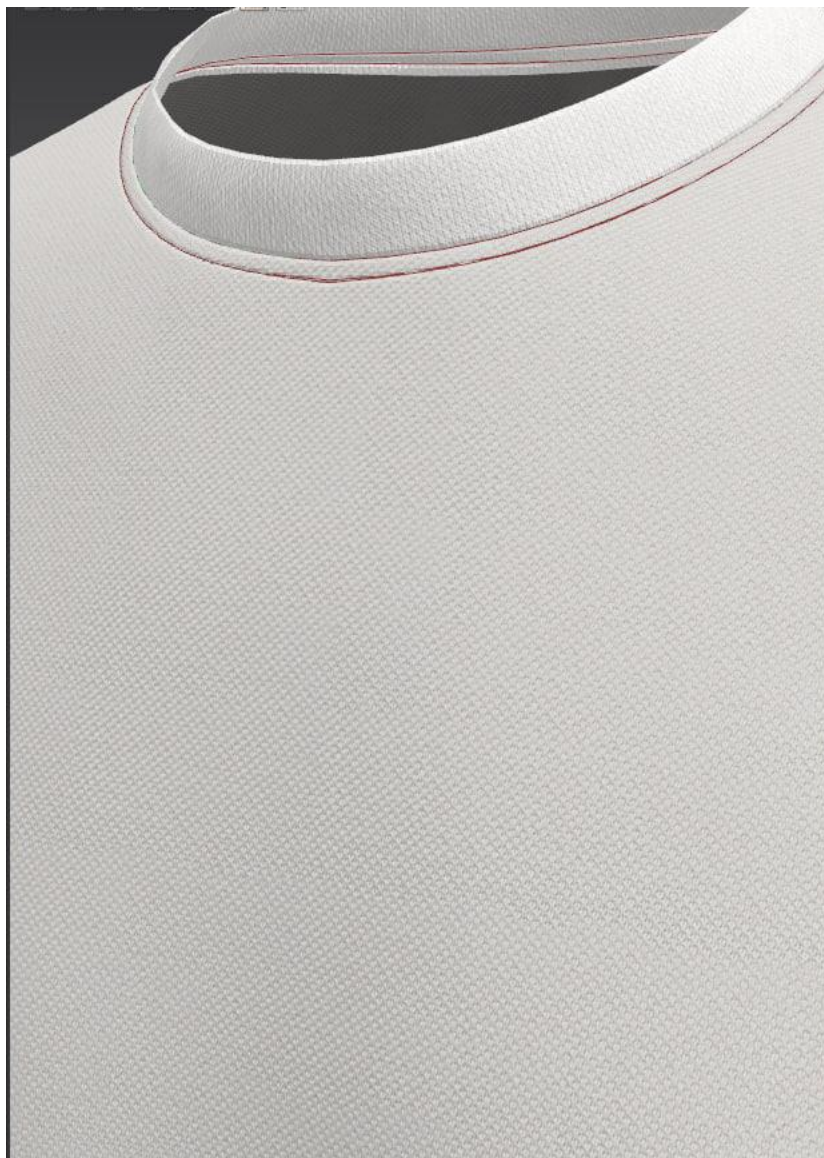


Рис. 3.1. Приклад текстури в Marvelous Designer.

Blender є не лише потужним 3D-редактором, але й відмінним інструментом для нанесення та створення текстур, що дозволяє користувачам створювати високоякісні та реалістичні моделі одягу.

У Blender існує широкий спектр методів та інструментів для нанесення текстур на поверхню тканини, що дозволяє створювати візуально привабливі та деталізовані моделі. У Blender можна використовувати різні методи моделювання тканини, включаючи моделювання вручну або використання вбудованих інструментів, таких як тканинний симулятор, для створення складних матеріалів та досягнення реалістичного вигляду. Взагалі, Blender дуже потужна програма для текстурзування і в цілому для 3Д моделювання, де процес якісного текстурзування може займати дуже багато часу.

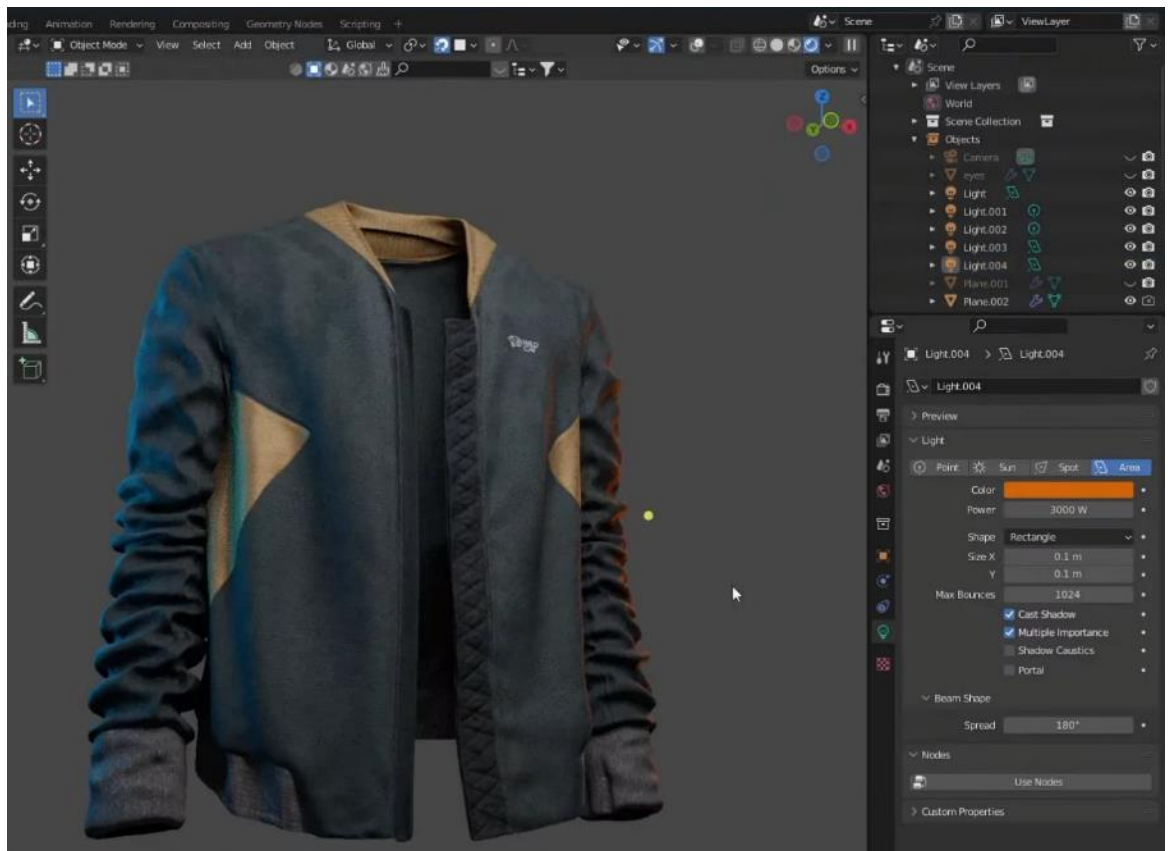


Рис. 3.2. Приклад текстурзування в Blender.

Substance Painter є одним з найпотужніших і найбільш популярних додатків для створення текстур у сучасній індустрії 3D-графіки. Цей інструмент пропонує широкий спектр можливостей, які роблять його ідеальним вибором для художників, що працюють над створенням реалістичних та деталізованих текстур для ігор, фільмів та інших 3D-проектів. Серед головних переваг Substance Painter слід відзначити

можливість прямого нанесення текстур на 3D-моделі, що забезпечує надзвичайну гнучкість та реалізм у процесі творення. Цей підхід дозволяє користувачам взаємодіяти з текстурою у реальному часі, спостерігаючи за її виглядом на об'єкті та вносячи корективи на ходу.

Крім того, Substance Painter відзначається розширеним арсеналом інструментів, які включають в себе різноманітні пензлі, шари, фільтри та ефекти. Ця різноманітність надає користувачеві можливість ефективно працювати над будь-якими типами текстур, навіть найбільш складними та деталізованими.

Ефективність та продуктивність Substance Painter підтверджуються його оптимізованим інтерфейсом та швидким рендерингом, що дозволяє користувачам зосередитися на творчому процесі, мінімізуючи витрату часу на технічні аспекти роботи.

Поверхнево розглянемо етапи текстуровання в Substance Painter:

- Створіть якісну UV-розгортку для вашої моделі. Це важливо для того, щоб текстури правильно накладалися на 3D-модель. Імпортуйте свою 3D-модель у Substance Painter.

- Substance Painter пропонує бібліотеку базових матеріалів, які можна використовувати як відправну точку для текстуровання тканини. Ви можете вибрати базовий матеріал, який найближче відповідає тому, що ви хочете створити, а потім налаштувати його відповідно до ваших потреб.

- Після створення базового матеріалу ви можете додати деталі за допомогою різноманітних інструментів та функцій Substance Painter. Використовуйте генератори для створення реалістичних текстур, таких як складки, зношеність та бруд. Створюйте та поєднуйте різні шари, щоб сформувати складні текстури. Налаштовуйте параметри текстур, такі як насиченість, яскравість, контрастність та інші, для досягнення бажаного

вигляду та ефекту. Застосовуйте різні фільтри та налаштування для отримання необхідного результату.

Цей ітеративний процес дозволяє крок за кроком вдосконалювати текстуру, додаючи деталі та ефекти, що наближають її до реалістичного вигляду. Поєднання різноманітних інструментів та налаштувань Substance Painter дає змогу створювати складні, деталізовані та візуально привабливі текстури для 3D-моделей. Приклад текстури що зробили в Substance Painter зображений на рисунку нижче.



Рис. 3.3. Приклад текстуровання в Substance Painter.

У світі швидко зростає інтерес до цифрового 3D-одягу, але щоб продукт був успішним, важливо звернути увагу на його удосконалення. Наш аналіз показує, що в цифровому світі існують безмежні можливості для створення професійного одягу та аксесуарів. За допомогою цифрових технологій і 3D-редакторів, дизайнери можуть досягти високого рівня складності та деталізації моделей й текстур. Шлях до успішної реалізації

цифрового 3D-одягу вимагає поєднання креативності, новаторства та ретельного дослідження потреб ринку.

Отже, мій продукт, безумовно, не є ідеальним, і це цілком нормально. Жоден продукт не може бути досконалим, особливо в умовах постійного розвитку цифрових технологій.

ВИСНОВКИ

У даній роботі, за допомогою цифрових редакторів, було створено колекцію одягу, що можна відтворити фізично або візуалізувати в цифровому форматі, наприклад в відеоіграх.

Також, було розглянуто вплив сучасних технологій на дизайн, зосереджуючись на їхньому застосуванні у створенні цифрового одягу та анімації. Досліджено роль цифрових технологій, зокрема 3D-моделювання та візуалізації, у творчому процесі дизайнерів. Ці технології стають все більш важливими у сучасній модній, ігровій та кіно індустріях, дозволяючи швидше, ефективніше та точніше реалізовувати концепції дизайну.

Крім того, було проаналізовано важливість цифрових технологій і, зокрема, потрібність цифрового одягу в сучасному світі. Також було проведено аналіз ринку 2D і 3D програм для створення цифрових продуктів, де ми визначили фаворитів для себе.

Особливу увагу було приділено додаткам Marvelous Designer та Blender. Вони дозволяють дизайнерам створювати складні та реалістичні моделі одягу, а також ефективно презентувати їх з допомогою анімації. В результаті роботи в Marvelous Designer, було створено цифрові варіанти футболки та світшоту, які можна реалізувати не лише в цифровому форматі, але й зшити у реальному житті, адже до них додаються лекала. Також, було створено відео презентацію продуктів у різних кольорах, з анімацією, в Blender. Ця презентація дає змогу глядачеві чітко бачити та оцінювати дизайн одягу. Розробка одягу в 3D редакторах дозволило у процесі дізнатися щось нове та закріпити вже набуте.

Вплив сучасних технологій на дизайн одягу та дизайн в цілому стає все більш очевидним. Цифрові інструменти дають дизайнерам нові можливості

для творчості, спрощують процес розробки одягу і роблять його більш ефективним, економним та екологічним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. About – blender.org. blender.org. URL: <https://www.blender.org/about/> (date of access: 26.05.2024).
2. About GIMP. GIMP - GNU Image Manipulation Program. URL: <https://www.gimp.org/about/introduction.html> (date of access: 26.05.2024).
3. Adobe - Company Overview, History, Products. GeeksforGeeks. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/adobe-company-overview-history-products/> (date of access: 26.05.2024).
4. Allaire C. Video Games Are Becoming a High-Fashion Playground. Vogue. URL: <https://www.vogue.com/article/video-game-fashion-designer-collaborations> (date of access: 26.05.2024).
5. Becerra J. The digital revolution is not about technology – it's about people. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2017/03/the-digital-revolution-is-not-about-technology-it-s-about-people/>.
6. Bruni E. From Physics-Defying Fashion to Real-World Couture... and Back Again. CyberGhost Privacy Hub. URL: https://www.cyberghostvpn.com/en_US/privacyhub/video-game-fashion/ (date of access: 26.05.2024).
7. Bruzzi S. Undressing Cinema: Clothing and Identity in the Movies. Taylor & Francis Group, 2012. 248 p.
8. Charnas J., Hartmann T. What Is Blender (Software)? – Simply Explained. All3DP. URL: <https://all3dp.com/2/what-is-blender-software-simply-explained/> (date of access: 26.05.2024).
9. Chillingworth A. The pros & cons of using Blender software | Epidemic Sound. This is the Epidemic Sound blog | Epidemic Sound. URL: <https://www.epidemicsound.com/blog/blender-software/> (date of access: 26.05.2024).
10. Contributors to Wikimedia projects. Adobe Creative Cloud. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Creative_Cloud (date of access: 26.05.2024).

- 11.Contributors to Wikimedia projects. Autodesk Maya. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Maya (date of access: 26.05.2024).
- 12.Contributors to Wikimedia projects. CorelDRAW. Wikipedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/CorelDRAW> (date of access: 26.05.2024).
- 13.Contributors to Wikimedia projects. GIMP. Wikipedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/GIMP> (date of access: 26.05.2024).
- 14.Denham T. What is Substance Painter?. Concept Art Empire. URL: <https://conceptartempire.com/what-is-substance-painter/> (date of access: 26.05.2024).
- 15.From Runway To Gameplay: The Rise of Fashion in Gaming. Anzu | Intrinsic In-Game Advertising. URL: <https://www.anzu.io/blog/fashion-brands-in-game-advertising> (date of access: 26.05.2024).
- 16.Galvan M. The history of graphic design. Flux Academy. URL: <https://www.flux-academy.com/blog/the-history-of-graphic-design> (date of access: 26.05.2024).
- 17.Gavin B. What is sketchup (and how do I use it)?. URL: <https://www.howtogeek.com/364232/what-is-sketchup/>.
- 18.Graphic design software with CorelDRAW Graphics Suite. CorelDRAW.com. URL: <https://www.coreldraw.com/en/product/coreldraw/#:~:text=CorelDRAW%20Graphics%20Suite%20is%20a%20professional%20graphic%20design%20software%20solution,editing,%20typography,%20and%20more> (date of access: 26.05.2024).
- 19.Hanna K. T. What is Photoshop? Definition from WhatIs.com. WhatIs. URL: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/Photoshop> (date of access: 26.05.2024).
- 20.Hemmendinger D. Computer graphics | Rendering, Animation & Visualization. Encyclopedia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/topic/computer-graphics> (date of access: 26.05.2024).

21. Henry R. Norr. Adobe Inc. Encyclopedia Britannica | Britannica. URL: <https://www.britannica.com/money/Adobe-Systems-Incorporated> (date of access: 26.05.2024).
22. How to Use Clo 3D to Speed Up Your Designing Process?. Fashinza. URL: <https://fashinza.com/fashion-designs/design-trends/how-to-use-clo-3d-to-speed-up-your-designing-process/> (date of access: 26.05.2024).
23. Iontcheva I. Fashion forward: The role of 3D rendering in the industry. Chaos: 3D Rendering & Simulation Software, featuring V-Ray. URL: <https://www.chaos.com/blog/fashion-forward-the-role-of-3d-rendering-in-the-industry> (date of access: 26.05.2024).
24. IRendercs. An Overview of CLO 3D Fashion Design Software. iRender Cloud Rendering Service. URL: <https://irendering.net/an-overview-of-clo-3d-fashion-design-software/> (date of access: 26.05.2024).
25. Kieslich K., Keller B., Starke C. Artificial intelligence ethics by design. Evaluating public perception on the importance of ethical design principles of artificial intelligence. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20539517221092956>
26. Marvelous Designer - The ultimate digital cloth creation tool. Marvelous Designer Official Site. URL: <https://www.marvelousdesigner.com/product/overview> (date of access: 26.05.2024).
27. Marvelous Designer. Magzter - World's largest digital newsstand with thousands of magazines and newspapers. URL: <https://www.magzter.com/stories/Entertainment/3D-World-UK/Marvelous-Designer> (date of access: 26.05.2024).
28. McDonald A. 35 Reasons to use Marvelous Designer for Digital Cloth Creation. The Rookies. URL: <https://discover.therookies.co/2023/05/06/35-reasons-to-use-marvelous-designer-for-digital-cloth-creation/> (date of access: 26.05.2024).

29. Meggs P. B., Purvis A. W. Meggs' History of Graphic Design. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2016. 704 p.
30. Mete. What is Blender?. medium.com. URL: <https://medium.com/@metekrts/what-is-blender-50322558e103>.
31. Mitchell D. What is Adobe Illustrator and What is it Used for?. URL: <https://blog.udemy.com/what-is-adobe-illustrator-used-for/>
32. Mulbay Z. What is Adobe Photoshop?. Freelancer Guide. URL: <https://freelancer.guide/adobe-photoshop/> (date of access: 26.05.2024).
33. Osadcha, K., & Baluta, V. (2021). The influence of modern trends in digital art on the content of training in computer graphics and digital design. Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.32919/uesit.2021.01.01>
34. Perfect Substance: A Guide to Substance Painter. RenderThat. URL: <https://talent.renderthat.com/resources/blog/deep-dive-into-substance-painter> (date of access: 26.05.2024).
35. Photoshop Basics: What is Photoshop?. GCFGlobal.org. URL: <https://edu.gcfglobal.org/en/photoshopbasics/what-is-photoshop/1/> (date of access: 26.05.2024).
36. PlatformE. Platforme Â Sustainable Fashion Transformation. URL: <https://www.platforme.com/post/a-perspective-on-fashion-within-video-games> (date of access: 26.05.2024).
37. PlatformE. Platforme Â Sustainable Fashion Transformation. URL: <https://www.platforme.com/post/the-rise-of-3d-digital-product-creation> (date of access: 26.05.2024).
38. Smith C. What is Creative Cloud. Graphic Design Courses from American Graphics Institute. URL: <https://www.agitraining.com/adobe/creative-cloud-training/what-is-creative-cloud> (date of access: 26.05.2024).
39. Smith J. What is Adobe Illustrator. Graphic Design Courses from American Graphics Institute. URL:

- <https://www.agitraining.com/adobe/illustrator/classes/what-is-adobe-illustrator> (date of access: 26.05.2024).
40. Spiro S. The History of Graphic Design. Linearity blog. URL: <https://www.linearity.io/blog/history-of-graphic-design/> (date of access: 26.05.2024).
41. Stenmoen E. The Importance of Fashion in Movies. LinkedIn: Log In or Sign Up. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/importance-fashion-movies-elizabeth-stenmoen-cddxc> (date of access: 26.05.2024).
42. Team B. M. What is 3D Fashion Design and How does it Impact Fashion's Future?. Browzwear: #1 3D Apparel Design Software. URL: <https://browzwear.com/blog/what-is-3d-fashion-design-and-how-does-it-impact-the-future-of-fashion> (date of access: 26.05.2024).
43. What is Adobe? - Tech Monitor. Tech Monitor. URL: <https://techmonitor.ai/what-is/what-is-adobe-4956838> (date of access: 26.05.2024).
44. What is Autodesk Maya. VANAS Vancouver Animation School. URL: <https://www.vanas.ca/en/blog/what-is-autodesk-maya> (date of access: 26.05.2024).
45. What is Corel PHOTO-PAINT?. template.net. URL: <https://www.template.net/coreldraw/corel-photo-paint/> (date of access: 26.05.2024).
46. What is CorelDraw? - Tech Monitor. Tech Monitor. URL: <https://techmonitor.ai/what-is/what-is-coreldraw-5003066> (date of access: 26.05.2024).
47. What is CorelDRAW? Everything You Need to Know About. PRINCE2 Training, PRINCE2 Courses, ITIL Training and PMP Training - United Kingdom. URL: <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/what-is-coreldraw/> (date of access: 26.05.2024).
48. What is CorelDraw? Key benefits and features – Curso de Diseño Grafico Online. Curso de Diseño Grafico Online – Curso de Diseño Grafico Online.

URL: <https://curso-diseno-grafico.org/en/what-is-coreldraw-key-benefits-and-features/> (date of access: 26.05.2024).

- 49.What is Maya? | Key Concept | Skills & Scope | Career and Advantages. EDUCBA. URL: <https://www.educba.com/what-is-maya/> (date of access: 26.05.2024).
- 50.What is SketchUp? 3D Modeling Excellence. PRINCE2 Training, PRINCE2 Courses, ITIL Training and PMP Training - United Kingdom. URL: <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/what-is-sketchup/> (date of access: 26.05.2024).

ДОДАТКИ

Додаток А

Рис. 1. Пози аватарів.

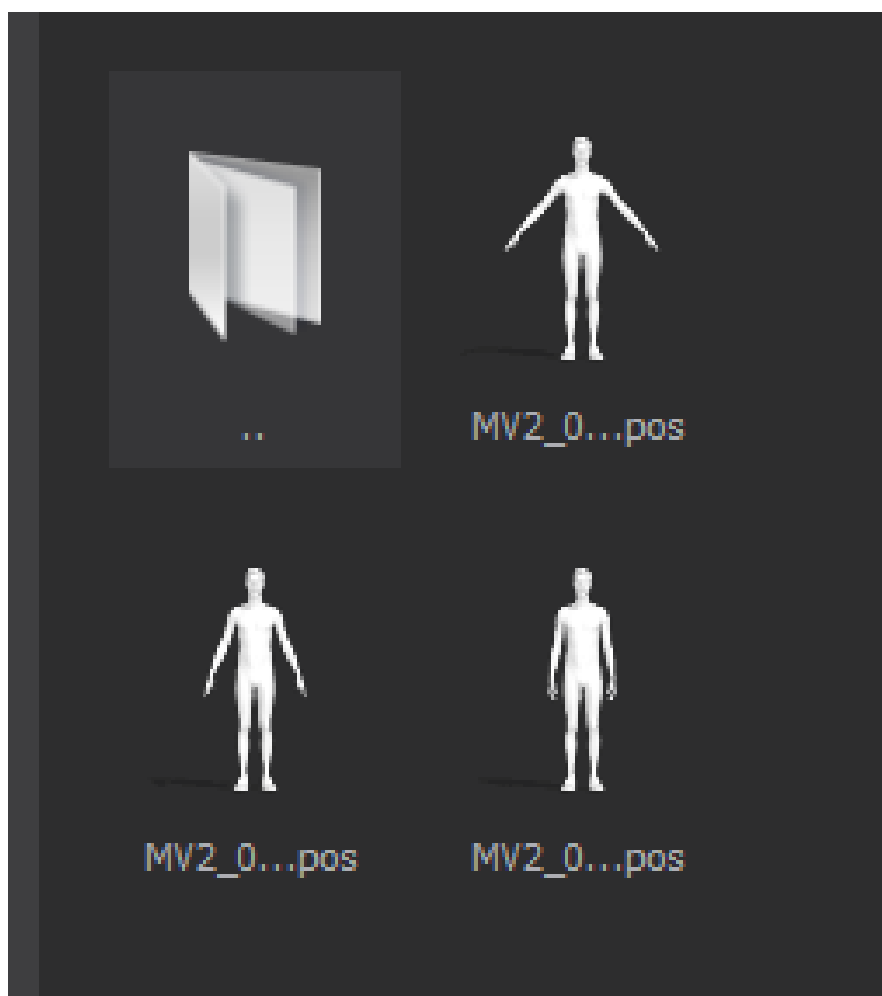


Рис. 2. Редагування основних частин футболки.

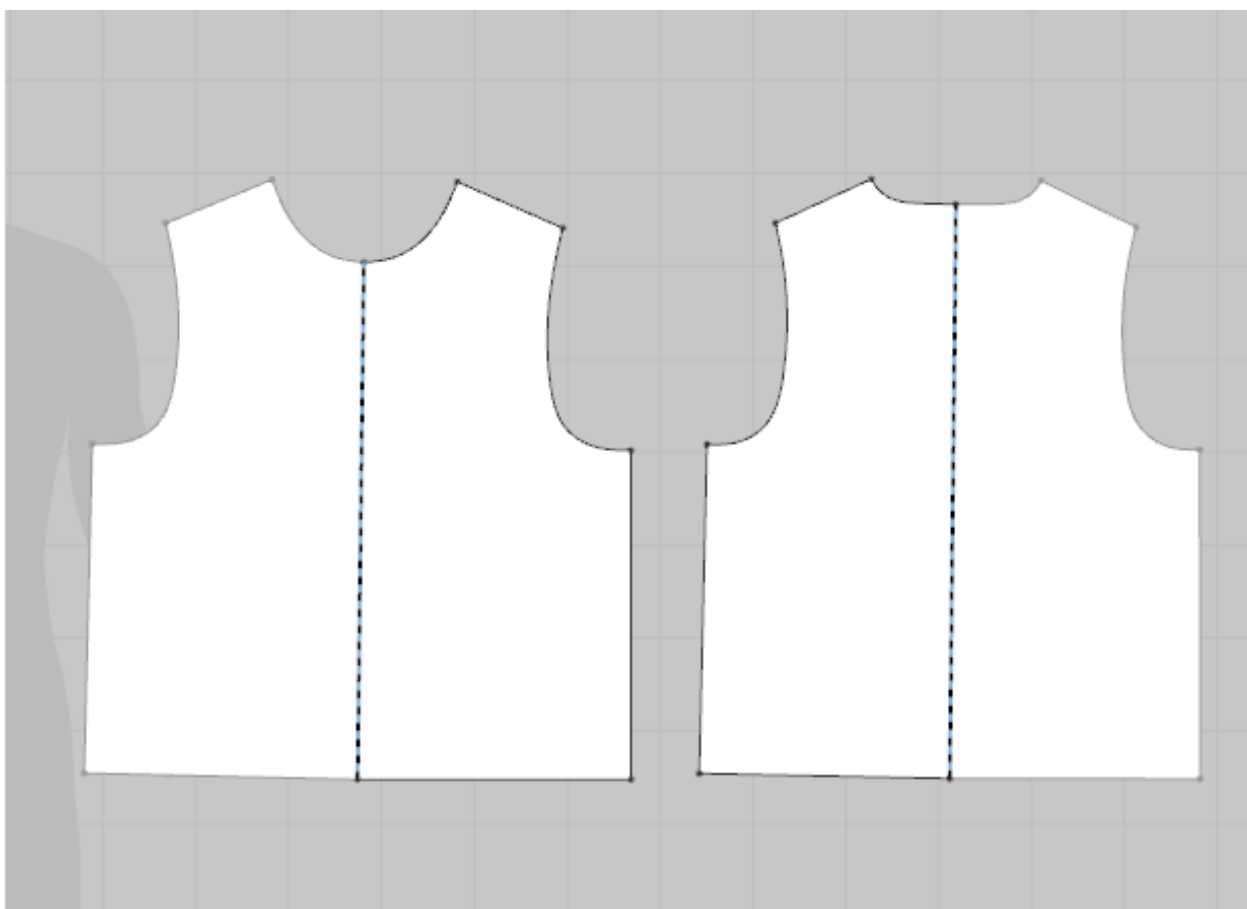


Рис. 3. Налаштування для створення внутрішніх ліній.

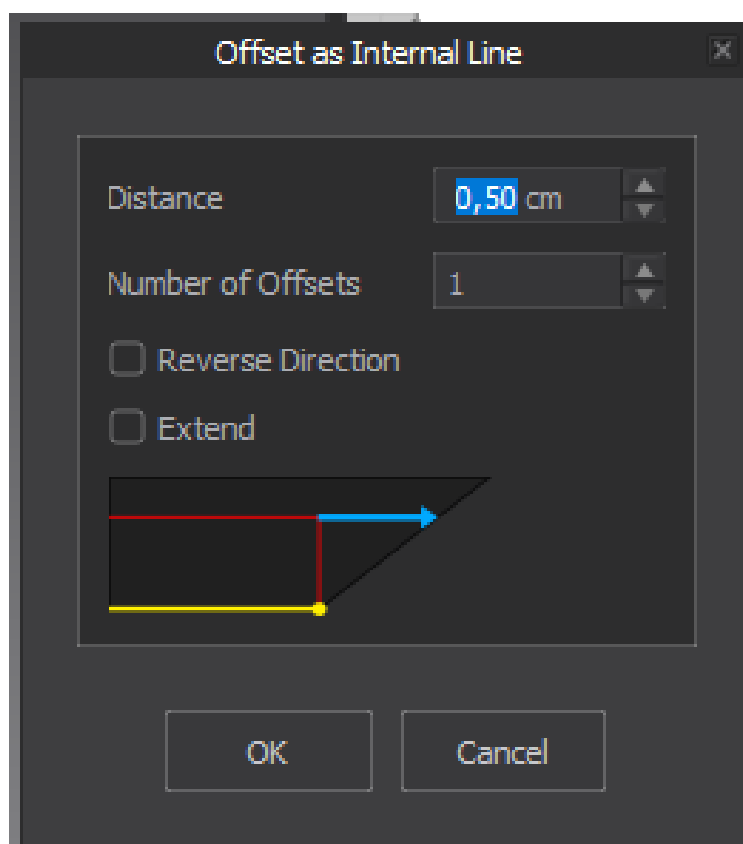


Рис. 4. Внутрішні лінії для пришивання коміра та рукавів.

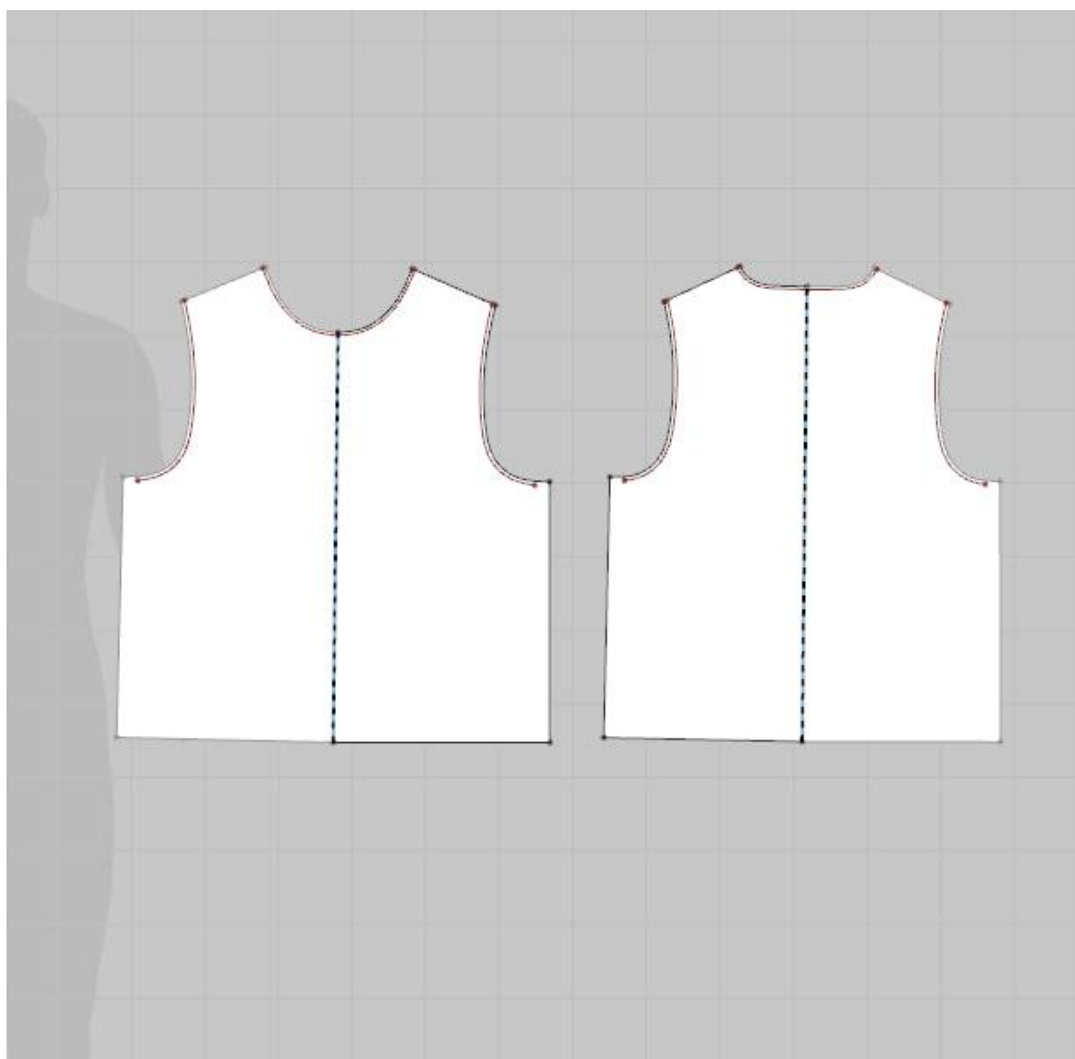


Рис. 5. Внутрішні лінії на рукавах. Зверху – для зшиття, знизу – «обробка країв».

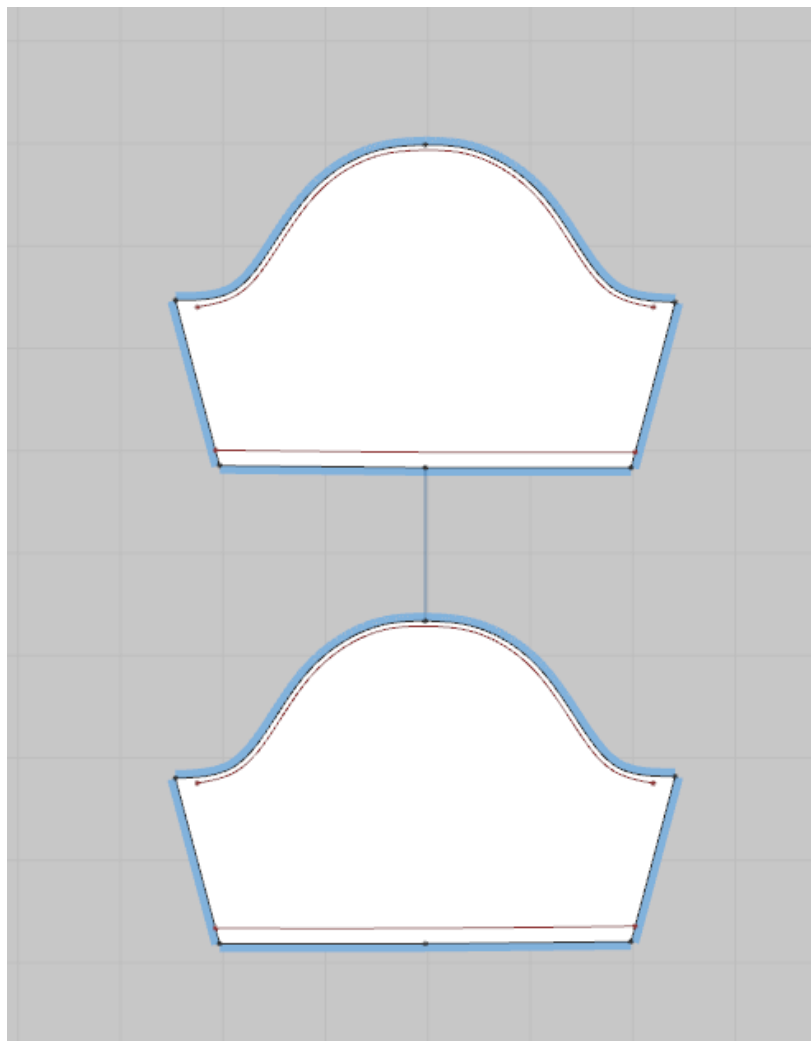


Рис. 6. Налаштування для створення зовнішніх ліній на комірці.

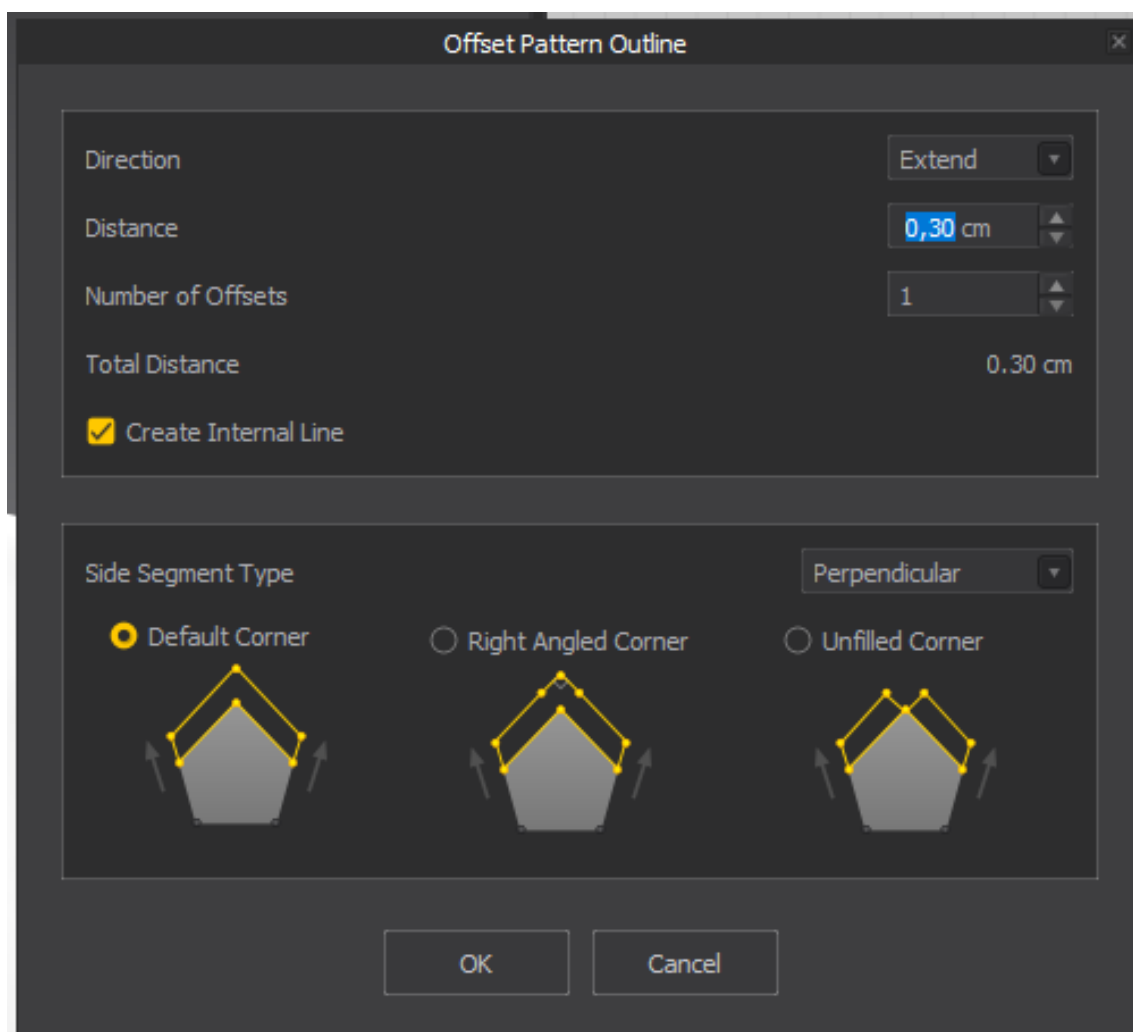


Рис. 7. Налаштування для створення внутрішніх ліній для обробки країв.

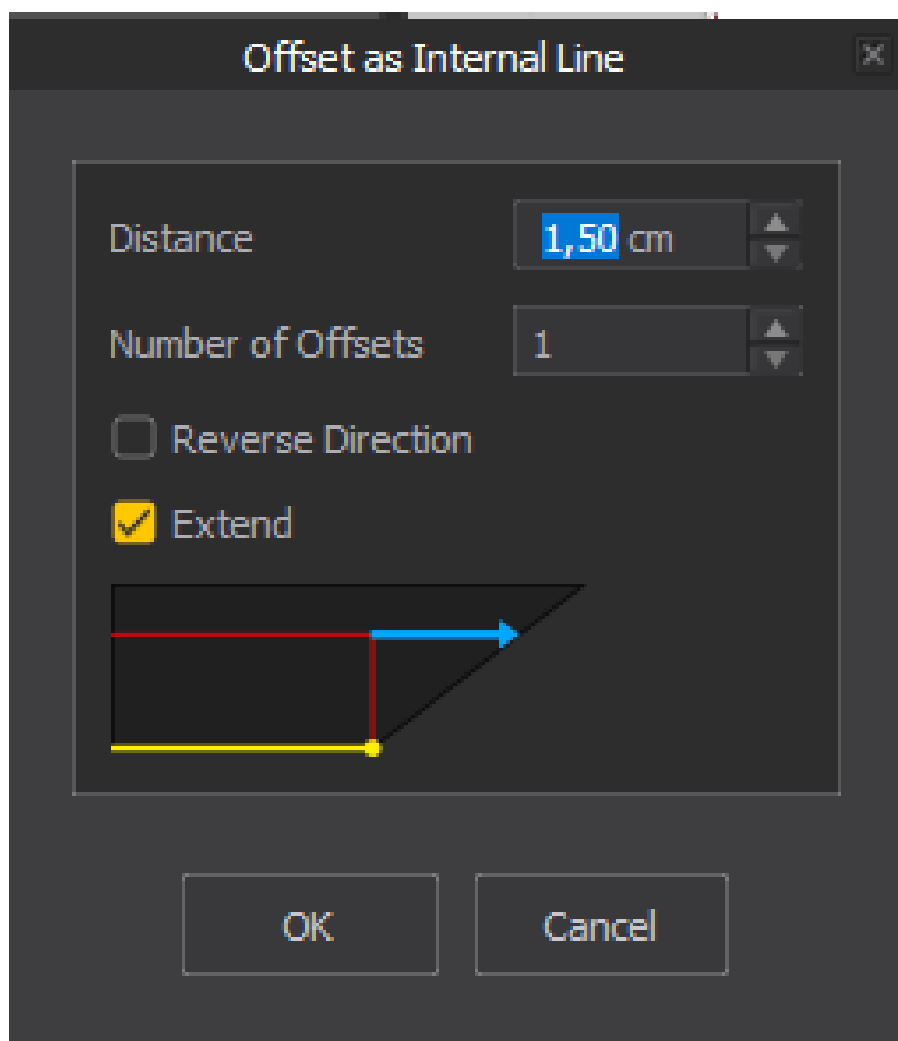


Рис. 8. Симуляція обробки країв.

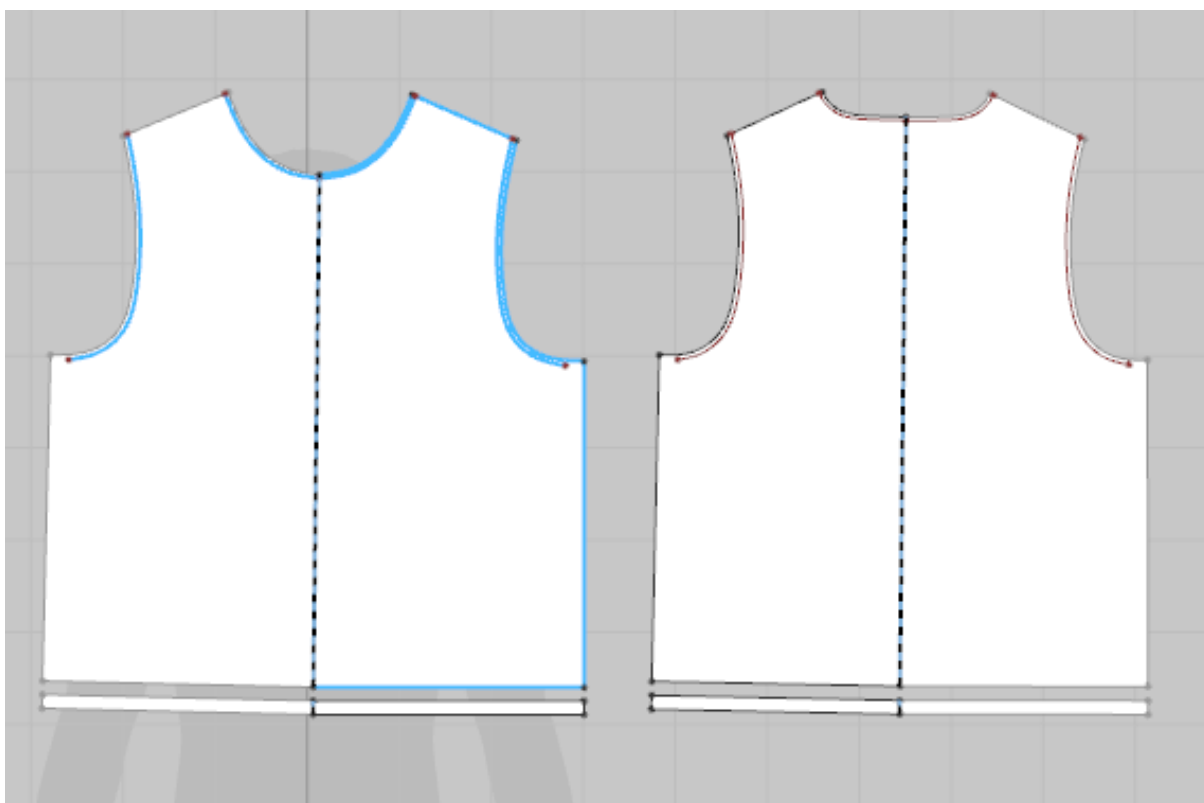


Рис. 9. Налаштування внутрішніх ліній для створення манжет.

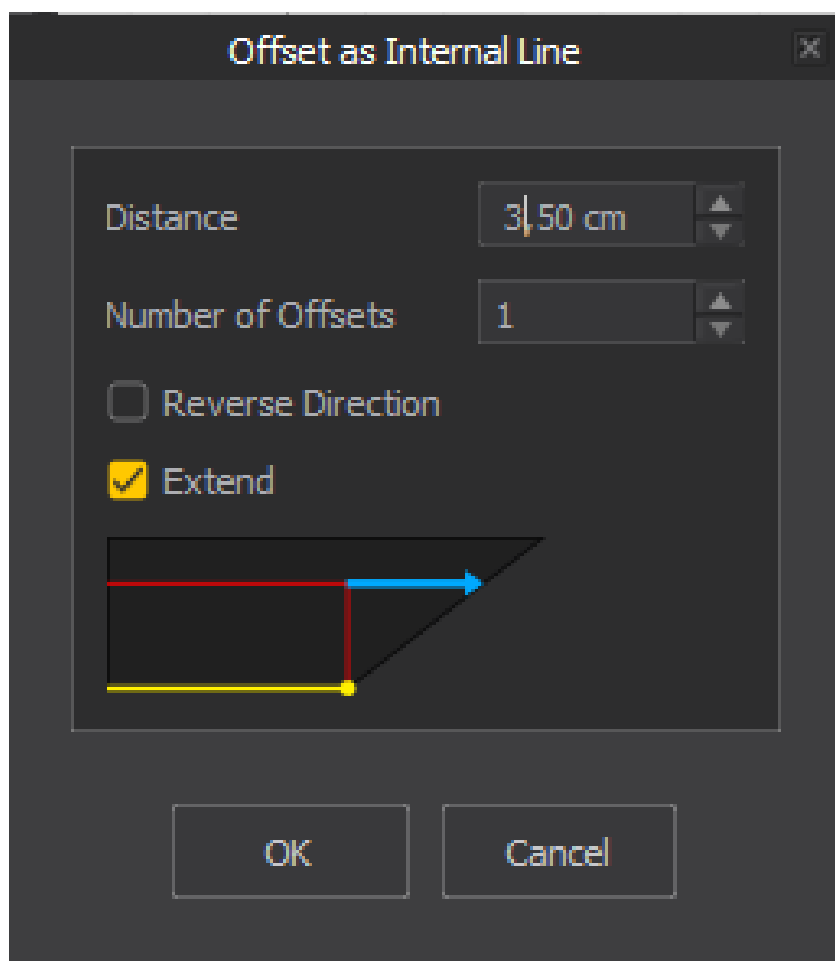


Рис. 10. Налаштування експорту.

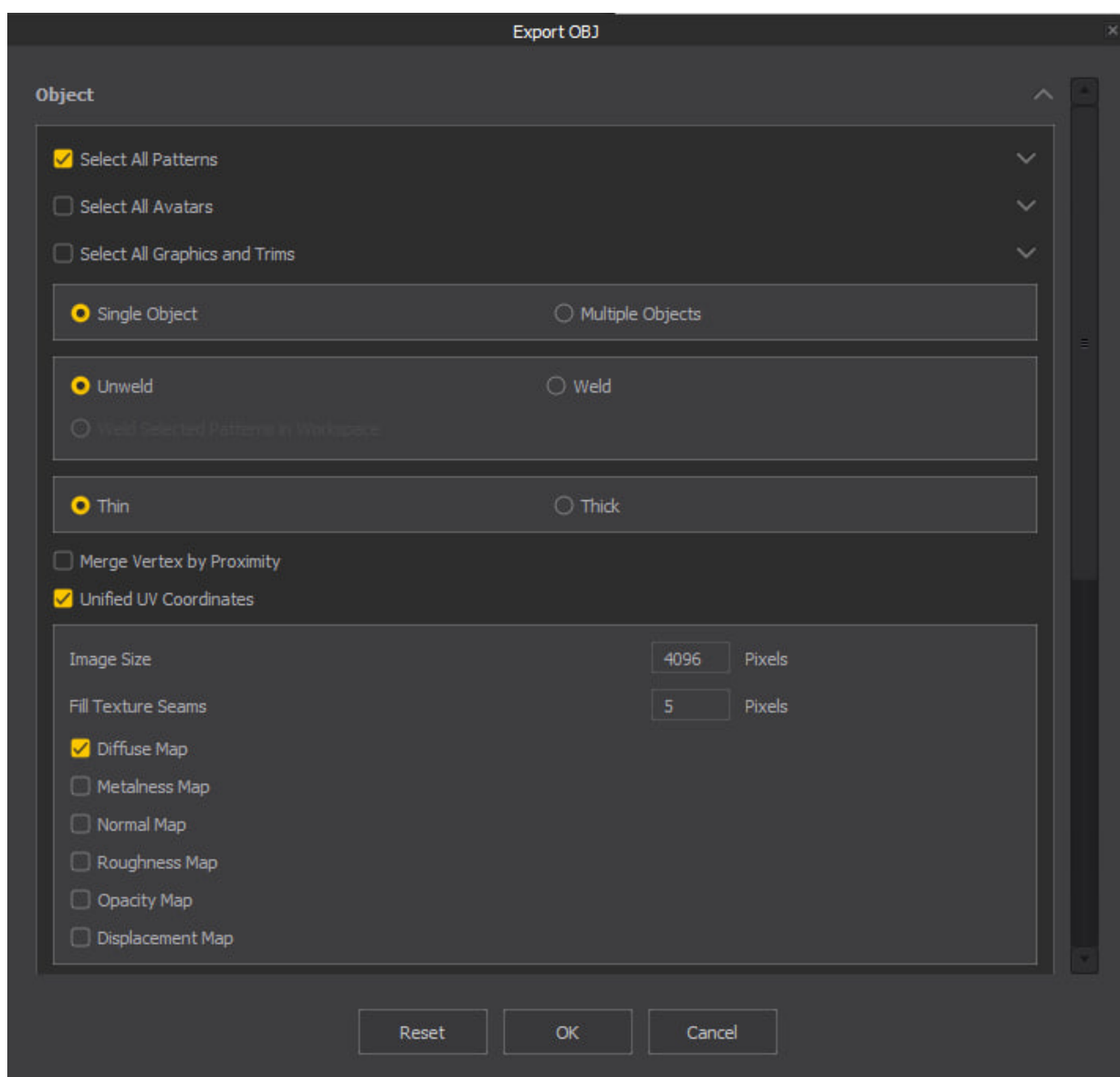


Рис. 11. Експортовані файли.



Рис. 12. Створення площини для фону.

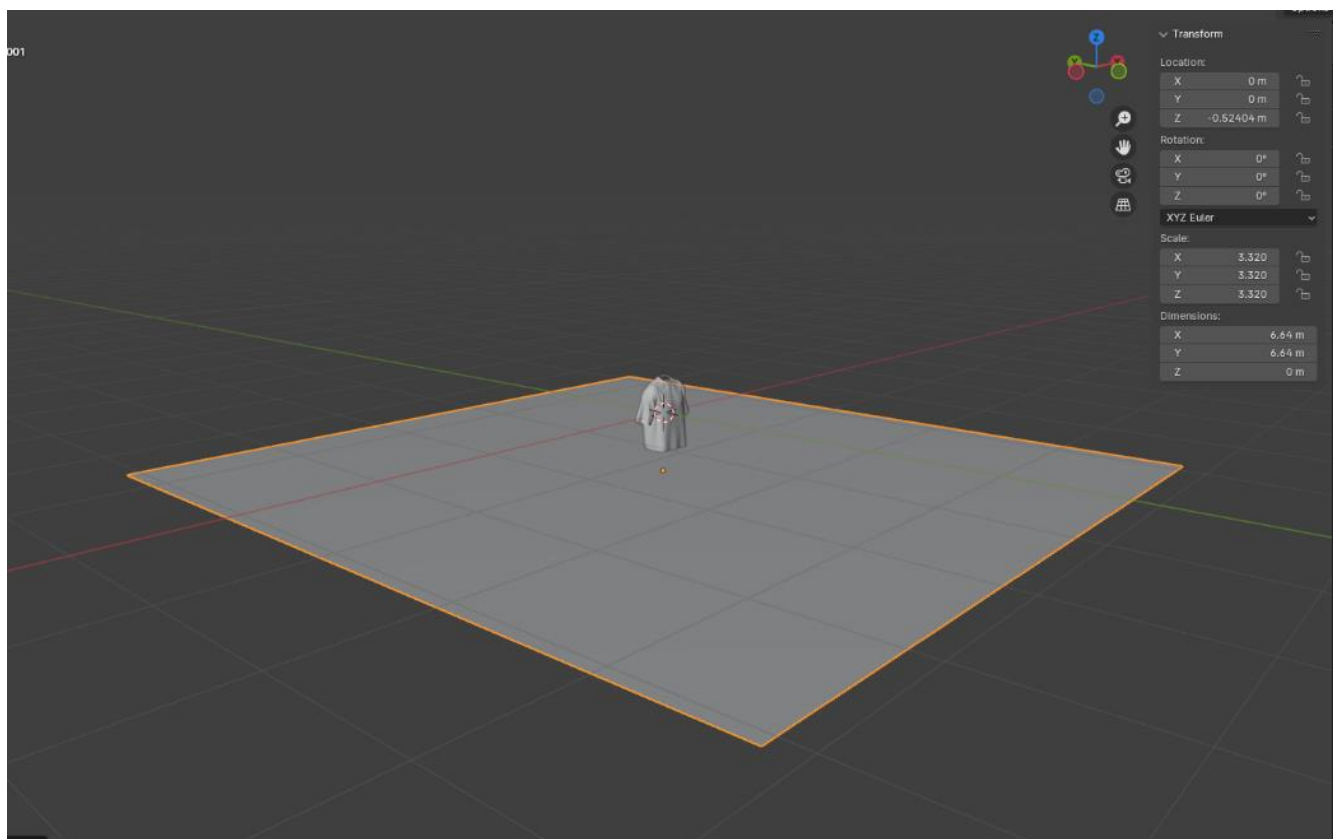


Рис. 13. Налаштування модифікатору Bevel.

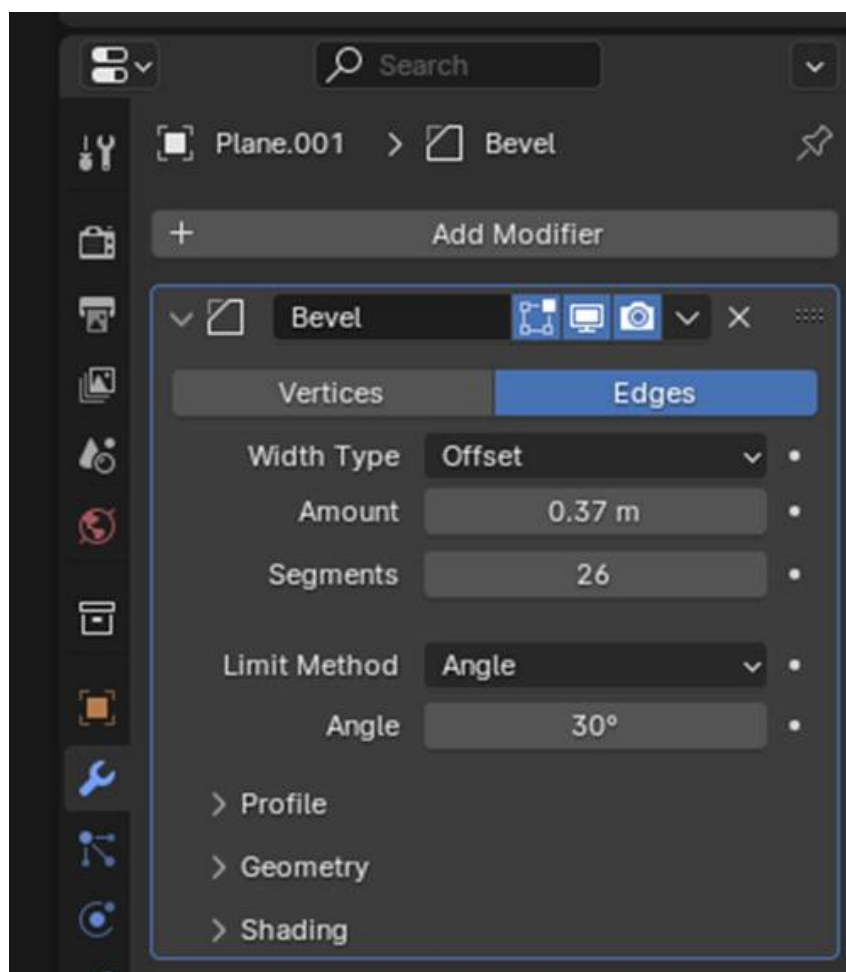


Рис. 14. Налаштування кольору фону.

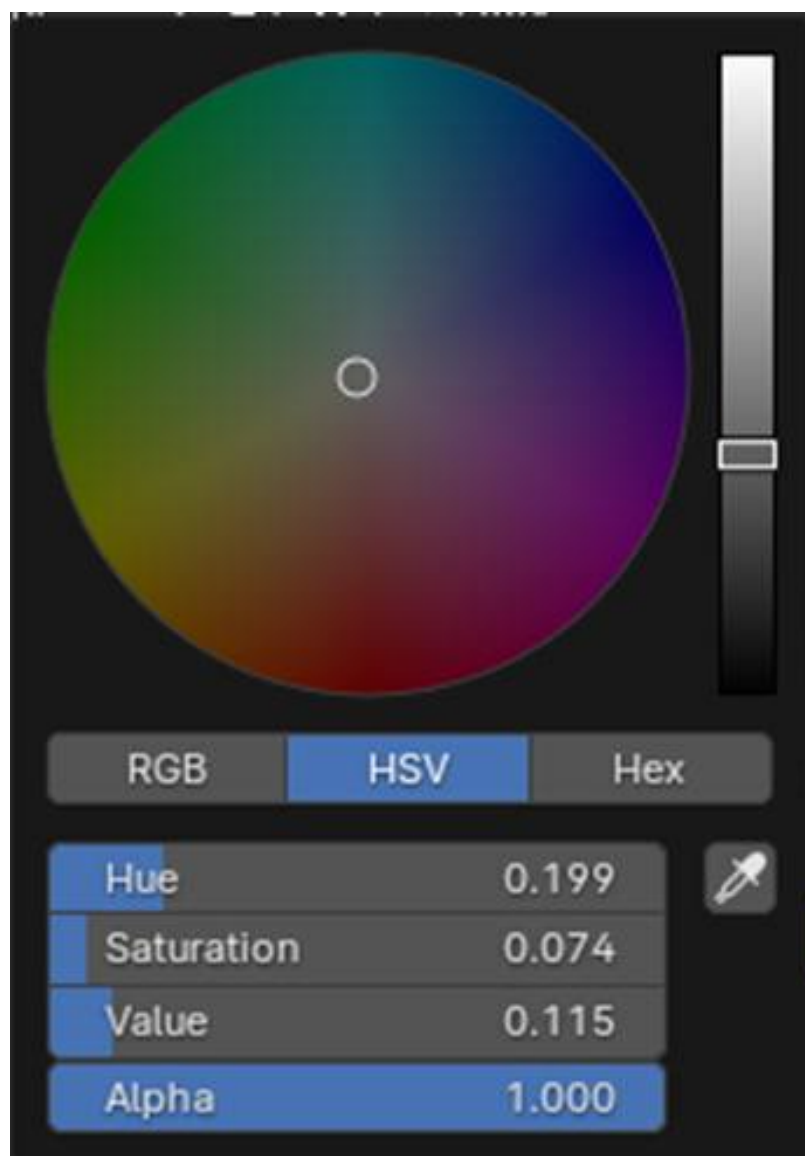


Рис. 15. Розміщення джерел освітлення.

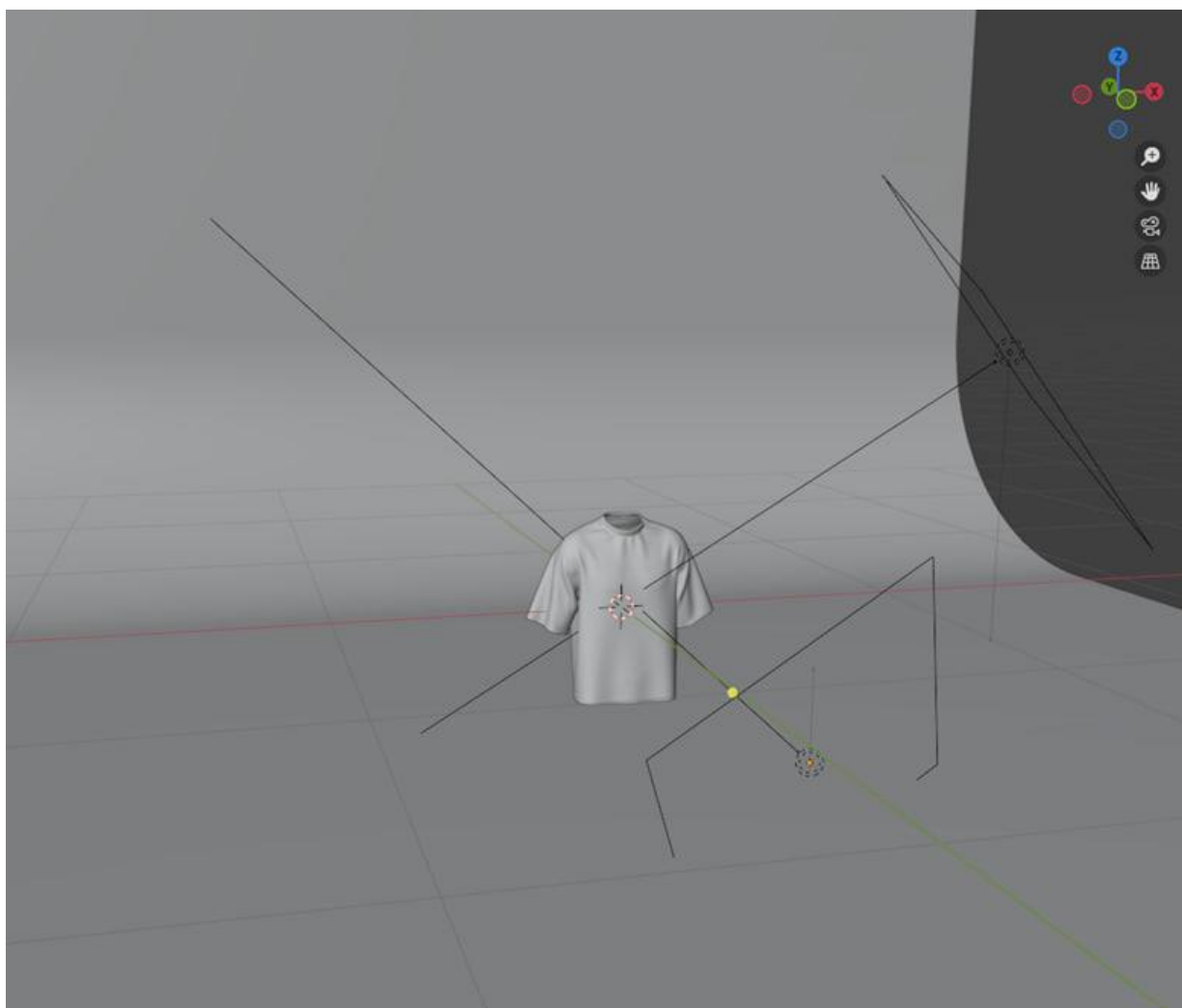


Рис. 16. Меню World.

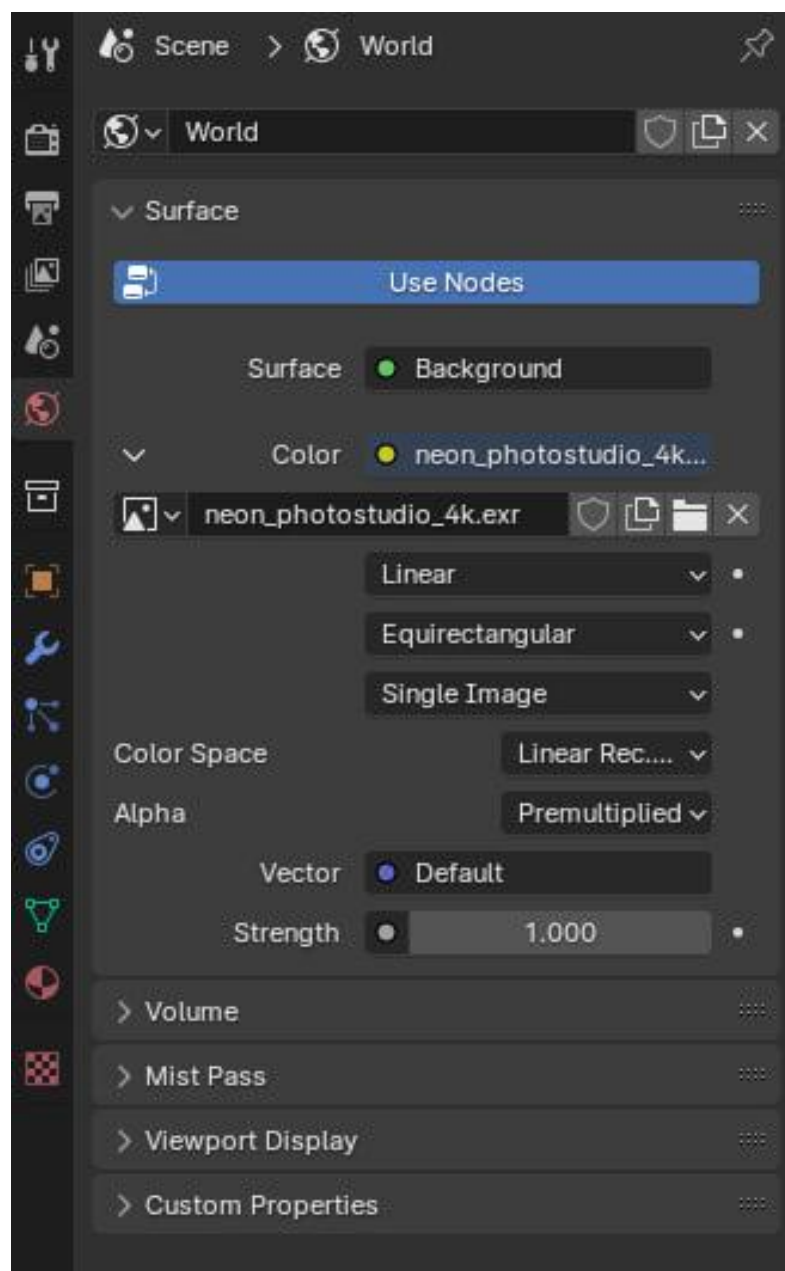


Рис. 17. Готова текстура футболки.

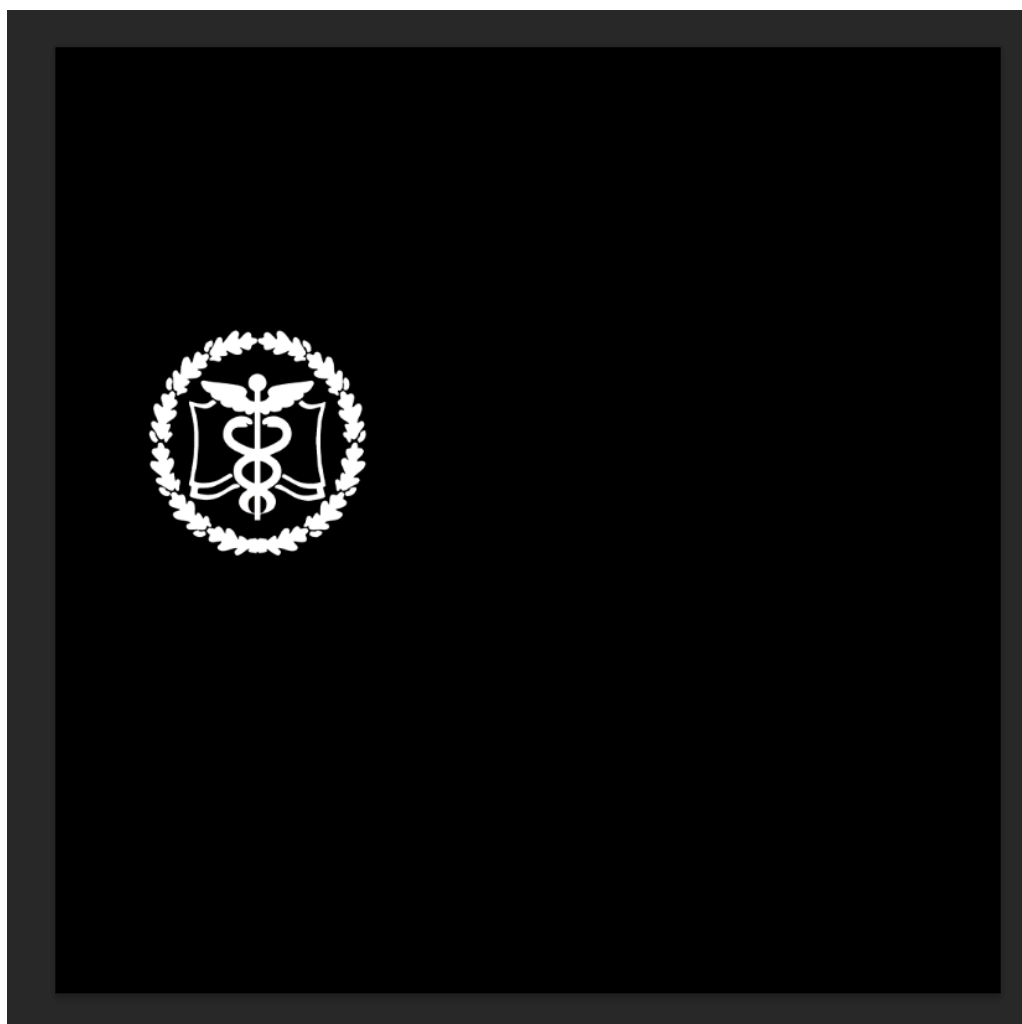


Рис. 18. Node Wrangler.

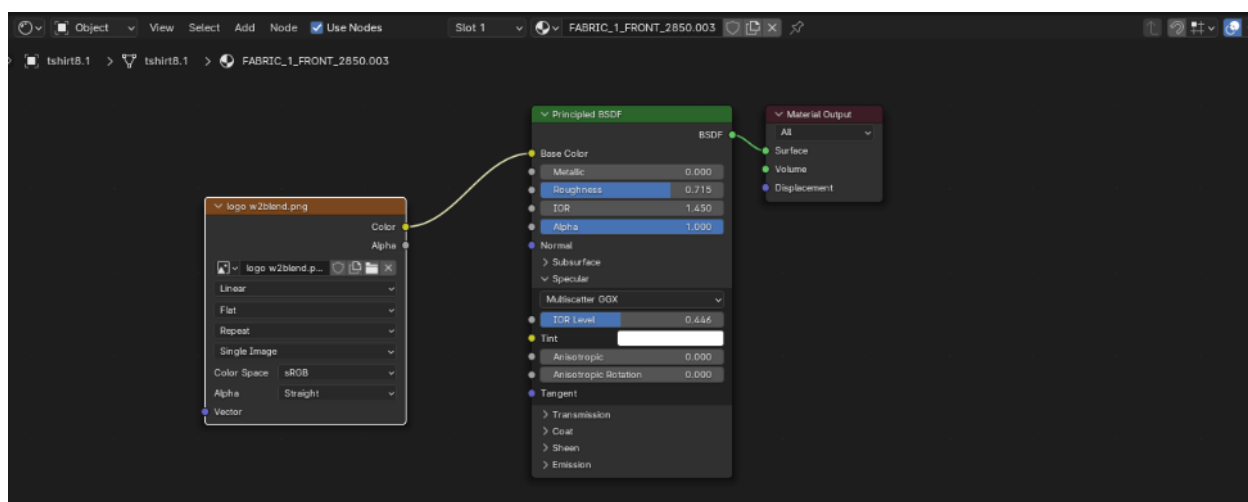


Рис. 19. Transform - Rotation.

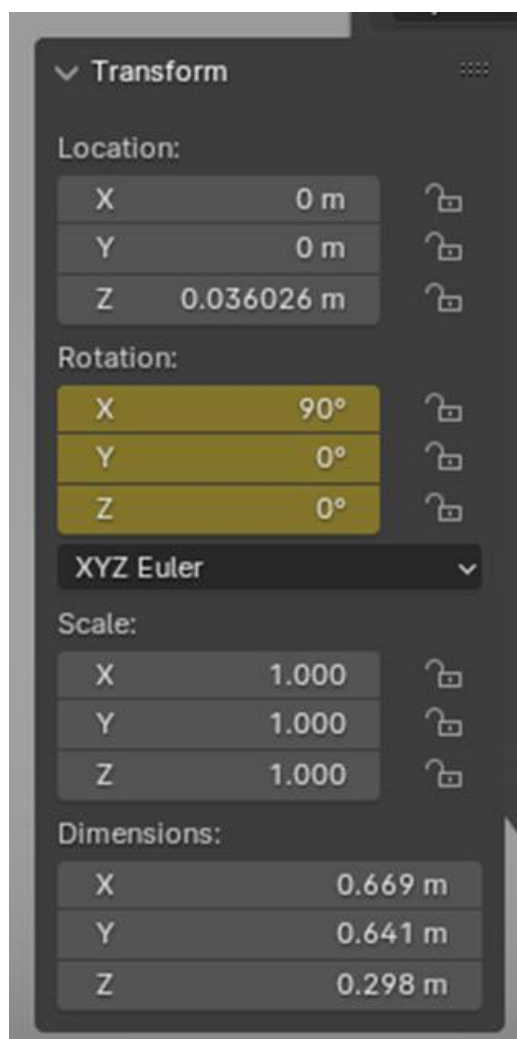


Рис. 20. Налаштування рендеру відео.

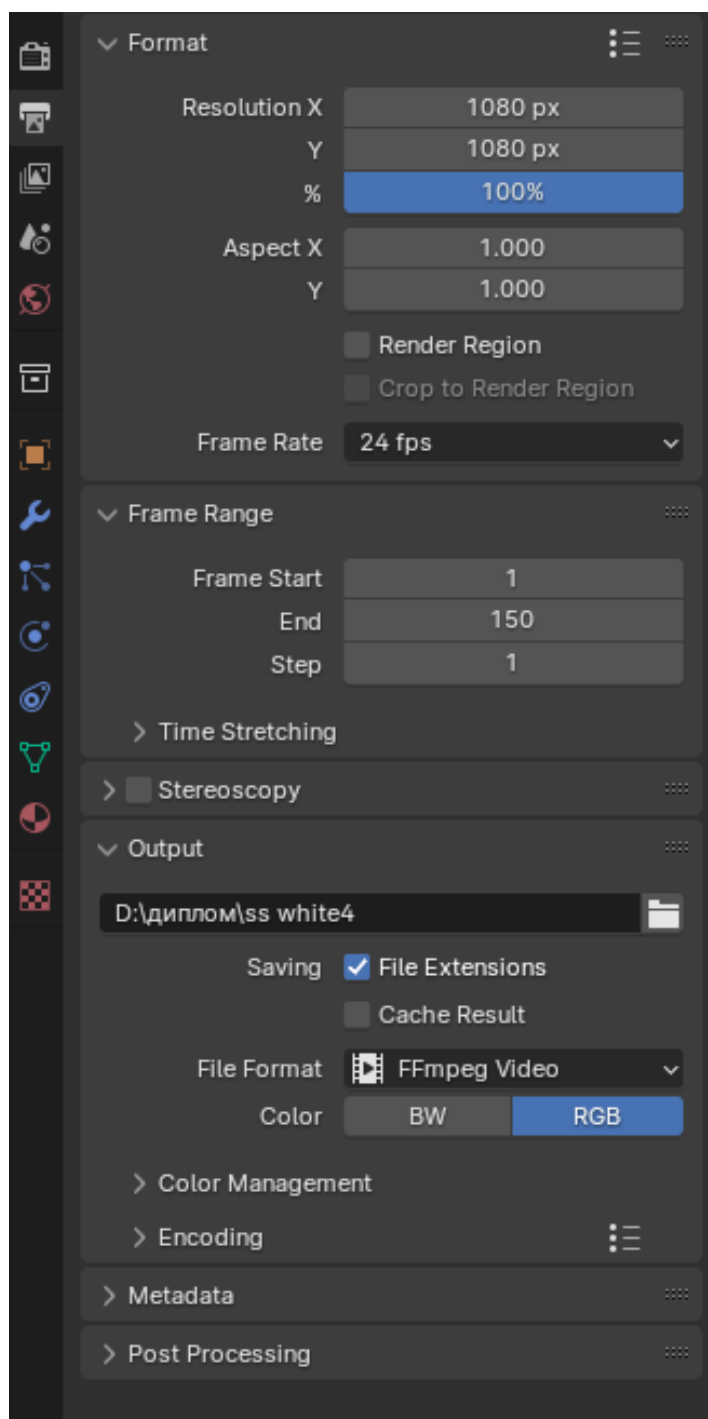


Рис. 21. Render > Render Animation.

