

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАЙПЛАЙНУ ЦИФРОВОГО СКУЛЬПТИНГУ В ZBRUSH

Логвиненко Д. В., Петренко І. І.
e-mail: denys.lohvyenko@nure.ua

Науковий керівник – к.ф.-м.н., ас. Ібулаєв В. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МІРЕС
м. Харків, Україна

ZBrush is one of the leading digital sculpting software solutions widely used in the creation of 3D models for the film, game development, and virtual reality industries. This article explores the complete pipeline of working with ZBrush, from initial blocking to final rendering. The research highlights key tools and techniques used at each stage of the pipeline, emphasizing the importance of automated features such as DynaMesh, ZRemesher, and UV Master. Particular attention is given to the integration of ZBrush with other software packages and the optimization of the workflow to improve the quality and efficiency of 3D model creation. The results of this study can serve as a guideline for both novice and experienced 3D artists looking to enhance their skills and streamline their workflow.

Актуальність проблеми: ZBrush є одним із найпопулярніших програмних засобів для створення 3D-скульптури у сфері цифрового мистецтва. Завдяки широкому функціоналу та інноваційним технологіям, таким як динамічна топологія та ZRemesher, цей інструмент став стандартом для художників та дизайнерів у кіноіндустрії, геймдеві та VR/AR. Однак, незважаючи на популярність, пайплайн роботи в ZBrush залишається складним для новачків, що вимагає ґрунтовного аналізу ключових етапів створення персонажів чи об'єктів. Важливість даного дослідження обумовлена необхідністю підвищення ефективності роботи в програмі, стандартизації процесів та інтеграції ZBrush з іншими програмними пакетами для комплексного 3D-проекування.

Мета роботи: Дослідити основні етапи пайплайну роботи в ZBrush, описати ключові інструменти та методи, які використовуються на кожному етапі, а також визначити оптимальні підходи для підвищення ефективності створення 3D-моделей. Особлива увага приділяється автоматизованим функціям програми та можливостям інтеграції з іншими програмними засобами.

Виклад основного матеріалу: Процес створення 3D-моделей у ZBrush включає кілька ключових етапів, які забезпечують послідовний розвиток форми від базових силуетів до деталізованих моделей.

Перед початком роботи над моделлю важливим етапом є пошук референсів. Референси допомагають художнику правильно визначити пропорції, форми та деталі майбутнього об'єкта. Найчастіше використовуються

фотографії, анатомічні креслення, концепт-арти та 3D-моделі. Робота з референсами дозволяє уникнути помилок та прискорити процес створення реалістичних моделей.

На першому етапі формується базовий силует об'єкта – блокінг. Блокінг виконується за допомогою примітивів (сфер, кубів) або інструменту ZSphere. Важливим аспектом блокінгу є чітке визначення загальних форм та пропорцій моделі. На цьому етапі модель має виглядати гармонійно та відповідати референсам. Основний принцип – працювати від великих форм до дрібних деталей [1].

Для подальшого уточнення форми використовується DynaMesh – один із ключових інструментів ZBrush. DynaMesh дозволяє автоматично перерозподіляти полігони, забезпечуючи рівномірну сітку навіть при значних змінах геометрії. Це спрощує процес додавання нових елементів та дозволяє легко змінювати силует моделі.

Після завершення блокінгу модель переходить до етапу ріги (Refining). На цьому етапі працюють над середніми формами та починають додавати перші деталі. Для цього широко використовуються пензлі ClayBuildup, Move, Standard та DamStandard. ClayBuildup дозволяє нарощувати об'єми, Move – змінювати форму, Standard – створювати загальні деталі, а DamStandard – прорізати тонкі гострі лінії.

Наступним кроком є перехід до більш детального опрацювання за допомогою Subdivision Levels. Ця функція дозволяє додавати більше полігонів для створення дрібних деталей, зберігаючи при цьому можливість працювати з менш деталізованими рівнями. Це особливо важливо при створенні анатомічних моделей або текстур шкіри.

ZRemesher використовується для автоматичного створення оптимізованої топології, що полегшує подальший процес скульптингу та підготовку до анімації. Після цього застосовується Decimate для зменшення кількості полігонів при збереженні деталізації.

Для створення текстур та дрібних деталей застосовуються Alphas – чорно-білі зображення, які можна наносити на модель як штамп. Alphas прискорюють процес створення складних поверхонь, таких як пори, шрами або тканинні текстури.

Для того щоб 3D-модель мала колір, використовують Polypaint – систему розфарбовування безпосередньо на поверхні моделі без необхідності UV-розгортки. Polypaint дозволяє створювати кольорові карти високої якості, які можуть бути перенесені на текстури після ретопології.

ZBrush легко інтегрується з іншими програмами для 3D-моделювання, такими як Maya, Blender, 3ds Max та Substance Painter. Завдяки функціям GoZ та експорту в різні формати, моделі можуть бути передані для подальшої анімації, текстурування або рендерингу [2].



Рисунок 1 – Процес створення 3D-моделі [3]

Останнім часом нейронні мережі активно інтегруються в процес 3D-моделювання. У ZBrush вони можуть використовуватися для автоматичної генерації деталей, текстур та рельєфів. Наприклад, алгоритми глибинного навчання можуть допомагати у створенні реалістичних поверхонь, передбачати оптимальну топологію та автоматично розфарбовувати моделі на основі референсів. Такі методи значно скорочують час роботи та підвищують рівень якості кінцевого результату.

Висновки: ZBrush є потужним інструментом для створення високоякісних 3D-моделей завдяки гнучкості пайплайну та багатофункціональному інструментарію. Оптимізація робочого процесу, включаючи автоматизовані інструменти та правильну організацію етапів, дозволяє значно прискорити створення моделей і підвищити якість кінцевого результату. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію ZBrush з іншими програмними пакетами, а також на розробку методик використання нейронних мереж для автоматизації рутинних процесів у пайплайні створення 3D-моделей.

Список використаної літератури:

1. Методи створення персонажів в геймдеві. URL <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/cc437300-41c0-442f-b9be-1816003af3b7/content>. (дата звернення: 28.02.2025)
2. Комплексна тема. Розробка ігрового контенту. Графічна частина. URL <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/2c1133e2-4f92-4bd2-b4b8-c29a8d8fcbef/content>. (дата звернення: 28.02.2025)
3. The Complete MODO to ZBrush Workflow URL <https://henningsanden.artstation.com/projects/rZVWG>. (дата звернення: 28.02.2025)