

Особливу увагу варто приділити методам усунення артефактів стиснення, які є поширеною проблемою в цифрових зображеннях. JPEG-артефакти, що проявляються у вигляді пікселізації та ореолів навколо контрастних об'єктів, можуть бути ефективно усунені за допомогою спеціалізованих нейромережових моделей. Такі моделі навчаються на великих наборах даних, що містять пари зображень до та після компресії.

Сучасні дослідження показують ефективність гібридних підходів, які поєднують класичні методи обробки сигналів з технологіями машинного навчання. Наприклад, попередня обробка зображення класичними фільтрами з подальшим застосуванням нейронної мережі може давати кращі результати, ніж використання кожного методу окремо.

Важливим аспектом є також розробка методів оцінки якості результатів шумозаглушення. Традиційні метрики, такі як PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) та SSIM (Structural Similarity Index), доповнюються новими підходами, що враховують особливості людського сприйняття та специфіку конкретних завдань.

Практичне застосування розроблених методів демонструє їх ефективність у різних сферах. У медичній візуалізації покращення якості зображень дозволяє підвищити точність діагностики. У системах відеоспостереження ефективно шумозаглушення покращує роботу алгоритмів розпізнавання об'єктів. У споживчій електроніці ці технології дозволяють отримувати якісні фотографії навіть у складних умовах зйомки.

У результаті проведеного дослідження можна зробити висновок, що сучасні методи усунення шуму та артефактів у цифрових зображеннях демонструють значний прогрес завдяки поєднанню класичних підходів та інноваційних технологій машинного навчання. Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний з удосконаленням існуючих методів та розробкою нових підходів, що враховують специфіку різних типів зображень та умов їх отримання. Особливо перспективним видається розвиток адаптивних методів, здатних автоматично налаштовуватися на характеристики конкретного зображення та тип присутнього в ньому шуму.

### **3D МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМОБІЛІВ: ВИБІР МІЖ КРЕСЛЕННЯМИ, ФОТО ТА МЕТОДАМИ ПОЛІГОНАЛЬНОГО І NURBS МОДЕЛЮВАННЯ**

Є.О. Стальчук, В.Д. Солодов, ХНУРЕ, м. Харків

3D моделювання автомобілів є важливим аспектом у 3D моделювання та розробці ігор. Існує кілька підходів до цього процесу, серед яких особливо виділяються моделювання на основі креслень та використання фотографій за допомогою програми Autodesk ImageModeler. Також важливим аспектом у 3D моделюванні автомобілів є вибір методу, зокрема полігонального або NURBS

моделювання. Кожен із цих методів має свої переваги та обмеження, що визначають їхню актуальність у різних ситуаціях.

Моделювання автомобілів за допомогою креслень – це класичний підхід, який все ще залишається дуже популярним серед 3D художників. Цей метод передбачає використання технічних креслень, які можуть містити в собі всю необхідну інформацію про розміри і пропорції автомобіля. Загалом, моделювання в цьому підході виконується в ортографічній проекції, для більш точної роботи.

В якості креслень використовуються двовимірні зображення з контурними проекціями форм автівки різних кутів: спереду, з боку, ззаду і зверху. Завдяки цим кресленням художник може зрозуміти, як саме повинна виглядати модель.

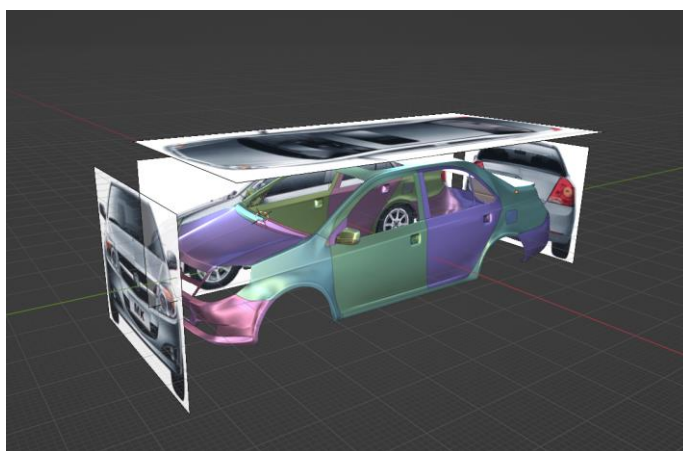


Рис. 1. Приклад моделювання з кресленнями

Однією з основних переваг цього підходу є висока точність. Використання креслень дозволяє точно відтворювати розміри та пропорції, що є критично важливим для інженерних проєктів. Крім того, креслення зазвичай містять багато деталей, які можна врахувати під час моделювання, що допомагає створювати реалістичні моделі. Багато програм для 3D моделювання, таких як Blender, Maya або 3Ds Max, підтримують можливість легко імпортувати ці креслення, що спрощує процес роботи.

Проте, в цьому підході, є й недоліки. Якість креслень має велике значення, тому що, якщо вони неповні або неточні, це може негативно вплинути на фінальний результат. Виникають труднощі при пошуку якісних креслень автомобілів, бо не завжди можливо знайти їх саме той моделі, чи марки, яку ми хочемо зробити. Також, варто зазначити, що не завжди креслення, наприклад, завантажені з інтернету, співпадають за розмірами з іншими кутами. Завантаживши креслення до програми, їх треба детально налаштувати, щоб не було розходжень при подальшій роботі над моделлю, бо, помилившись з початку, це призведе до труднощів у роботі з різними видами автівок. Без якісних креслень створити модель, яка виглядає професійно, буде досить складно.

Загалом, моделювання на основі креслень є чудовим способом створення детальних 3D моделей автомобілів. Однак, цей підхід вимагає враховувати всі тонкощі під час підготовки.

Моделювання автомобілів за допомогою фотографій, налаштованих в Autodesk ImageModeler, є сучасним та доволі творчим підходом, який значно розширює можливості для 3D художника. На відміну від моделювання за кресленнями, де ми працюємо з двовимірними проекціями, цей метод дозволяє створювати 3D модель на основі реальних зображень автомобіля. Програма Autodesk ImageModeler грає ключову роль, оскільки вона дозволяє зчитувати простір і пропорції з фотографій за допомогою системи локаторів і калібрування.



Рис. 2. Калібрування в Autodesk ImageModeler

Головний принцип цього підходу полягає у використанні кількох фотографій об'єкта, зроблених з різних ракурсів. За допомогою локаторів (особливих точок, які програма використовує для орієнтації у просторі) Autodesk ImageModeler допомагає синхронізувати ракурси і встановити точне масштабування. Це означає, що модель отримує реалістичні пропорції, близькі до оригіналу, навіть якщо початкові фото зроблені в різних умовах або з різною перспективою. Дає можливість використовувати реальні зображення, що спрощує моделювання складних форм та вигинів кузова, які важко відтворити лише за кресленнями. Крім того, це відкриває простір для творчості, оскільки можна працювати з будь-якими автомобілями, навіть якщо немає детальних креслень.

Проте цей метод також має свої обмеження. Він дуже залежить від якості та точності фотографій, бо будь-яке спотворення перспективи або недостатня кількість ракурсів може призвести до помилок у моделях. Крім того, калібрування і розміщення локаторів потребує часу і уваги, щоб результат був дійсно точним. Тобто цей метод може бути менш зручним, якщо потрібно почати швидко моделювати.

Моделювання на основі креслень та моделювання за фотографіями мають свої особливості, що можуть впливати на вибір підходу залежно від цілей проєкту. Креслення надають точні пропорції та розміри, що робить їх незамінними для проєктів, де потрібна максимальна відповідність оригіналу. Однак креслення часто обмежують гнучкість дизайну, а знайти якісні й детальні креслення буває непросто. У свою чергу, моделювання за фотографіями дозволяє працювати з реальними формами, що дає більше можливостей для відтворення складних вигинів і деталей кузова. Хоча цей метод потребує довгих налаштувань, як-от калібрування та розміщення локаторів, після такої підготовки створювати форми значно легше, ніж при використанні креслень. Для мене цей підхід здається більш практичним, оскільки якісні звичайні фото знайти легше, ніж детальні креслення, а сам процес моделювання стає зручнішим після попереднього налаштування.

Полігональне моделювання є одним із найбільш поширених методів у 3D-графіці, завдяки його гнучкості та точності. Цей метод передбачає побудову об'єктів із полігонів, зазвичай трикутників або чотирикутників, що з'єднуються у сітку, яка формує поверхню моделі. Кожен полігон дозволяє контролювати вигини й кути, що особливо корисно для складних форм. Полігональне моделювання добре підходить для високодеталізованих моделей, таких як автомобілі, де важливо точно передати всі елементи конструкції. Хоча цей метод може вимагати великої кількості полігонів для досягнення плавних форм, він дає змогу більш точно контролювати вигляд і об'ємність об'єкта.

Метод NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines) для моделювання часто обирають, коли потрібно створити максимально гладкі та безперервні поверхні. На відміну від полігонального підходу, де все будується з окремих плоских граней, у NURBS моделі використовуються криві, які точно формують контури об'єкта. Завдяки цьому моделі виходять дуже реалістичними, бо кожен вигин і плавний перехід передається точно – це добре підходить для автомобілів, де важливо, щоб кузов виглядав цілним, без різких переходів. Ще один великий плюс NURBS, це можливість легко змінювати форму, не втрачаючи якості, оскільки вона не залежить від кількості полігонів. Але працювати з NURBS теж не завжди просто. Для створення складних деталей треба вміти розумітися на тому, як ці криві впливають на загальну форму, інакше можна загубитися в налаштуваннях.

Комбінування різних методів і підходів у 3D моделюванні дозволяє досягти високоякісних результатів. Полігональне моделювання забезпечує гнучкість і легкість у внесенні змін, тоді як NURBS підходить для створення плавних і безперервних поверхонь. Використання технік, заснованих на кресленнях і фотографіях, дозволяє поєднати переваги кожного підходу, що сприяє створенню детальних і реалістичних моделей, відкриваючи нові можливості для експериментів і досягнення вражаючих результатів у сфері 3D графіки.