

## Можливості і необхідність використання 3D графіки в українському кінематографі

*Надкернична Т.М., старший викладач,*

*Алдохін М.Д., студент ДК-61*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», (Україна, м. Київ)*

**Анотація** – у статті розглянуті можливості і перспективи розвитку 3D графіки в українському кінематографі. Етапи та напрямки розвитку.

**Ключові слова** – МАҮА, кінематограф, САПР.

**Постановка проблеми.** З кожним роком потреби у реалістичному зображенні в кіноіндустрії збільшуються. Бюджети спрямовані на візуальні ефекти зростають. Україна в останні роки інвестує досить великі кошти у кінематограф. Для створення конкурентного продукту, українському кінематографу, слід використовувати сучасні напрацювання у цій сфері. Для цього потрібні фахівці.

**Аналіз останніх досліджень.** Якщо аналізувати найкращі приклади сучасного світового кінематографа, то бачимо, що активно використовуються візуальні ефекти, а саме: скульптінг<sup>[1]</sup>, анімація, текстурінг<sup>[2]</sup>, шейдінг<sup>[3]</sup>, композинг<sup>[4]</sup>, рендерінг<sup>[5]</sup>. Саме використання цих засобів і відповідного програмного забезпечення робить настільки привабливими і захоплюючими кінематографічні вироби.

**Формування цілей.** У цій статті розглянуто етапи створення візуальних ефектів та способи досягнення реалізму у кінцевому продукті. Також проаналізовано за допомогою яких програмних продуктів виконується кожен з цих етапів.

**Основна частина.** Кожен виріб кіномистецтва проходить певні етапи: написання сценарію, підбор творчої групи, зйомочний процес, пост обробка, видання. Зараз ми зупинимося більш детально на етапі пост обробки, а також покажемо використання 3D графіки в ньому.

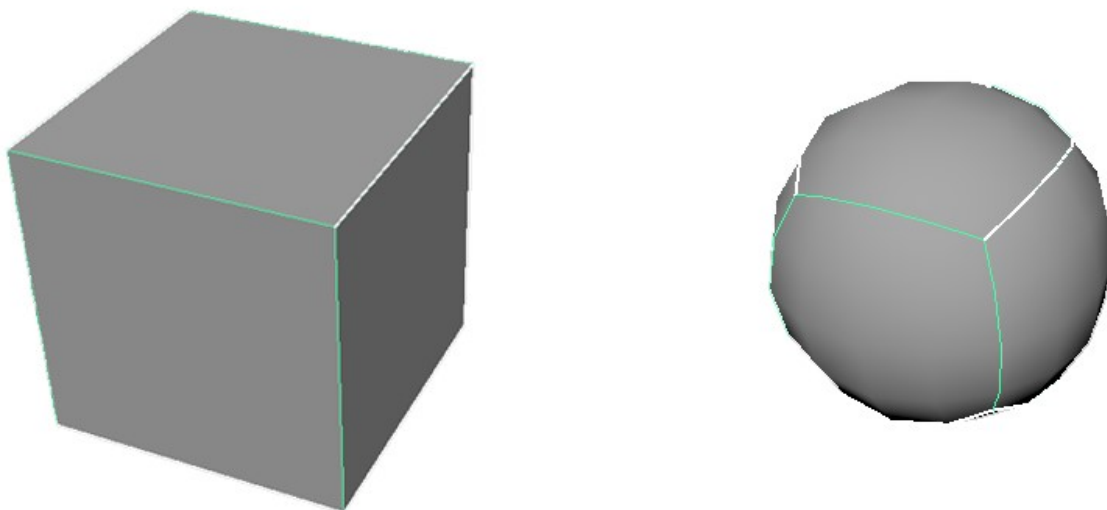
Кожен сучасний фільм у той чи іншій мірі наповнений візуальними ефектами, створення яких займає багато часу, людського і матеріального ресурсу. Крім того від візуалу у більшій мірі залежить успіх виробу. Розглянемо більш докладніше етапи виробництва.

Перше це зйомочний процес у павільйоні або в місті на зеленому чи синьому фоні. Цей фон потрібен для того, щоб програма композитинга мала змогу побачити, а потім видалити його. Також на цьому етапі дуже корисні камери з захватом руху, це потрібно для подальшої обробки 3D сцен і створення реалістичної картинки.

Наступний етап – скульптінг 3D об'єктів. Все починається з моделювання примітивної фігури з малою кількістю полігонів. Потім у спеціальних програмах, таких як Mudbox чи інші, створюються дуже деталізовані тіла. Але для подальшої роботи це погано, тому їх апроксимують, але перед цим експортують у спеціальну мапу для текстур. Потім виконується текстурінг, але ми на ньому зупинятися не будемо.

Далі йде створення скелету для тіла, рігінг. Цей етап один з найскладніших. Саме він потрібен для подальшої анімації тіла, тобто це найскладніші два етапи. Тут використовується фізика тіл, розрахунок їх поведінки при різних умовах: вітер, взаємодія між тілами, зіткнення, вибухи та інше, найкраще для цього підходить програмний продукт від Autodesk MAYA.

MAYA – дуже потужний редактор тримірної графіки. Він працює з полігональними об'єктами і має широкий функціонал для редагування та створення тіл, є можливість апроксимування *рис.1*.

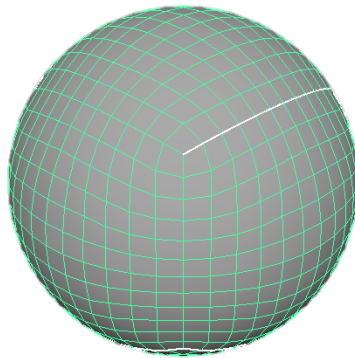


*Рис. 1 Приклад апроксимації*

В MAYA є два варіанта моделювання 3D тіл:

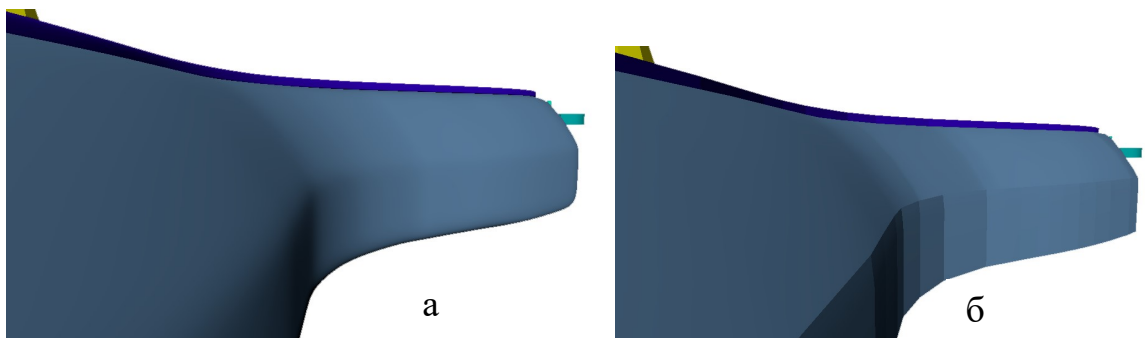
- Апроксимуючий (переваги: *невелика кількість полігонів, дуже швидка робота*; недоліки: *складність створення тіл(кожна вершина впливає на інші)*) *мал.1*.

- Ділення (Subdivision) (переваги: *простота створення*; недоліки: *дуже гострі краї, великі ресурсозатрати, складність редагування*) *рис.2.*



*Рис. 2. Ділення*

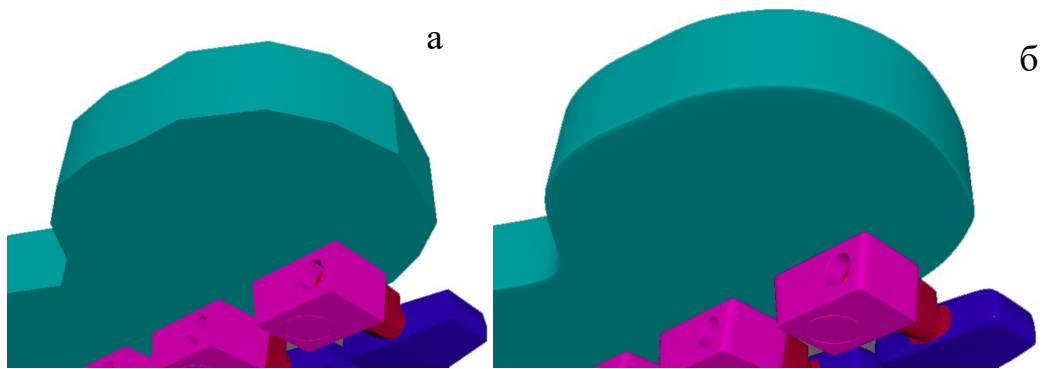
Аналізуючи мал.1 і мал.2 бачимо, що з одного кубу можна отримати все, що завгодно, я використовую куб як основний початковий елемент. З нього легко зробити будь-яку фігуру в декілька кроків *рис.3а.*



*Рис.3 Приклад моделювання методом апроксимування (а) та без апроксимування (б)*

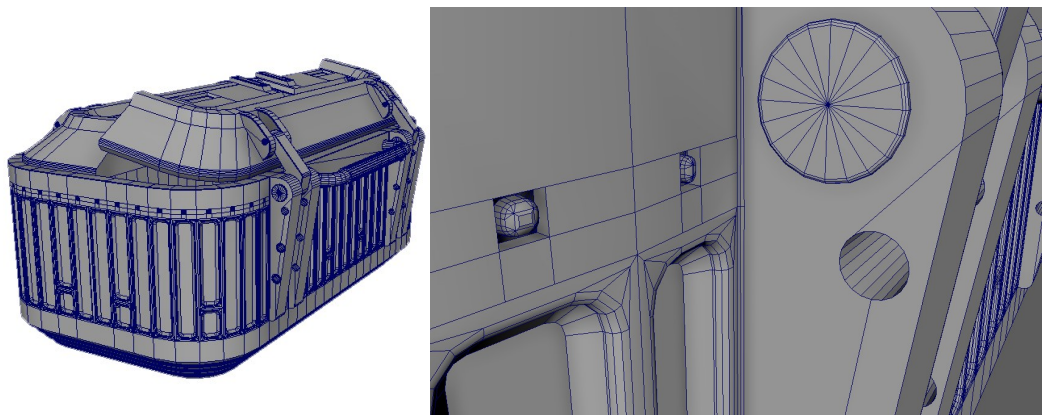
При створенні 3D моделі для усунення ефекту «зубчастості», що виникає на краях об'ємних зображень, використовується технологія згладжування.

На *рис.3б* зображена модель без згладжування, одразу можна побачити різкі кути, вони неприйнятні для кіноіндустрії. Більш наглядний приклад, *рис.4*, якщо подивитися на гриф гітари, то бачимо кути (*рис. 4б*), а на *рис. 45а* все набагато більш згладженно, а ті нерівності були навмисно досягнути, робилося з оригіналу.



*Рис.4 Приклад порівняння моделювання з апроксимацією (а) та без апроксимації (б)*

Приклад моделювання методом ділення більш складної форми.

















*Рис.3 Приклад моделювання методом ділення загальний вид модель (а) та крупний план (б)*

Але є ще один варіант моделювання 3D тіл, хоча MAYA його не підтримує, але про нього не можна не сказати. Він реалізований у програмі Autodesk Mudbox, називається скульптінгом. Цей метод нагадує роботу з глиною та фарбою. Можна робити нерівну текстуру, дуже точне редагування. Трішки нагадує роботу в Photoshop з пензликами.

В MAYA тіла анімуються за допомогою такої абстракції, як скелет. Суть його – кістки і суглоби замінюються на прями, які обертаються за певними законами одна відносно другої. Це все розраховується за допомогою двигуна програми. Поліноми будуть деформуватися залежно від руху кістки. Наприклад: якщо зігнути руку, то з зовнішньої сторони ліктя поліноми розтягнуться, а у внутрішній – стиснуться.

Підтвердженням того, що 3D анімація набуває швидкого поширення і розвитку є кількість програм виданих за останній час на будь-який смак мал.4.

Моделирование	 3ds Max	 Modo	 Blender	
Скульптинг	 ZBrush	 Blender	 3D-Coat	 Mudbox
Ригинг	 Maya			
3D-анимация	 Maya	 Houdini		
Моушн-графіка	 Cinema 4D	 Maya	 Houdini	 After Effects

*Мал.4 Програми 3D графіки та анімації*

**Висновки.** У сучасному кінематографу дуже поширене використання візуальної графіки, більшу частину якої займає 3D графіка. Створення напрямків навчання 3D скульптингу, текстурінгу, анімації, шейдінгу в університетах дасть можливість українському кінематографу вийти на міжнародний рівень у кіновиробництві і створити конкурентна спроможних фахівців.

#### **Пояснення.**

[1] **Скульптинг** – етап створення 3D моделі з детальним прорисовуванням об'єкту.

[2] **Текстурінг** – створення текстур (фактури, малюнка, дрібного обсягу, кольору) на віртуальній 3D моделі.

[3] **Шейдінг** – процес, який здійснюється за допомогою з шейдера - програми, яка застосовується в тривимірній графіці для визначення остаточних параметрів об'єкта або зображення.

[4] **Композинг** – багат шаровий монтаж, в процесі якого, шляхом накладення і застосування спецефектів, безліч шарів і окремих об'єктів з'єднуються в єдиний ролик.

[5] **Рендерінг** – процес отримання зображення по моделі за допомогою комп'ютерної програми(обробка даних).

#### **Посилання.**

- 1) Інтернет ресурс <https://habr.com/ru/post/409317/>
- 2) Інтернет ресурс [https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk\\_Maya](https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Maya)
- 3) Інтернет ресурс [https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk\\_Mudbox](https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Mudbox)