

## МОДЕЛЮВАННЯ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД ДЛЯ 3D-ДРУКУ

Жуковський Максим Ярославович

магістрант спеціальності «Середня освіта. Інформатика»,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

zhukovskyj\_my@fizmat.tnpu.edu.ua

Мартинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук,

доцент кафедри інформатики та методики її викладання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,

sergmart@fizmat.tnpu.edu.ua

Створення 3D-моделей сьогодні незамінний процес не тільки в промисловості, але і в багатьох областях діяльності людини, таких як медицина, архітектура, будівництво, дизайн, освіта, кіно тощо.

Виготовлення 3D-моделей дозволяє оцінити технічні та фізичні особливості об'єкта моделювання ще до створення його реального зразка. Завдяки 3D-моделі виробу можна проаналізувати його розмір, комплектацію та матеріал, з якого він має бути виготовлений.

Створення моделі — невід'ємна частина у підготовці моделі реального виробу.

Тривимірне моделювання є окремим видом комп'ютерної графіки, який включає всі необхідні інструменти та прийоми, що застосовуються для побудови об'ємної моделі об'єкта (у тривимірному просторі).

Прийоми 3D-моделювання графічного об'єкту включають в себе розрахунок розмірів і параметрів об'єкта, побудова об'ємної форми об'єкта (без деталізації), накреслення «скелета», а також процеси нарощення, вирізання, видавлювання деталей об'єкта тощо.

Інструменти 3D-моделювання — це професійне програмне забезпечення, призначене для роботи з 3D-графікою. До них, перш за все, відносять програми 3Ds Max, Cinema 4D, Maya, а також інші програми для об'ємної візуалізації об'єктів.

### Області застосування 3D-моделювання:

1) реклама та маркетинг. 3D-моделі об'єктів незамінні при підготовці презентації нового продукту, а також для створення 3D-візуалізації об'єкта, який використовується в рекламі продукції, при розробці дизайну упаковки, дизайну стендів тощо;

2) промисловість. Довиробниче моделювання продукції дозволяє виявити і виправити недоліки до безпосереднього запуску у виробництво, що суттєво зменшує фінансові витрати виробників;

3) комп'ютерні ігри та кіноіндустрія. 3D-моделювання дозволяє створити тривимірні ландшафти, анімованих персонажів, моделі 3D-героїв, оточення для відеоігор. У кіноіндустрії 3D-технології використовують для створення ландшафту та окремих 3D-об'єктів;

4) архітектура та дизайн. 3D-моделі будівель і споруд — невід'ємна частина сучасного процесу проектування, на основі яких можна виготовити прототип об'єкта з максимальною деталізацією. 3D-моделювання у дизайні інтер'єрів дозволяє замовнику побачити, як виглядатиме готовий дизайн проекту кімнати або офісу ще до виконання ремонтних робіт;

5) анімація. Створення анімованих персонажів, які можуть рухатися, а також створення анімованих відеороликів на основі проектування анімаційних стін.

### Етапи створення 3D-моделі:

1) створення форми та побудова геометрії моделі об'єкта — процес моделювання геометричної форми предмету без урахування його фізичних властивостей. На цьому етапі використовують такі прийоми 3D-моделювання як видавлювання, полігональне моделювання та модифікатори;

2) текстурування. Реалістичність моделі залежить від вибраних матеріалів при накладанні текстур на об'єкт;

3) налаштування освітлення і вибір точки спостереження. Доволі складний і трудомісткий етап розробки 3D-моделі. Від точності виставленого

освітлення залежатимуть показники яскравості, глибина тіні напряму, що суттєво вплине на реалістичність моделі;

4) рендерінг і 3D-візуалізація — кінцевий етап побудови 3D-моделі, покликаний деталізувати налаштування відображення тривимірної моделі, а також додати спецефекти, наприклад, туман, сяйво тощо. На цьому етапі деталізують налаштування тривимірної візуалізації.

Створення 3D-моделі, придатної для 3D-друку, можна розбити на такі частини:

- 1) пошук інформації для створення точної моделі;
- 2) створення 3D-моделі у програмному середовищі для 3D-моделювання;
- 3) добір правильних розмірів та побудова схем дрібних деталей;
- 4) підготовка моделі до друку за допомогою програми-слайсера.

Перед тим як приступити до створення прототипу 3D-моделі, потрібно зробити її аналіз та адаптувати модель для 3D-друку.

Першим етапом буде аналіз геометрії 3D-моделі, який полягає у тестуванні моделі на наявність відкритих просторів у полігональній сітці, наявність деяких зміщень полігонів, а також дефектів в геометрії. Наступним кроком буде перевірка всіх параметрів, розмірів, а також на відповідність матеріалам друку.

Усе описане вище дозволяє зробити висновок, що моделювання взагалі (і математичне моделювання зокрема) є ефективним інструментом для проведення досліджень у будь-яких областях науки та дозволяє прогнозувати і направляти проведення експериментів.

### **Список використаних джерел**

1. Білл Флемінг. Створення тривимірних персонажів. Уроки майстерності: пров. з англ. / М. : ДМК, 2005. — 448 с.: іл. (Серія «Для дизайнерів»).

2. Бондаренко С. В., Бондаренко М. Ю. Autodesk 3ds Max 2008 за 26 уроков. 3D Studio max 2008 (+ CD). — Діалектика, 2008. — 576 с. : іл.

3. Маров М. Н. 3ds max. Матеріали, освітлення та візуалізація (+ CD). — СПб. : Питер, 2005. — 480 с. : іл.
4. Мортъе Ш. 3ds max 8 для «чайників».: Пер. з англ. — М.: Видавничий дім «Вільямс», 2006. — 368 с.: іл.
5. Этапы создания 3D-графики в 3ds Max [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://klona.ua/blog/3d-modelirovanie/kak-sozdat-3d-model-vysokogo-kachestva>.
6. 3D Studio VIZ для дизайнера. / Хаббелл Д., Бордмен Т. : ДіаСофт, 2004. — 663 с.