

Кужель В.П., Буда А.Г., Юров А.Р.

ДО ПИТАННЯ ВАРІАНТІВ МОДЕЛЮВАННЯ ЗОВНІШНІХ ПОВЕРХОНЬ КУЗОВА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ

Анотація. Запропоновано застосування сплайнів з метою моделювання зовнішніх поверхонь кузова легкового автомобіля в тривимірному просторі. В роботі розглядається один з ефективних способів створення тривимірних моделей – використання техніки моделювання сплайнами.

Ключові слова: кузов автомобіля, 3D модель, сплайн, тривимірні проєкції, зображення, графічне моделювання

Abstract. The use of splines with the purpose of modeling the exterior surfaces of a car body in a three-dimensional space is proposed. One of the effective ways of creating three-dimensional models - the use of spline modeling techniques is considered in this paper.

Keywords: car body, 3D model, spline, three-dimensional projections, image, graphic modeling.

На сьогоднішній день відомі два способи створення 3D зображення автомобіля: сканування та моделювання сплайнами [1]. Метод сканування забезпечує високу точність отримання 3D зображення, але вимагає високоефективних сканерів, а скановані моделі потребують виконання додаткової процедури, процесу ретопології [2 – 4]. В свою чергу моделювання сплайнами характеризуються високою якістю та деталізацією, тобто, відтворенням всіх подробиць деталей моделі [5], але робота з ними потребує високої кваліфікації конструктора для доопрацювання поверхні вручну. В кінцевому підсумку створення моделі за допомогою сплайнів (тривимірних кривих) зводиться до побудови сплайна каркаса, на підставі якого створюється тривимірна полігональна геометрична поверхня, а саме зовнішня поверхня авто

Основною перевагою даного способу є те, що сама програма формує поверхню з полігонів, що покращує якість сітки. Для прикладу вибране оригінальне креслення автомобіля Chevrolet Corvette C3 1982 року випуску. Наступний крок – створення тривимірних проєкцій з креслеників для моделювання, а також налаштування вимірювальних величин в сцені (рис. 1).

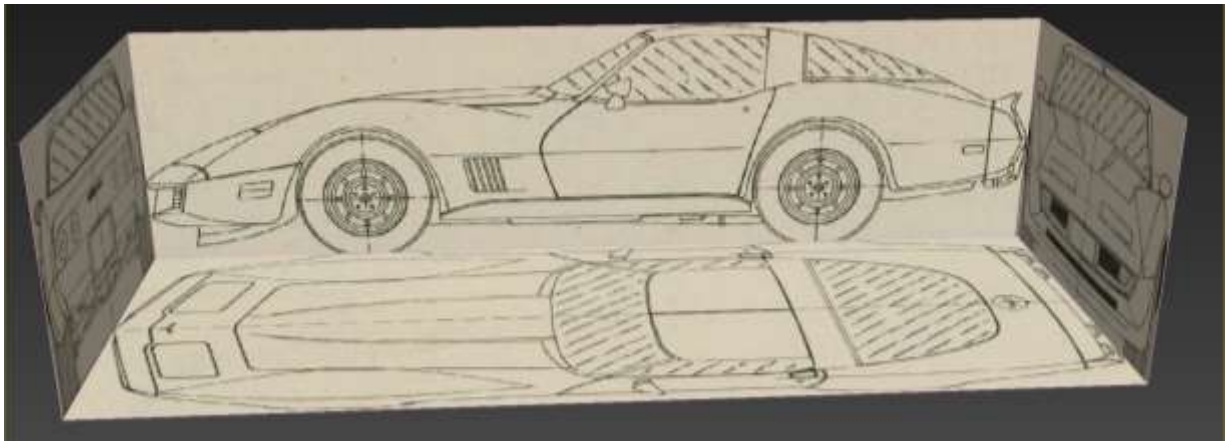


Рисунок 1 – Три проєкції оригінального відображення автомобіля Chevrolet Corvette C3

Створення моделі починається з лінії. Після створення лінії проводимо операції щодо її згладжування. Для цього обираємо модифікатор Bezier. З'являється відрізок з двома зеленими точками на його кінцях, центр якого знаходиться в вершині, яку ми модифікуємо. Пересування точок цього відрізка змінюють форму лінії (сплайну).

Показані нижче рисунки демонструють відповідність сплайну головним виглядам: вигляду спереду (рис. 2) та вигляду зліва. Після встановлення відповідностей в просторі, ми отримуємо тривимірний сплайн.

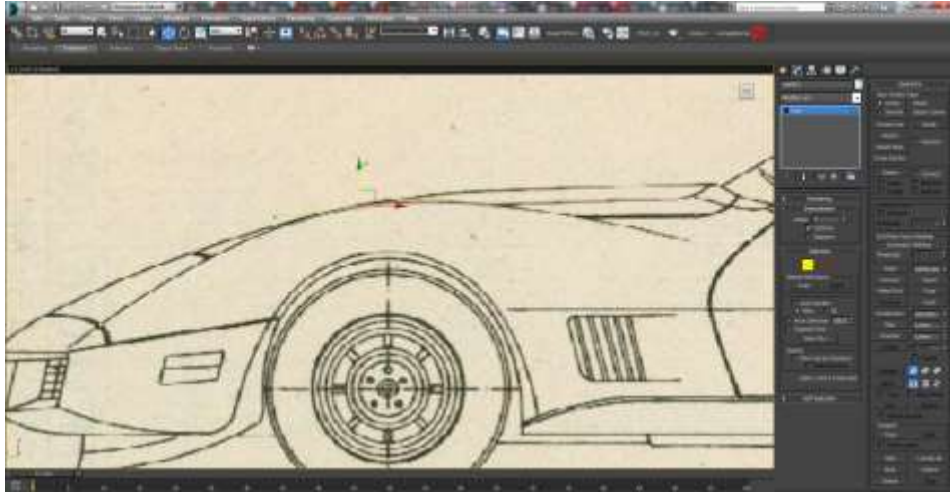
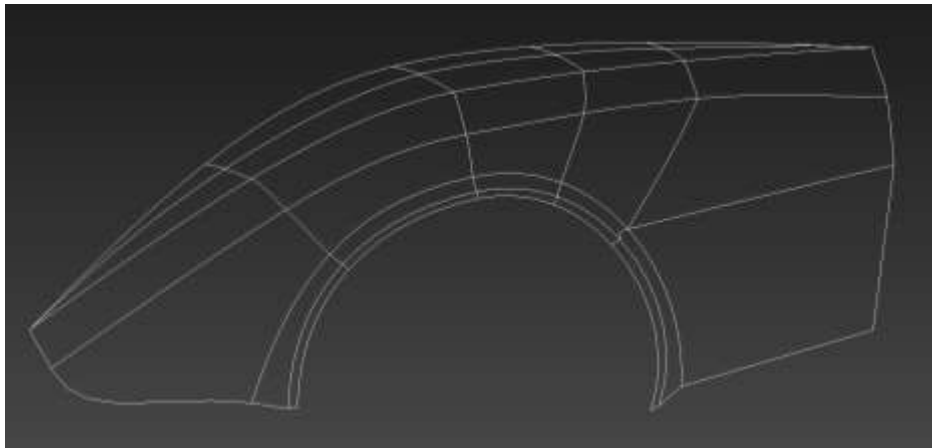
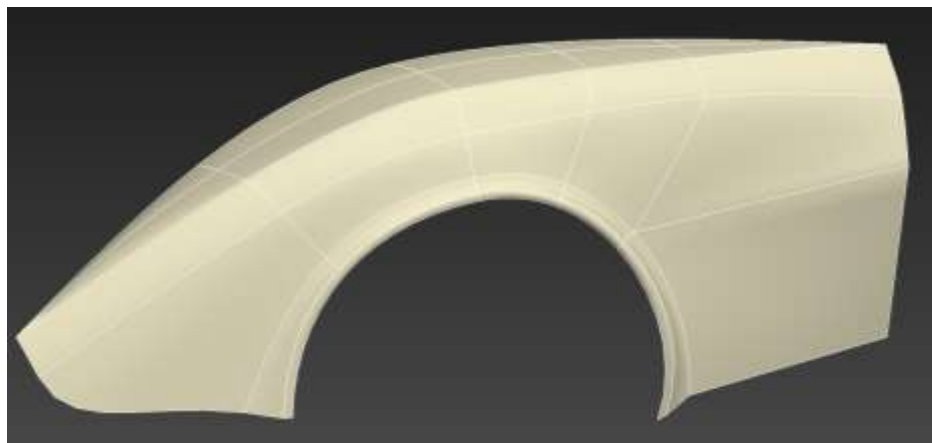


Рисунок 2 – Операція створення сплайнів на вигляді спереду

Наступним кроком є створення каркасу. Задача полягає в тому, щоб створити сплайни, які передають усі складові поверхні автомобіля. Головна вимога моделювання: вершини різних сплайнів повинні знаходитись в одній точці. Для цього виділяються необхідні вершини, та використовується модифікатор Fuse, який їх переміщує в спільний для них центр осей. Модифікатором Refline (з додатковою опцією Connect) можна об'єднати між собою сплайни, створити додаткові вершини. Результат моделювання ілюструється рисунком 3 (а, б).



а) сплайн-об'єкт



б) сплайни, об'єднані в поверхню

Рисунок 3 – Етапи перетворення сплайн-об'єкту в 3D модель

Отже запропонований підхід дозволяє створювати в тривимірному просторі складові кузова, вводити модифікації моделі, отримувати якісну текстуру, що забезпечує достатній рівень візуалізації об'єму кузова легкового автомобіля.

Список використаних джерел

1. Дж. Ли, Б.Уэр. Трёхмерная графика и анимация. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2002. – 640 с.
2. Буда А. Г. Графічні моделі конструювання форм кузова автомобіля / А. Г. Буда, В. П. Кужель, А. Р. Юров // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал– Луцьк: Луцький НТУ – 2016 –№1(5) – С. 32-37
3. Юров А. Р. «Візуалізація об'ємного рішення кузова легкового автомобіля»// Тези XLIV регіональної наук.-техн. конф. проф.-викл. складу, співробітників та студентів університету з участю працівників наук.-досл. організацій та інж.-техн. працівників підприємств м. Вінниці та області (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2015. – Режим доступу: <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2015/.pdf>
4. Юров А. Р. «Використання нових додатків САД-системи для графічного моделювання кузова автомобіля» // Тези XLV регіональної наук.-техн. конф. проф.-викл. складу, співробітників та студентів університету з участю працівників наук.-досл. організацій та інж.-техн. працівників підприємств м. Вінниці та області (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2016. – Режим доступу: <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2016/.pdf5>.
5. 3d spline model of the body F2003 GA – Режим доступу до ресурсу: <http://www.sharecg.com/v/16409/3d-model/3d-spline-model-of-the-body-F2003-GA#>

Кужель Володимир Петрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, kuzhel2017@gmail.com, kuzhel_v@vntu.edu.ua

Буда Антоніна Героніївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерного еколого-економічного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, antbu@ukrnet.ua

Юров Андрій Русланович, студент групи 1АТ-16 м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: streetking12@yandex.ua

Kuzhel Volodimir Petrovich, PhD, Associate Professor, Associate Professor of Automobiles and Transport Management department, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya, kuzhel2017@gmail.com, kuzhel_v@vntu.edu.ua

Buda Antonina Geroniyvna, PhD. in Engineering, Assoc. Professor of Computer ecological and economical monitoring and Engineering Graphics Department, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya, antbu@ukrnet.ua

Yurov Andrew Ruslanovich, student group 1AT-16m, Faculty for Machine Building and Transport, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya, streetking12@yandex.ua