

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

зі спеціальності 274 – Автомобільний транспорт

Покращення якості обслуговування клієнтів станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи-підприємця «Волинець Віктор Миколайович» за рахунок сучасних технологій 3D графіки

Керівник роботи к.т.н., доцент

Кужель В. П.

Розробив студент гр. 2АТ-17 м

Юров А.Р.

Вінниця ВНТУ 2019

Мета роботи: підвищення якості обслуговування клієнтів СТО за рахунок застосування сучасних технологій 3D графіки.

Об'єкт дослідження: процес роботи з клієнтами станції технічного обслуговування автомобілів.

Предмет дослідження: розробка методів застосування тривимірної графіки на СТО з метою підвищення якості обслуговування клієнтів.

Завдання, які слід вирішити в роботі:

- науково-технічне обґрунтування доцільності застосування тривимірної графіки для підвищення якості обслуговування клієнтів станції технічного обслуговування;
- технологічний розрахунок станції технічного обслуговування;
- розробка шляхів застосування тривимірної графіки для підвищення якості обслуговування клієнтів станції технічного обслуговування;
- розробка заходів з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях;
- розрахунок економічної ефективності проектних розробок.

Наукова новизна одержаних результатів

- дістали подальшого розвитку підходи та принципи виявлення взаємозв'язку між фізичною моделлю автомобіля та його тривимірною інтерпретацією;

- дістали подальшого розвитку математичні методи, які дозволяють прогнозувати покращення якості обслуговування клієнтів на станції технічного обслуговування за рахунок сучасних технологій.

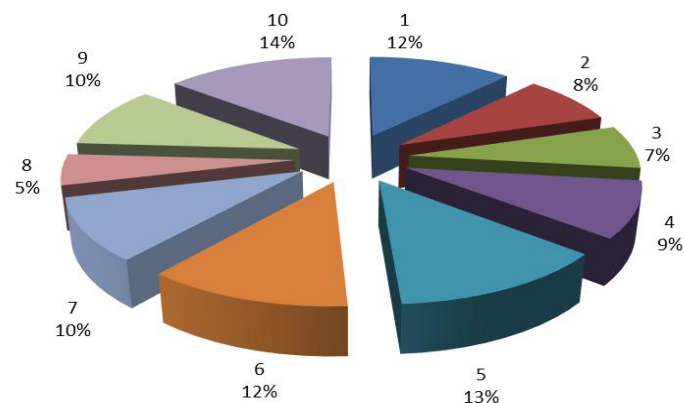
Практичне значення одержаних результатів

Запропоновано рекомендації щодо застосування практичних методів, дозволять покращити якість обслуговування клієнтів на станції технічного обслуговування «Волинець Віктор Миколайович» м. Вінниця за рахунок застосування сучасних технологій тривимірної графіки.

Характеристика СТОА ФОП «Волинець Віктор Миколайович», розподіл потенційної ємності на ринку між СТО

Станція технічного обслуговування фізичної особи-підприємця «Волинець Віктор Миколайович» працює з 2004 року, знаходиться за адресою вул. Немирівське шосе, 6, м. Вінниця. Режим роботи СТО – однозмінний 8-ми годинний робочий день: понеділок – п’ятниця з 8 до 17, субота з 8 до 13. Загальна площа підприємства 250 м². На базі СТО функціонує магазин з широким вибором автомобільних товарів.

Рисунок 1 – Графічне відображення вільної частинки ринку та частин, які займають конкуренти



Таблиця 1 – Розподіл потенційної ємності на ринку між СТО та їх категорії

Позначення на рисунку 2	Назва СТО	Частка ринку, %	Категорія СТО
СТО – 1	СТО ПП «АТП Кривешко», с. Вінницькі хутори, Немирівське шосе, буд. 92 В	12	3-4
СТО – 2	СТО «Транслайн-груп», вул. Немирівське шосе	8	2-3
СТО – 3	СТО 4x4, м. Вінниця, вул. Чехова, 29	7	2-3
СТО – 4	СТО «RESPECT Авто», вул. Немирівське шосе, 90	9	2-4
СТО – 5	СТО «Авто Дім», вул. Чехова, 29	13	2-3
СТО – 6	СТО ПП «ПТГ СТОП СЕРВІС», вул. Ватутіна 1 А	12	2-3
СТО – 7	СТО автомобілів фізичної особи-підприємця «Волинець Віктор Миколайович», вул. Немирівське ш., 6	10	2-3
СТО – 8	СТО (Рихтовка, фарбування, підготовка до фарбування), в. Немирівське ш., 201	5	3
9	Дрібні приватні майстерні, гаражі	10	1
10	Вільна частина ринку	14	-

Підходи до створення дизайну автомобільного кузова

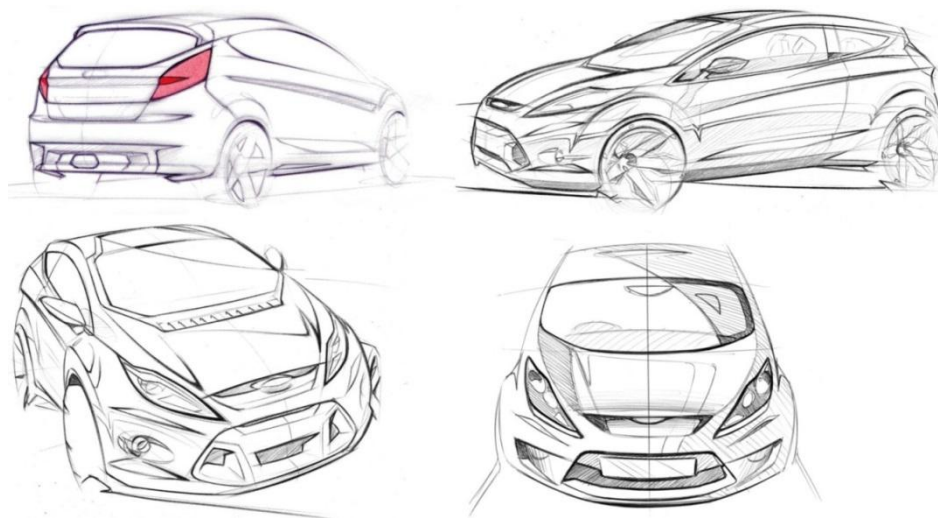


Рисунок 1 – Ескізи автомобіля Ford Fiesta



Рисунок 2 – Автомобілі-близнюки:
а) Opel Vivaro; б) Renault Trafic; в) Nissan Primastar



Рисунок 3 – Процес створення макету автомобіля у масштабі XX ст.

Автомобілі стають все більш уніфікованими, втрачають характерні риси, що відрізняють різних автомобільних виробників, а отже, втрачають індивідуальність та естетичну цінність. Купуючи автомобіль, людина знаходить не тільки засіб пересування, але й виявлення власного естетичного смаку. Часто, купуючи автомобіль за значну суму грошей, автовласникові не хочеться мати справу з копією свого авто на дорозі. З часом багатьох автовласників починає не влаштовувати стандартний вид та технічні характеристики їх транспортного засобу.

Поняття тривимірної графіки, її переваги та недоліки

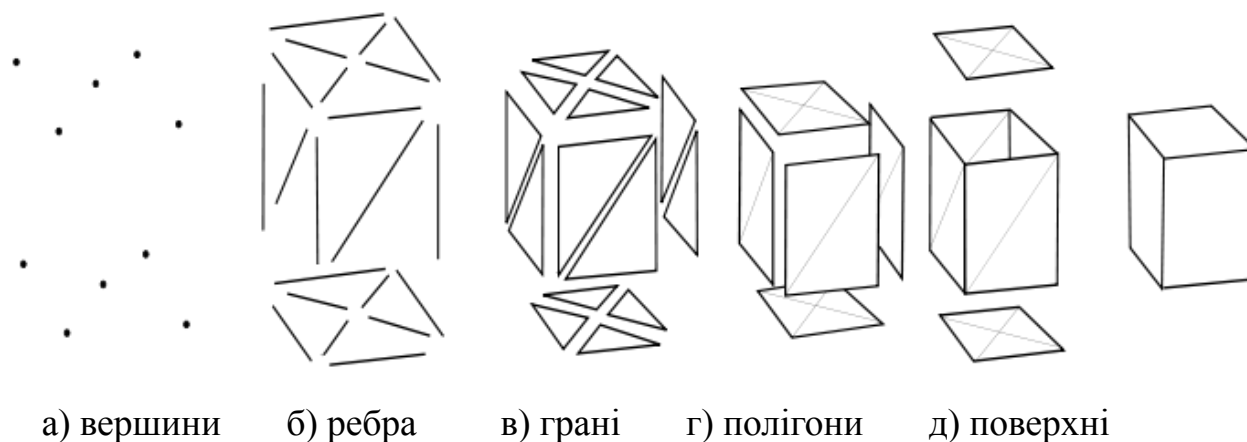


Рисунок 1 – Структура векторної тривимірної моделі

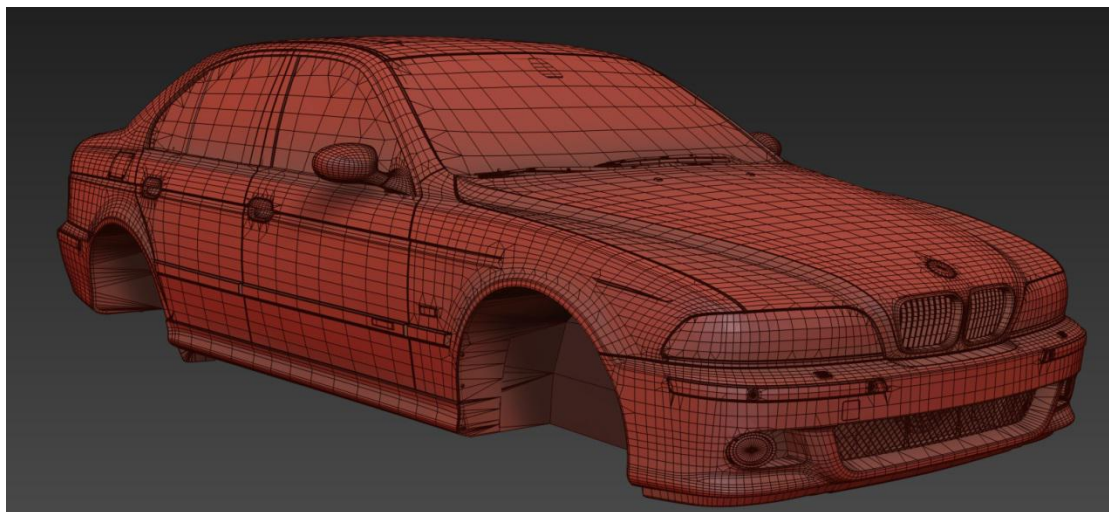
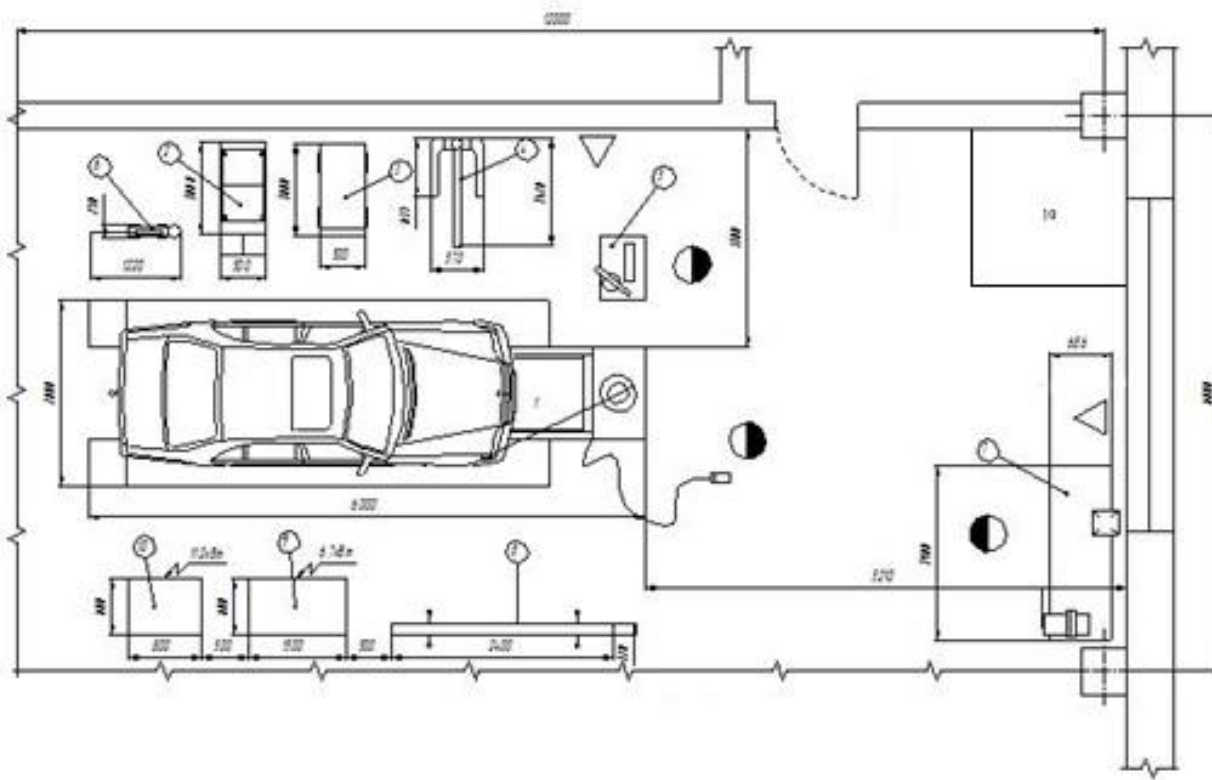


Рисунок 2 – Приклад векторної тривимірної моделі

Планувальне рішення спеціалізованої дільниці ремонту кузовів



Номер на кресленні	Найменування
1	стенд для відновлення геометрії кузова
2	інструментальний візок
3	стелаж
4	кран гаражний
5	діагностично-вимірювальна система
6	домкрат гідравлічний;
7	верстат
8	щит приладдя для стану
9	апарат для точкового зварювання
10	робоче місце дизайнера

Рисунок 1 – Планувальне рішення спеціалізованої дільниці ремонту кузовів

Аналіз програмного забезпечення для роботи з 3D графікою

9

Характеристики	Програми				
	Houdini	Blender	Cinema 4D	3ds MAX	Maya
Вартість	Дуже висока (Сам пакет + річна ліцензія)	Безкоштовно	Висока (сам пакет + річна ліцензія, місяць)	Середня (тільки ліцензія (1 рік, 3 роки, квартал))	Середня (тільки ліцензія (місяць, 1 рік, 2 роки, 3 роки))
Складність у навчанні	висока	висока	середня	середня	середня
Наявність документації	Так	Ні	Так	Так	Так
Сфера	Спецефекти	Моделювання та анімація, постобробка, створення інтерактивних ігор	Моушен-дизайн, реклама	Архітектурна візуалізація	Кіно, мультиплікація
Підтримка декількох мов програмування	Так (Pyphon, Hscript)	Ні (Python)	Так (Python, C++, C.O.F.F.E.E.)	Ні (MAXScript)	Так (MEL , Python)
Можливість підключення додаткових зовнішніх плагінів	Ні (не потрібно)	Так	Так	Так	Так
Вимоги до системи	Не менше 4 GB RAM Не < 1 GB вільного місця на жорсткому диску	Не менше 2 GB RAM	Не менше 4 GB RAM, наявність реєстрації	Не менше 4 GB RAM Не < 6 GB вільного місця на жорсткому диску	Не менше 4 GB RAM Не < 4 GB вільного місця на жорсткому диску
Підтримка роботи на різних операційних системах	Windows, Mac OS X, Linux	Windows, Mac OS X, Linux	Windows, Mac OS X	Windows	Windows, Mac OS X, Linux
Можливість перенесення об'єктів в суміжні 3D програми	Так	Тільки через поширені формати * .FBX, * .OBJ та інші	Так	Так	Так
Можливість продублювати дії за допомогою коду	Так	Так	Так	Ні	Так (Можна бачити всі дії програми в скрипт-редакторі)



Рисунок 1 - Метод тривимірного сканування

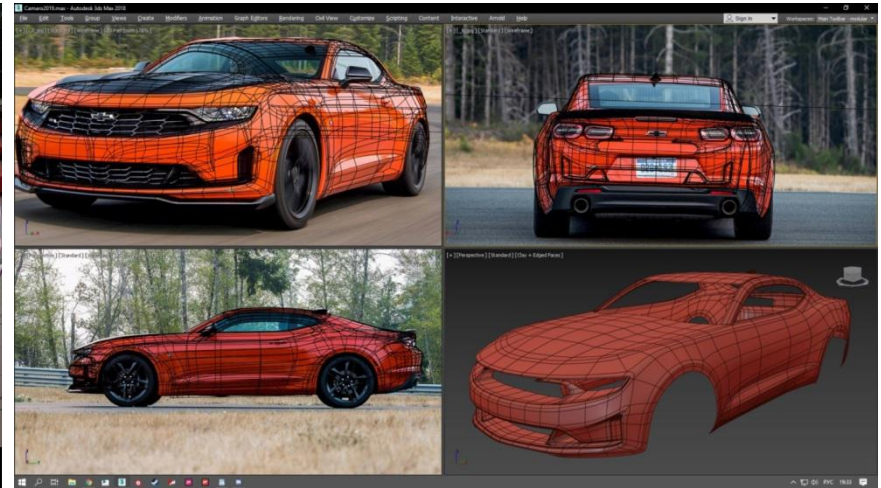


Рисунок 2 - Метод моделювання по камерам

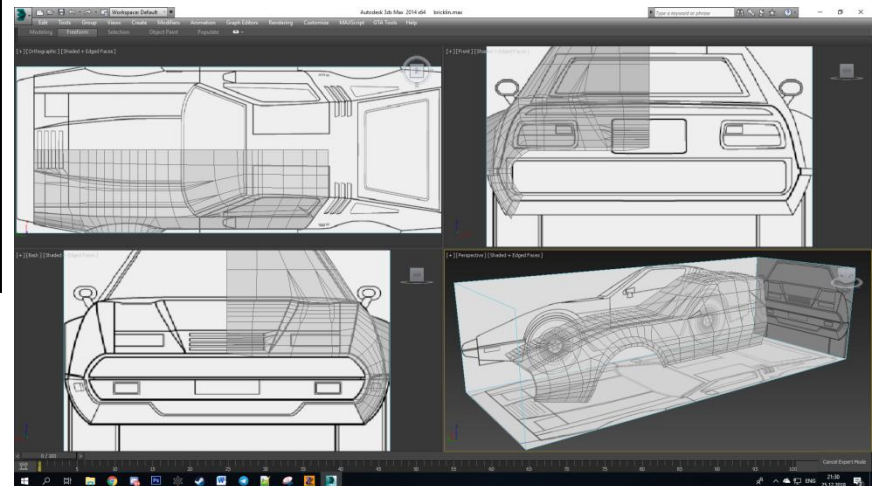
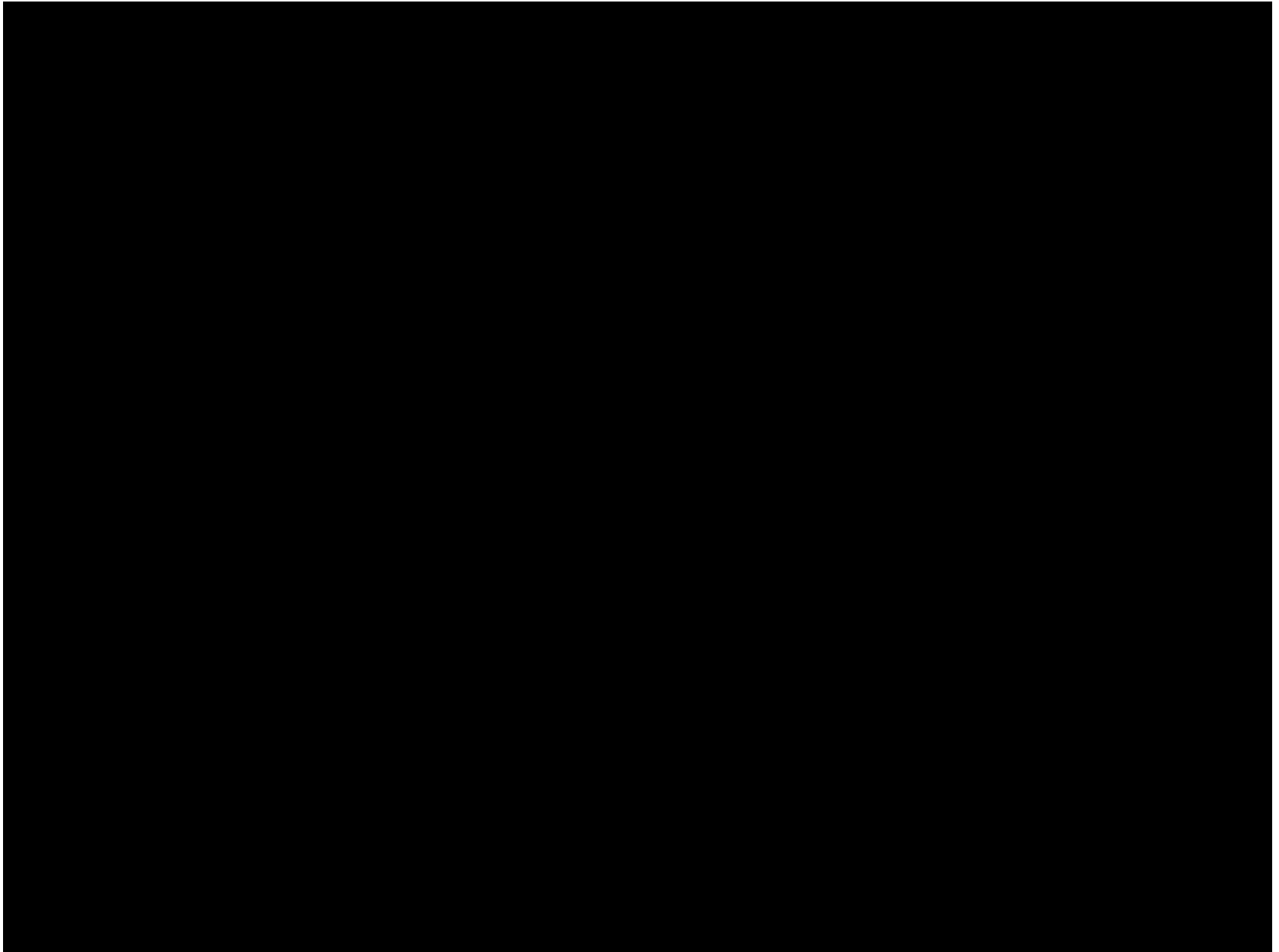


Рисунок 3 - Метод моделювання по кресленням



Варіанти дизайн-проектів автомобіля





ВИСНОВКИ

1) Був проведений аналіз станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи-підприємця «Волинець Віктор Миколайович» м. Вінниця. Були досліджені основні конкуренти даного підприємства, та їх частка на ринку. Для покращення якості обслуговування клієнтів даної станції технічного обслуговування запропоновано впровадження використання засобів моделювання.

2) Був проведений технологічний розрахунок станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи-підприємця «Волинець Віктор Миколайович» м. Вінниця. Проведений розрахунок загальної трудомісткості робіт, що складає 20447 люд.-год., та кожного виду робіт окремо. Загальна трудомісткість кузовних ремонтних робіт та фарбування складає 7125 люд.-год. Розроблений генеральний план підприємства. Запропоноване планувальне рішення спеціалізованої дільниці ремонту кузовів.

3) Був проведений поглиблений аналіз тривимірної графіки, засобів програмного забезпечення. Визначено рекомендоване програмне забезпечення для використання на СТО. Запропоновані шляхи застосування тривимірної графіки на СТО. Проведені аеродинамічні дослідження автомобіля з різними кузовними обвісами, запропоноване рішення зменшило коефіцієнт аеродинамічного опору автомобіля на 23%.

4) Запропоновано та розраховано заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, розглянуто питання безпеки життєдіяльності, організації пунктів спеціальної обробки автотранспорту.

5) Була розрахована економічна ефективність запропонованих заходів. Коефіцієнт безпеки фінансування проекту має майже максимальне значення ($F_{sec} = 0,997$), що свідчить про максимально прийнятну структуру проекту джерел фінансування. Визначено, що проект є прибутковим.

Апробація результатів роботи. Проміжні результати досліджень доповідалися й обговорювалися на:

Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 23–25 жовтня, 2017 р.,

Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 12–13 квітня 2018 р.

Публікації. Проміжні результати досліджень були частково викладенні і опубліковані в 4 наукових працях:

1. Кужель В.П. Графічні моделі конструювання форм кузова автомобіля / В.П. Кужель, А.Г. Буда, А.Р. Юров / Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал. – Луцьк: Луцький НТУ, 2016. - Випуск №1(5). – С. 32-37.

2. Кужель В.П. Моделювання зовнішніх поверхонь легкового автомобіля в тривимірному просторі за допомогою сплайнів / В.П. Кужель, А.Г. Буда, А.Р. Юров / Вісник Машинобудування та транспорту. №1(7), 2018 р., Вінниця, – С. 26-34.

3. Кужель В.П. Варіанти моделювання зовнішніх форм автомобіля застосуванням сучасних технологій 3D графіки / В.П. Кужель, А.Г. Буда, А.Р. Юров / Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал. – Луцьк: Луцький НТУ, 2018. – Випуск №1(10). – С. 38-43.

4. Кужель В.П. Сучасні підходи до моделювання зовнішніх форм легкового автомобіля в 3D середовищі / В.П. Кужель, А.Г. Буда, А.Р. Юров / Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. №2 (82), 2018 р., Житомир – С. 74-82.