

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра технологічної та професійної освіти

«До захисту допускаю»
завідувач кафедри технологічної та професійної освіти,
доктор педагогічних наук, професор
_____ Л. В. Оршанський

«____» грудня 2023 р.

ВИВЧЕННЯ РИНКУ АВТОСЕРВІСНИХ ПОСЛУГ
НА УРОКАХ АВТОСПРАВИ В ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ
ОСВІТИ (НА ПРИКЛАДІ ТЮНІНГУ АВТОМОБІЛЯ)

Спеціальність 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології)

Магістерська робота
на здобуття кваліфікації – вчитель трудового навчання, технологій, креслення
та інформатики

Автор роботи: Щецин Микола Романович _____

Науковий керівник кандидат технічних наук, доцент
Скварок Юрій Юліанович _____

Дрогобич - 2023

Захист кваліфікаційної магістерської роботи

Вивчення ринку автосервісних послуг на уроках автосправи в закладі загальної середньої освіти (на прикладі тюнінгу автомобіля)

Оцінка за стобальною шкалою: _____

Оцінка за національною чотирибальною шкалою: _____

Коротка мотивація захисту:

дата

Голова ЕК

підпис

прізвище та ініціали

Секретар ЕК

підпис

прізвище та ініціали

АНОТАЦІЯ

Щецин М.Р. Вивчення ринку автосервісних послуг на уроках автосправи в закладі загальної середньої освіти (на прикладі тюнінгу автомобіля). – Рукопис.

Проаналізовано зміст програми технологічного профілю навчання за спеціалізацією «Автосправа». Проведено огляд ринку автосервісних послуг в Україні та проаналізовано інформаційні джерела з питань тюнінгу автомобілів. Укладено зміст розділу «Тюнінг автомобіля» програми технологічного профілю навчання та розроблено методичне забезпечення до практичних занять: вивчення технології обклеювання кузова автомобіля вініловою плівкою; вивчення технології обтягування рульового колеса шкірою чи її замінниками; вивчення технології тонування вікон автомобіля.

Ключові слова: школярі, профільне навчання, заклад загальної середньої освіти, технології, автосервіс, тюнінг автомобіля, інформаційне забезпечення, методи навчання.

SUMMARY

Shchetsyn M. R. Study of the market of car service services at car service lessons in a general secondary education institution (using the example of car tuning). –Manuscript.

The content of the program of the technological profile of training in the specialization "Automotive" was analyzed. An overview of the car service market in Ukraine was conducted and information sources on car tuning were analyzed. The content of the "Car Tuning" section of the program of the technological profile of training has been compiled and methodical support for practical classes has been developed: studying the technology of pasting the car body with vinyl film; studying the technology of covering the steering wheel with leather or its substitutes; studying the technology of car window tinting.

Keywords: schoolchildren, profile education, general secondary education institution, technologies, car service, car tuning, information support, methods of teaching.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Тюнінг автомобіля як вид економічної діяльності і сфера послуг	8
1.1. Види тюнінгу автомобілів	10
1.1.1. Зовнішній тюнінг	12
1.1.2. Внутрішній тюнінг	14
1.1.3. Технічний тюнінг	14
1.2. Законодавче нормування робіт з тюнінгу автомобілів	17
1.3. Тюнінг як вид економічної діяльності	20
Розділ 2. Характеристика інформаційних ресурсів у галузі тюнінгу автомобілів	23
2.1. Навчальні посібники з тюнінгу автомобілів	23
2.2. Періодичні видання	25
2.3. Тематичні електронні ресурси	26
2.4. Прикладне програмне забезпечення	27
2.5. Послуги з навчання та підвищення кваліфікації працівників автосервісу	29
Розділ 3. Методичне забезпечення розділу «Тюнінг автомобіля» програми технологічного профілю за спеціалізацією «Автосправа»	31
3.1. Зміст розділу «Тюнінг автомобіля»	31
3.2. Вивчення технології обклеювання кузова автомобіля вініловою плівкою	35
3.3. Вивчення технології обтягування рульового колеса шкірою чи її замінниками	49
3.4. Вивчення технології тонування вікон автомобіля плівкою	59
Висновки	75
Список використаних джерел	76

ВСТУП

Повноцінне втілення ідей профільного навчання у старшій загальноосвітній школі вимагає широкої та різнопланової тематики курсів за вибором [5]. Технологічний напрям підготовки у старшій школі пропонує біля двох десятків спеціалізацій, за якими учні можуть здобути профільну освіту. Зокрема свідомому вибору власного професійного шляху сприяє програма технологічного профілю навчання за спеціалізацією «Автосправа» [45]. Дана програма є відкритою, адаптивною системою. Наявність резерву часу, який вчитель використовує на свій розсуд, суттєво розширює її можливості у формуванні компетентностей, необхідних для вибору майбутньої професії.

Зокрема змістовне наповнення програми у частині ознайомлення учнів з послугами автосервісу також визначається вчителем. При творчому підході до його реалізації можливе задоволення широкої гами професійно-пізнавальних інтересів учнів.

Сфера автомобільного бізнесу сьогодні залишається вкрай перспективною як для розвитку існуючих, так і створення нових автосервісних підприємств. Це зумовлено постійним зростанням кількості автомобілів на дорогах України. Хоч війна і стала причиною зменшення продажу нових автомобілів та скорочення їх виробництва на українських підприємствах, зменшення ввезення в Україну вживаних автомобілів, загальна кількість зареєстрованих в країні автомобілів зростає [40, 53].

Перспективним напрямом діяльності в галузі автообслуговування є автотюнінг. Серед особливостей тюнінгу як бізнесу можна виділити такі: 1) для деяких видів тюнінгу не потрібно володіти глибокими знаннями будови автомобіля та роботи його агрегатів і систем; 2) тюнінгу піддаються як нові так і вживані автомобілі (для нових – це зробити автомобіль «особливим» серед подібних, для вживаних – покращити зовнішній вигляд, внутрішній дизайн і таким чином «освіжити» автомобіль); 3) тюнінг-ател'є чи майстерню можна

організувати навіть у власному гаражі, вклавши кошти тільки в необхідний інструмент та матеріали.

Різноманіття видів тюнінгу дозволяє вчителю задовольнити професійно-пізнавальні інтереси широкого кола учнів. Тематичний план розділу «Організація автосервісу» програми технологічного профілю навчання за спеціалізацією «Автосправа» можна доповнити циклом теоретичних та практичних уроків і відповідною тематикою творчих проєктів під загальною темою «Тюнінг автомобіля».

Розробка методичних та підбір інформаційних матеріалів за даною темою не є проблемними. Насамперед наявні і доступні як у друкованому так і в електронному форматі підручники та посібники з тюнінгу автомобіля. Достатньо інформації можна отримати шляхом опрацювання інформаційних ресурсів мережі Інтернет. Цікавим для учнів буде знайомство та робота з програмами віртуального тюнінгу автомобіля.

Не зайвим буде знайомство учнів з основами бізнес-планування у сфері автосервісу. Рекомендації щодо започаткування бізнесу, покрокові інструкції відкриття тюнінг-ател'є також доступні на ресурсах мережі Інтернет.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення методичного забезпечення розділу «Тюнінг автомобіля» програми технологічного профілю навчання за спеціалізацією «Автосправа».

Для досягнення мети роботи потрібно реалізувати такі **завдання**:

1. Ознайомитися з програмою технологічного профілю навчання за спеціалізацією «Автосправа» загальноосвітньої школи та проаналізувати зміст розділу «Організація автосервісу».
2. Проаналізувати ринок автосервісних послуг в Україні.
3. Провести огляд інформаційних джерел з питань організації тюнінгу автомобілів та його технологічного і інформаційного забезпечення.
4. Укласти зміст розділу «Тюнінг автомобіля» програми технологічного профілю навчання за спеціалізацією «Автосправа».
5. Укласти навчальний матеріал до практичних занять за темами:

- вивчення технології обклеювання кузова автомобіля вініловою плівкою;
- вивчення технології обтягування рульового колеса шкірою чи її замінниками;
- вивчення технології тонування вікон автомобіля.

Розділ 1. Тюнінг автомобіля як вид економічної діяльності і сфера послуг

Сучасний автомобільний ринок характеризується значною кількістю виробників автомобілів, різноманітністю конструкцій, призначених для використання в різних сферах діяльності людини. За даними [52] у 2022 році усіма виробниками було виготовлено понад 85 млн. автомобілів, з них 61,6 млн. – легкові. Автомобіль, особливо легковий, розглядається його власником не тільки як транспортний засіб, але й як матеріальний предмет, який повинен приносити йому естетичне задоволення своїм зовнішнім виглядом, забезпечувати комфорт під час використання, підкреслювати рівень його достатку. Багато власників бажають, щоб їхні автомобілі якимось чином відрізнялись від інших, мали свою «індивідуальність». Цього можна досягти певним «доопрацюванням» автомобіля.

Перші роботи з «доопрацювання» автомобілів уже здійснювались на початку минулого століття, але масового характеру вони почали набувати у 50-х роках.

Сьогодні комплекс робіт з доопрацювання сучасного автомобіля з метою покращення його заводських характеристик чи зовнішнього (та внутрішнього) вигляду позначають терміном «тюнінг». Родоначальниками тюнінгу автомобілів вважають США та Японію [49].

Сьогодні тюнінг автомобіля є не тільки видом хобі для автовласників, але й видом професійної діяльності з розвинутим ринком послуг.

Говорячи про тюнінг автомобіля, слід також визначитися щодо терміну рестайлінг автомобіля, який часто замінюють терміном фейсліфтінг. Рестайлінг (з англійської *restyling* - модернізація, зміна стилю) – це зміна екстер'єру та (чи) інтер'єру автомобіля з метою його оновлення [37]. Таке оновлення автовиробник здійснює в середині циклу серійного виробництва конкретної моделі автомобіля (в межах одного покоління).

Рестайлінг зберігає базовий стиль і платформу автомобіля і передбачає, як правило, естетичні зміни, які полягають у зміні решітки радіатора, фар та

передніх і задніх ліхтарів, бамперів, панелі приладів і центральної консолі. У деяких випадках зміни можуть стосуватися механіки автомобіля, наприклад, зміни у двигуні, трансмисії чи підвісці.

Враховуючи те, що життєвий цикл конкретної моделі автомобіля є в межах шести - восьми років, рестайлінг зазвичай проводять до двох-трьох разів.

Головною причиною рестайлінгу є конкуренція на ринку автомобілів, намагання виробника запропонувати власнику щось нове.

Серед власників старих моделей автомобілів користуються попитом роботи з модернізації застарілого обладнання, шляхом заміни на оригінальні комплектуючі з більш дорогих модифікацій, або новіших версій автомобіля. Такий вид робіт має назву ретрофіт (Retrofit) автомобіля [1]. Модернізація може стосуватися окремого вузла автомобіля, наприклад виконується тільки заміна штатного головного пристрою акустичної системи, так і кількох складових одночасно. Переважно такі роботи проводяться з акустикою, мультимедією, передньою панеллю автомобіля разом з комбінацією приладів, різноманітними блоками комфорту. Під час виконання робіт з ретрофіту автомобіля використовують оригінальні запчастини. Часто ці роботи супроводжуються комплексом додаткових, достатньо вартісних, робіт для узгодження роботи та активації обладнання.

Ще один вид робіт, який виконують на автомобілях, отримав назву автомобільного детейлінгу [15]. Детейлінгом автомобіля називають комплекс високотехнологічних операцій, які виконують під час догляду за автомобілем. Цей вид робіт з обслуговування автомобілів вперше з'явився у США. В Україні перші підприємства, які надавали послуги з автодетейлінгу, появились у 10-х роках цього століття.

На початках детейлінг застосовувався для підготовки автомобіля до участі у виставках. Сьогодні завдання детейлінгу полягає у наданні автомобілю естетичного зовнішнього та внутрішнього вигляду, а також захисту від шкідливого впливу навколишнього середовища. Як правило, детейлінг включає такі операції: комплексне миття автомобіля (включаючи двигун); хімічистка

салону; відновлювальне і захисне полірування лакофарбового покриття кузова; полірування скла фар, ліхтарів, скла вітрового вікна; полірування декоративних елементів кузова та салону; нанесення на поверхню кузова прогресивних захисних покриттів (нанокераміка, віск); наклеювання захисних плівок (атермальних, кольорових та прозорих). З усіх перерахованих видів робіт під термін «тюнінг» буде підпадати хіба що обклеювання кузова кольоровими плівками.

Також в останні роки стосовно комплексу робіт зі зміни, в першу чергу зовнішнього вигляду автомобіля, застосовують термін кастомізація [21, 55]. Якщо слідувати загальноживаному визначенню цього терміну, то під кастомізацію автомобіля будуть попадати тільки ті роботи, які виконуються безпосередньо його виробником в цехах підприємства, або спеціалізованих ательє. Цей комплекс робіт ще можна назвати заводським стайлінгом. Але серед автомобілістів цей термін набув ширшого значення і в більшості випадків позначає той же ж тюнінг автомобіля.

1.1. Види тюнінгу автомобіля

Термін тюнінг автомобіля (з англійської *car tuning* – налаштування автомобіля) використовують для позначення робіт щодо доопрацювання автомобіля, яке покращує його певні характеристики (потужність та крутний момент двигуна, прискорення та швидкість руху, сповільнення при гальмуванні та гальмівний шлях, тощо) [50]. Визначення терміну «тюнінг» також подається у Законі України «Про розвиток автомобільної промисловості України» [18]. У пункті «г» статті 4 цього Закону зазначено: «Під тюнінгом розуміються роботи, які поліпшують внутрішні або зовнішні показники автомобіля чи мотоцикла (моторолера)».

Тюнінг автомобіля, який призначений для його підготовки до участі в будь-якій серії перегонів, прийнято називати рінгтулом (з англійської *ring* – кільце, *tool* – інструмент) [50]. Професійні рінгтули здійснюють спеціалізовані

тюнінг-ательє або автомобільні компанії, які спеціалізуються в галузі автоспорту.

Якщо мова іде про зміну зовнішнього вигляду або салону автомобіля, то такий вид доопрацювання автомобіля називають стайлінгом (з англійської styling – стилізація) [50]. Стайлінг забезпечує індивідуальний стиль автомобілю, що вирізняє його у загальному потоці і привертає увагу оточення. Стайлінг передбачає встановлення інших бамперів або спойлерів, зміну забарвлення автомобіля в інший колір або кілька кольорів, аерографію кузова, встановлення підсвічування днища кузова, заміну оббивки салону, доопрацювання аудіосистеми або встановлення нової, інші види доопрацювань, які додають автомобілю індивідуальності і дозволяють виділити його у загальному потоці.

З огляду на популярність такого виду робіт серед власників автомобілів термінологія також є широкою і не завжди однозначною. Наприклад у [28] використовується термін оптичний тюнінг автомобіля, який використовується у контексті його візуальних змін (як зовнішніх, так і внутрішніх).

Переважно усі види робіт, які проводять на автомобілі з метою його доопрацювання, позначають єдиним терміном – тюнінг.

Умовно тюнінг автомобіля можна розділити на кілька видів: зовнішній, внутрішній та технічний [50]. Зовнішній тюнінг ще називають стайлінгом. В свою чергу кожен з цих видів поділяється на підвиди. Так у технічному тюнінгу розрізняють чіп-тюнінг, тюнінг двигуна, тюнінг трансмісії, тюнінг підвіски, тюнінг гальм. Кожен вид тюнінгу має свої особливості, зокрема це рівень складності, вартість обладнання і матеріалів, рівень необхідних знань та навиків виконавця робіт.

За місцем виконання робіт тюнінг автомобіля поділяють на заводський, передпродажний та виконаний у спеціалізованих ательє чи майстернях.

Заводський тюнінг передбачає виконання замовлення майбутнього власника автомобіля ще на стадії його виготовлення в заводських умовах чи у дилера. Замовник може вибрати один з варіантів комплектації автомобіля з тих,

що пропонуються в автосалоні (вибрати колір кузова, оббивку салону, замовити варіант автомобіля з іншим двигуном, вибрати підсилену підвіску, тощо). Але можливості замовника у такому випадку обмежені та є вартісними.

Передпродажний тюнінг виконується в автосалоні перед продажем автомобіля. Майбутній власник може замовити додаткові аксесуари чи пристосування, що підвищують зручність чи безпеку експлуатації автомобіля. Перевагою передпродажного тюнінгу є те, що встановлення додаткового обладнання у офіційного дилера не позначається на дії гарантійних зобов'язань заводу-виготовлювача.

1.1.1. Зовнішній тюнінг

Зазвичай основними елементами зовнішнього тюнінгу кузова автомобіля є його навісні елементи: передній та задній бампери, спойлери, антикрила, декоративна решітка радіатора. Елементами зовнішнього тюнінгу можуть виступати різноманітні зовнішні накладки на пороги і колісні арки, які виготовляються, як правило, зі скловолокна, додаткові дзеркала, рейлінги на даху автомобіля, кенгурятники, тощо. Слід враховувати, що встановлення деяких додаткових зовнішніх елементів кузова може погіршувати його аеродинаміку, що спричиняє зростання витрати палива.

Тонування вікон – зовнішній тюнінг автомобіля шляхом тонування скла вікон (вітрового, бокових і заднього), що дозволяє насамперед зменшити шкідливу дію сонячного випромінювання на водія і пасажирів. Також тонування забезпечує «конфіденційність» пасажирів і збереження предметів інтер'єру від вигорання, змінює зовнішній вигляд автомобіля в кращу сторону [47].

Сучасні якісні **тонувальні плівки** забезпечують 99% захист від ультрафіолетових променів. 99% становить також показник блокування інфрачервоного випромінювання. Залежно від виду (металізована чи неметалізована), а також ступеня світлопропускання тонувальні плівки відбивають сонячну енергію на 33 - 63%.

Основні критерії при виборі тонувальної плівки – це відповідність нормам Правил дорожнього руху України, захисні властивості і комфорт в керуванні автомобілем. У даний час Правила дорожнього руху України регламентують світлопропускання лобового скла не менше 75%, передніх бокових стекол – 70%.

Тонування плівками з низьким світлопропусканням погіршує видимість в нічний час і при русі заднім ходом.

Обклеювання автомобіля вініловою плівкою (вініловий стайлінг) передбачає використання плівок різних кольорів та відтінків [26]. Є плівки зі спецефектами, наприклад, карбон, камуфляж, флуорисцент, хамелеон, золото, хром. Також використовуються плівки з нанесеними малюнками, графічними або фотографічними зображеннями.

Популярність обклеювання автомобіля вініловою плівкою зумовлена наступним:

- можливість достатньо просто змінити колір автомобіля, а при бажанні повернути колишній колір кузова, знявши плівку, або наклеїти нову;
- можливість розробити унікальний дизайн автомобіля, виділивши його з ряду подібних, що є дешевше, ніж аерографія;
- можливість рекламного оформлення автомобіля чи брендування автомобіля, нанесенням логотипів підприємства.

Вініловий стайлінг передбачає такі види робіт:

- повне обклеювання автомобіля плівкою для зміни його кольору або часткове обклеювання певних елементів;
- обклеювання хромованих елементів кузова;
- нанесення спортивних смуг;
- нанесення аплікації;
- нанесення повноколірного зображення;
- наклеювання камуфляжної плівки;
- обклеювання елементів кузова та облицювання карбоновою плівкою;
- затемнення задніх ліхтарів.

Аерографія також належить до зовнішнього тюнінгу автомобіля. Це техніка нанесення рисунку з допомогою спеціального інструменту – аерографа на будь-яку зовнішню поверхню кузова автомобіля, що надає йому індивідуальності.

Тюнінг оптики включає заміну фар та ліхтарів, заміну у фарах головного світла ламп розжарювання на ксенонові чи LED-лампи, встановлення ходових вогнів.

Тюнінг коліс зводиться до заміни дисків та встановлення низькопрофільних шин. Така заміна позначається, насамперед, на зовнішньому вигляді автомобіля, надає йому спортивності. Для зміни зовнішності коліс достатньо вибрати диски з яскравим забарвленням, хромовим покриттям чи модним дизайном.

Проте слід пам'ятати, що зміна ширини та вильоту диска (параметр ET), може позначитися на керованості автомобіля, а саме погіршити її. Недаремно виробники автомобілів для кожної моделі зазначають рекомендовані співвідношення розмірів шин і дисків.

1.1.2. Внутрішній тюнінг

Мета внутрішнього тюнінгу – зміна інтер'єру салону. У першу чергу проводиться декоративне оздоблення салону під метал, дерево чи карбон; проводиться заміна внутрішньої оббивки салону (оббивка сидінь, дверних карт чи торпедо); заміна килимків; виконання неонових підсвічувань, доопрацювання аудіосистеми чи її повне перевстановлення, встановлення автореєстратора, GPS-навігації та інші види робіт.

1.1.3. Технічний тюнінг

Технічний тюнінг має на меті зміну параметрів двигуна, трансмісії, рульового та гальмівного керування, підвіски з метою зміни його експлуатаційних характеристик (збільшення максимальної швидкості, покращення розгону, покращення гальмівних властивостей), надання автомобілю спортивного стилю. Слід зазначити, що технічний тюнінг

позначається на таких експлуатаційних характеристиках автомобіля, як керованість, стійкість, паливна економність. Технічний тюнінг вимагає виконання складних і трудомістких технологічних операцій, які потребують спеціального обладнання та високої кваліфікації персоналу.

Тюнінг двигуна - доопрацювання двигуна з метою збільшення його потужності та крутного моменту. Під час тюнінгу двигуна можуть здійснювати заміну деталей заводського виробництва на покращені, або доопрацьовують існуючі деталі. Тюнінг двигуна може передбачати зміну робочого об'єму циліндрів за рахунок їх розточування чи встановлення колінчастого валу зі збільшеними розмірами кривошипів; вдосконалення конструкції систем впуску свіжого заряду та випуску відпрацьованих газів; встановлення газорозподільних валів, які забезпечують інші фази газорозподілу і (чи) висоту підняття клапанів; монтаж турбонагнітача, тощо.

Тюнінг трансмісії вимагає внесення змін, що стосуються агрегатів і вузлів автомобіля. Може бути проведена заміна редуктора головної передачі або механічної ступеневої коробки передач на іншу зі збільшеним числом передач чи з іншими передатними числами. Також можлива заміна штатного веденого диска муфти зчеплення на диск з керамічними фрикційними накладками. Звичайні шестерінчасті диференціали можуть бути замінені на диференціали з підвищеним моментом тертя чи на самоблокувальні. Проте деякі з цих робіт потребують попереднього проведення інженерних розрахунків, або великого практичного досвіду роботи фахівців з тюнінгу.

Тюнінг гальмівного керування передбачає встановлення високотемпературних гальмівних колодок з підвищеним коефіцієнтом тертя, передніх і задніх супортів з великою кількістю гідроциліндрів (супорти бувають з 1, 2, 4, 6, 8 циліндрами), вентильованих гальмівних дисків більшого діаметра і (чи) перфорованих. Це забезпечить підвищення ефективності гальмівної системи автомобіля. Тюнінг гальмівної системи обов'язково слід проводити у разі виконання тюнінгу двигуна.

Тюнінг підвіски може передбачати встановлення більш жорстких

пружин, встановлення чи заміну стабілізаторів поперечної стійкості, заміну важелів підвіски з метою зниження кліренсу автомобіля і відповідно покращення стійкості автомобіля в поворотах. Рідше встановлюють систему пневмопідвіски, яка дозволяє з салону змінювати дорожній просвіт автомобіля. Також можуть встановлювати додаткові проставки для збільшення дорожнього просвіту.

Чіп-тюнінг – це перепрограмування електронного блоку керування двигуном (ЕБК) з метою підвищення потужності двигуна та покращення динаміки автомобіля. Також з допомогою чіп-тюнінгу можна зменшити витрату палива автомобілем. У деяких випадках чіп-тюнінг проводять з метою коригування програми керування двигуном у разі заміни деяких вузлів на інші чи встановлення додаткових. Наприклад така потреба виникає при заміні штатних форсунок на інші, з іншою продуктивністю, при встановленні нагнітача повітря, при переведенні двигуна на інший вид палива (стиснутий чи зріджений газ).

Також перепрограмування блоку керування двигуном дозволяє врахувати особливості регіону експлуатації автомобіля (кліматичні особливості, особливості палива) чи умов експлуатації (наприклад, переважна експлуатація в умовах міста). З допомогою чіп-тюнінгу можна усунути несправності, які виникають при значних пробігах автомобіля, або є «типовими» проблемами деяких марок автомобілів.

Проте застосування чіп-тюнінгу двигунів має певні ризики. Зокрема це втрата гарантії на двигун, зниження ресурсу двигуна, коробки передач і інших агрегатів, порушення роботи екологічних підсистем двигуна.

Тюнінг кузова зазвичай полягає у встановленні елементів, які дозволяють покращити аеродинамічні показники автомобіля (зовнішній тюнінг). Але у деяких випадках, якщо автомобіль готують до великих швидкостей чи руху по бездоріжжю, потрібно збільшувати жорсткість кузова. У таких випадках встановлюють так звані каркаси безпеки, збільшують кількість зварних швів, здійснюють заміну або встановлюють додаткові силові

елементи кузова. Для забезпечення кращої безпеки водія і пасажирів встановлюють спортивні сидіння, паси безпеки з п'ятиточковим кріпленням. При потребі зменшити масу кузова здійснюють заміну деяких металевих деталей на пластикові чи карбонові, демонтують шумоізоляцію салону, демонтують зайві сидіння.

Спортивний стиль – напрям технічного тюнінгу, який передбачає такі доопрацювання автомобіля:

- форсування двигуна;
- підсилення жорсткості кузова;
- встановлення коліс з низькопрофільними шинами;
- доопрацювання гальмівної системи (встановлення вентильованих гальмівних дисків, алюмінієвих супортів з направляючими з нержавіючої сталі, армованих гальмівних шлангів, високоефективних гальмівних колодок, тощо);
- встановлення спортивного фрикційного зчеплення (з керамічними накладками веденого диска, без демпферних пружин);
- встановлення маховика меншої маси (з меншим моментом інерції);
- встановлення спортивного повітряного фільтра та глушника з меншим аеродинамічним опором.

Антикорозійний тюнінг – відновлення чи заміна антикорозійного покриття автомобіля.

1.2. Законодавче нормування робіт з тюнінгу автомобілів

Так як тюнінг автомобіля за своїм визначенням передбачає доопрацювання автомобіля, то зрозуміло, що ці роботи повинні відповідати вимогам чинного законодавства.

У всіх промислово розвинутих країнах з розвинутою автомобільною промисловістю тюнінг автомобіля строго регулюється. Країни, які підписали Конвенцію ООН про дорожній рух [22], розробили і прийняли Згоду про однаковість умов для періодичних технічних оглядів колісних транспортних

засобів і про взаємне визнання таких оглядів [42]. Тому до автомобілів у більшості країн ставляться приблизно одні й ті ж вимоги.

В Україні порядок внесення змін в конструкцію автомобіля регламентується Законом України «Про дорожній рух» [17], Правилами дорожнього руху [34] та Постановою Кабінету міністрів України «Про затвердження Порядку переобладнання транспортних засобів» від 21 липня 2010 р. №607 [33].

Стаття 37 Закону України «Про дорожній рух» забороняє експлуатацію транспортних засобів у разі порушення вимог щодо їх переобладнання. Зокрема Законом забороняється без погодження з виробниками транспортних засобів та їх складових частин, або іншої, спеціально уповноваженої на це Кабінетом Міністрів України організації, здійснювати переобладнання, що призводить до зміни повної маси та її розподілу по осях, розміщення центру ваги, типу двигуна, його ваги і потужності, колісної бази чи колісної формули, системи гальмівного і рульового керування та трансмісії.

За вимогами Правил дорожнього руху «технічний стан транспортних засобів та їх обладнання повинні відповідати вимогам стандартів, що стосуються безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього середовища, а також правил технічної експлуатації, інструкцій підприємств-виробників та іншої нормативно-технічної документації» [34].

В Україні уповноваженими організаціями, які можуть давати дозвіл на переобладнання автомобіля, є Державне підприємство «Державтотранс-НДІпроект» та Головний сервісний центр МВС. Також про зміни в конструкції автомобіля повинна бути поінформована страхова компанія автовласника.

У більшості випадків ні завод-виготовлювач, ні станції технічного обслуговування автомобілів не дають гарантій безпеки автомобіля після внесення в нього змін. Відповідно ніхто не буде компенсувати власнику автомобіля економічну чи іншу шкоду, якщо замінена за бажанням замовника деталь чи вузол стали причиною аварії.

Повна відповідальність за придатність до експлуатації і безпеку автомобіля після проведення тюнінгу покладається на його власника, не залежно від того, чи є це фізична чи юридична особа.

Практика показує, що, на жаль, більшість змін, внесених в конструкцію автомобіля під час його тюнінгу (особливо технічному), не відповідають вимогам нормативних документів.

У таблиці 1 подано перелік основних нормативних документів України, які регламентують вимоги до технічного стану автомобілів та регулюють порядок внесення змін до їх конструкції.

Таблиця 1. Перелік нормативних документів, які визначають вимоги до технічного стану автомобілів

№ з.п.	Назва нормативного документу	Посилання на web-адресу
1	Закон України “Про дорожній рух”	https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3353-12#Text
2	Закон України “Про автомобільний транспорт”	https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text
3	Постанова Кабінету міністрів України від 21 липня 2010 р. №607 «Про затвердження Порядку переобладнання транспортних засобів»	https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/607-2010-%D0%BF#Text
4	Постанова Кабінету Міністрів України від 30 січня 2012 р. № 137 “Про затвердження Порядку проведення обов’язкового технічного контролю та обсягів перевірки технічного стану транспортних засобів, технічного опису та зразка протоколу перевірки технічного стану транспортного засобу”	https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/137-2012-%D0%BF#Text
5	Постанова Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 р. № 1306 "Про Правила дорожнього руху"	https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#Text
6	Наказ Міністерства Інфраструктури України від 26 листопада 2012 р. № 710 “Про затвердження Вимог до перевірки конструкції та технічного стану колісного транспортного засобу, методів такої перевірки”	https://zakononline.com.ua/documents/show/336591_336656
7	Постанова Кабінету Міністрів України від 7 вересня 1998 р. №1388 «Про затвердження Порядку державної реєстрації (перереєстрації), зняття з обліку автомобілів, автобусів, а також	https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1388-98-%D0%BF#Text

	самохідних машин, сконструйованих на шасі автомобілів, мотоциклів усіх типів, марок і моделей, причепів, напівпричепів, мотоколясок, інших прирівняних до них транспортних засобів та мопедів»	
--	--	--

1.3. Тюнінг як вид економічної діяльності

З кожним роком кількість автомобілів на українських дорогах неупинно зростає. Усі вони потребують обслуговування та ремонту. Це робить сферу автомобільного бізнесу вкрай перспективною як для розвитку існуючих, так і створення нових автосервісних підприємств.

Завдяки популярності автомобілів практично будь-яка послуга у сфері їхнього обслуговування та сервісу може стати прибутковим бізнесом. Це зумовлено такими його особливостями [23]:

1) Стійкий попит. Кількість автомобілів зростає, до звичних моделей з двигунами внутрішнього згорання додаються електромобілі. Відповідно, зростає запит на обслуговування, ремонт, виробництво і постачання запасних частин, створення індивідуального дизайну, тощо.

2) Невеликі вкладення. Бізнес-ідеї можна розвивати без вкладень, починаючи підприємницьку діяльність у власному гаражі.

3) Наявність низької конкуренції у певних нішах. Ринок постійно поповнюється автомобілями, але не завжди пропозиції покривають попит. Наприклад, все ще недостатньою є кількість станцій технічного обслуговування електромобілів.

4) Швидка окупність. За даними [23] завдяки достатньо високому попиту окупність проектів займає від 5 до 1 року.

5) Можливість роботи без офісу.

Перспективним напрямком діяльності на сьогодні залишається тюнінг автомобіля. Це зумовлено тим, що автовласники завжди хочуть покращити характеристики і зовнішній вигляд свого автомобіля. Даний вид автобізнесу

включає надання різноманітних послуг. Найчастіше пропонуються такі послуги з тюнінгу автомобіля:

- чіп-тюнінг двигуна шляхом перепрограмування системи керування двигуном з метою підвищення потужності, зменшення витрати палива чи виправлення помилок системи;
- тюнінг гальмівної системи, як правило шляхом заміни гальмівних дисків та колодок;
- тюнінг підвіски для збільшення чи зменшення дорожнього просвіту, підвищення стійкості на великих швидкостях;
- тюнінг електроніки шляхом встановлення додаткового електрообладнання чи доопрацювання штатного;
- зовнішній тюнінг кузова шляхом зміни бамперів, встановленням накладок, холдингів, дефлекторів, спойлерів;
- тюнінг приладів освітлення та роботи з встановлення підсвічування салону;
- обклеювання кузова плівкою та тонування вікон, аерографія кузова;
- шумоізоляція салону;
- декорування елементів салону.

Пошукова система list.in.ua [3], яка є своєрідною бізнес-довідкою, при проведенні пошуку за відповідним зверненням тільки у Львові подає 171 найменування підприємств, які мають стосунок до тюнінгу автомобілів. Серед них є підприємства, які займаються виключно тюнінгом автомобілів (комплексним чи вузько спеціалізованим), а також автосервісні підприємства, для яких окремі види тюнінгу є додатковим (не основним) видом діяльності.

Прикладом «просунутого» підприємства є компанія «Авто студія «ГАРАЖ 23»» [1], яка працює на ринку послуг з 2006 року. Компанія надає послуги з комплексного тюнінгу автомобілів: зовнішній тюнінг (аеродинамічні обвіси, легкосплавні диски), чіп-тюнінг та тюнінг вихлопних систем, тюнінг автоакустики, роботи з автоелектронікою (встановлення охоронних систем, відеореєстраторів, мультимедійних систем, тощо), тюнінг салону (інтер'єр,

шумоізоляція), тюнінг кузова (наклеювання кольорових та антигравійних автоплівок, тонування, брендування, стайлінг), off-road підготовка автомобілів з колісною формулою 4x4, тюнінг оптики, комплексна підсвітка автомобіля, встановлення опцій преміум комфорту.

Також комплекс послуг з тюнінгу автомобілів надає тюнінг-центр «Castom Tuning Garage» [51]: встановлення додаткового електронного обладнання, наклеювання автомобільних плівок, тюнінг авто звуку, тюнінг оптики.

Інші підприємства належать до категорії вузькоспеціалізованих і надають кілька або й одну послугу з тюнінгу автомобіля. Найчастіше зустрічаються такі види послуг: тонування вікон, наклеювання захисних та декоративних плівок, тюнінг автоакустики та робота з автоелектронікою, роботи з оббивкою салону (перетягування сидінь, рульового колеса, дверних карт, реставрація та перетягування оббивки салону).

Ця ж пошукова система list.in.ua [2] за відповідним зверненням подає 11 найменувань підприємств у Дрогобичі, які мають стосунок до тюнінгу автомобілів. Послуги з тюнінгу салону автомобіля надають фірми «I-Car Service», «V.M.Service», наклеювання захисних та декоративних плівок здійснюють фахівці фірм «AutoLux», «Tinto-Avto», встановлення акустики та додаткового обладнання (навігація, відеореєстратори, відеокамери) здійснює підприємство «Автоцентр Плюс».

Розпочинати бізнес у сфері автомобільного тюнінгу доцільно з вузької спеціалізації. Це важливо для успішного старту бізнесу та його функціонування у конкурентному середовищі.

Основні проблеми, які супроводжують такий вид бізнесу:

- низький попит на послуги з тюнінгу автомобілів у конкретному населеному пункті (районі);
- неправильний підхід до реклами;
- низька якість виконаних робіт та незадоволення клієнтів;
- неправильна цінова політика.

Розділ 2. Характеристика інформаційних ресурсів у галузі тюнінгу автомобілів

Для того, щоб професійно виконувати роботи з тюнінгу автомобіля, особливо технічного, потрібно володіти певним набором знань. Зрозуміло, що найкращих фахівців можна отримати через їх підготовку у закладах вищої освіти. В Україні велика кількість закладів освіти здійснює підготовку фахівців у галузі знань «Транспорт» за спеціальністю «Автомобільний транспорт». Але жоден з них не здійснює підготовку фахівців за освітніми програмами, які б стосувалися тюнінгу автомобіля.

Підготовку фахівців за спеціалізацією «Тюнінг і технічний контроль конструкції автомобіля» до 2014 року здійснював приватний вищий навчальний заклад ПВНЗ «Донецька академія автомобільного транспорту» [31]. Підготовка фахівців за цією спеціалізацією передбачала набуття знань та навичок з вдосконалення конструкції (тюнінгу) автомобілів, їхніх досліджень, випробувань, сертифікації.

Сьогодні вивчення тюнінгу автомобіля у закладах вищої освіти пропонується на рівні навчальних дисциплін, які за статусом є вибірковими компонентами освітніх програм (наприклад [39]).

Враховуючи вище зазначене, набути знання з тюнінгу автомобіля можна через самоосвіту, а навиків у виконанні робіт – через практичну роботу у власній майстерні чи на підприємстві.

Сьогодні є достатньо навчальних засобів різного виду, які присвячені тюнінгу автомобіля. Нижче наведено їх коротку характеристику.

2.1. Навчальні посібники з тюнінгу автомобілів

Навчальних посібників, які присвячені питанням тюнінгу автомобілів та видані в Україні, не так багато. На сьогодні це посібники видавництва «Моноліт» (рис. 1).

Посібник «Тюнинг двигателей» видавництва «Моноліт» містить покрокові рекомендації з тюнінгу механізмів і систем двигуна, а також підвіски

та гальмівної системи. У посібнику вміщено велику кількість ілюстрацій.

Посібник «Тюнинг механической коробки передач» містить теоретичні відомості з будови та роботи механічних і автоматичних коробок передач, їх діагностики та капітального ремонту, з тюнінгу коробок передач шляхом підбору передаточних чисел.

У посібнику «Акустические системы автомобилей» описано усі етапи роботи над акустикою автомобіля: проектування, виготовлення та встановлення. Розглянуто особливості конструювання акустики для різних типів кузовів автомобілів (седанів, пікапів, фургонів).



Рис. 1. Посібники з тюнінгу автомобілів видавництва «Моноліт»

Більшість навчальних посібників з тюнінгу автомобілів видані в Росії. Ці посібники можна придбати на деяких сайтах навчальної літератури. Деякі російські видавництва пропонують електронні версії посібників у форматі pdf, які є суттєво дешевшими за паперові видання.

Нижче подано коротку характеристику ряду посібників з тюнінгу автомобілів.

Посібник «Тюнинг автомобиля» [24] має 10 розділів та призначений для студентів технічних закладів вищої освіти, які навчаються на освітніх програмах з технічного сервісу автомобілів. Основна увага в посібнику приділена тюнінгу двигуна. Розглянуті питання підготовки двигуна до тюнінгу,

модифікування двигуна шляхом вдосконалення систем впуску і випуску, модифікування систем живлення та запалювання, переобладнання двигуна заміною чи доопрацюванням конструкції деталей кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів. Також описано основні роботи, які виконуються під час технічного тюнінгу трансмісії та ходової частини, тюнінгу салону та зовнішнього обладнання кузова й самого кузова (нанесення декоративних покриттів, аерографія).

Різні види тюнінгу автомобілів описані у посібниках [16, 30, 41, 43]. У посібнику [41] описано тюнінг автомобільних двигунів, кузова та ралійний тюнінг автомобіля. Наведено приклади тюнінгу автомобілів ВАЗ від першої до дев'ятої моделей.

У посібнику [43] описано тюнінг автомобільних двигунів, спрямований на підвищення їх потужності, покращення економності та екологічності.

До категорії книг з тюнінгу автомобілів можна також віднести і такі [30]. В першу чергу тут розглядаються питання підвищення потужності двигуна шляхом їх наддуву.

Ілюстроване керівництво «Тюнінг «Самары»» [48] містить рекомендації та приклади робіт з тюнінгу автомобілів ВАЗ сімейства «Самара». Детально описані роботи з тюнінгу двигуна, трансмісії, ходової частини, встановлення додаткового обладнання.

Заслужовують на увагу методичні розробки (робочі програми, навчально-методичні посібники) викладачів університетів України, у яких здійснюється підготовка фахівців у галузі автомобільного транспорту. Такі навчальні видання можна знайти, як правило, через мережу Інтернет.

2.2. Періодичні видання

Для фахівців у сфері технічного обслуговування, діагностики та ремонту автомобілів видаються електронні фахові журнали, на сторінках яких публікуються матеріали щодо нових технологій в галузі авторемонту, обладнання і матеріалів, підвищення професійного рівня спеціалістів. На їхніх

сторінках часто публікуються матеріали і щодо тюнінгу автомобіля. Але для формування фахівця у галузі тюнінгу корисними є і публікації загального характеру, які стосуються будови та роботи систем та вузлів сучасних автомобілів, технологій технічного обслуговування, застосовуваних матеріалів.

Найбільш відомими та популярними є електронні журнали «Сучасна Автомайстерня» (<http://www.automaster.net.ua>), «AutoExpert» (<http://autoexpert-consulting.com/nashi-zhurnaly>), «Aftermarket.in.ua» (<https://carway.info/uk/magazine>). Тематика журналів: технології, обладнання та матеріали автосервісу, кузовний ремонт і фарбування автомобілів, діагностика, ремонт електрообладнання, ринок запчастин, ринок обладнання та матеріалів для автосервісу. Також у журналах розміщуються професійні технічні статті з актуальних питань автосервісу. Інформація в журналах структурується за розділами.

Ряд журналів пропонують тематичні спецвипуски та каталоги, наприклад «Автомобільні шини. Диски», «Автомобільні оливи. Автохімія. Автокосметика».

Як правило, на своїх офіційних вебсторінках журнали розміщують каталоги статей, що значно спрощує пошук потрібної тематики. Журнали мають архіви, які містять випуски за попередні роки.

Статті в журналах публікуються українською та російською мовами.

2.3. Тематичні електронні ресурси

Якщо у пошуковому сервісі Google задати тему «Тюнінг автомобіля», то система видає приблизну кількість результатів 25 800 000. Зрозуміло, що серед отриманих посилань лівову частку складають рекламні матеріали та інформація про фірми та підприємства, які надають послуги з тюнінгу автомобілів, або пропонують різноманітні товари (агрегати, вузли, деталі, матеріали), що застосовуються в автотюнінгу.

Попри те є багато статей, підготовлених кваліфікованими авторами, фахівцями автосервісу. Ці публікації за тематикою можна поділити на такі

групи:

- загальні питання тюнінгу автомобіля (види тюнінгу та їх загальна характеристика);
- чіп-тюнінг автомобіля;
- тюнінг двигуна;
- зовнішній тюнінг кузова автомобіля;
- тюнінг салону автомобіля;
- технічний тюнінг автомобіля (тюнінг трансмісії, ходової частини, гальмівного керування);
- аудіопідготовка (автозвук);
- спортивний стиль;
- all-road підготовка.

Зміст статей може різнитися ступенем деталізації, може мати загальний характер, або будуватися на прикладах конкретних марок і моделей автомобілів. Можна натрапити на публікації, у яких детально описується технологія виконання певних робіт з тюнінгу автомобіля. Більшість з публікацій добре ілюстровані, містять відеоматеріали.

З інформацією про організацію автосервісу в Україні та його проблеми, про обладнання автосервісних підприємств, експлуатаційні та витратні матеріали, особливості будови автомобілів можна ознайомитися на автопорталах «АвтоЦентр» (<https://www.autocentre.ua/ua/opyt/avtoservis>), «Автомеханіка» (<https://www.autom.com.ua/ua/>), «Автопортал» (<https://avtopark.pp.ua>). Зокрема на «Автопорталі» є розділ «Тюнінг автомобілів» з конкретними рекомендаціями щодо виконання такого виду робіт. Матеріал супроводжується відеороліками, фотографіями.

Аналіз наявної в мережі Internet інформації дозволяє підібрати якісні матеріали для теоретичної підготовки фахівця з тюнінгу автомобілів.

2.4. Прикладне програмне забезпечення

До цієї категорії віднесемо відеокурси з тюнінгу автомобіля та

спеціалізовані інтерактивні програми для 3D-моделювання.

З базовими поняттями чіп-тюнінгу автомобіля знайомить відеокурс «Автомобільний чіп-тюнінг. Основи всіх основ» [54]. Тут мова йде про перепрошивання електронного блоку керування двигуном. Описуються основи чіп-тюнінгу, правила встановлення та використання програмного забезпечення, приклади виконання робіт при налаштуванні двигуна з газобалонним обладнанням, лямбда-регулювання.

На сайті MotorState (<https://motorstate.com.ua>) пропонуються відеокурси «Шумоізоляція салону автомобіля від А до Я», «Просунуте налаштування аудіосистем 2,0», «Як перетягнути кермо шкірою своїми руками», «Як зробити підігрів керма», «Як обтягнути панель шкірою своїми руками», «Навчання тонування скла автомобіля». Усі курси комерційні та коштують у межах 400 – 2000 грн.

Окрім професійних відеокурсів у YouTube викладено велику кількість відеороликів про виконання робіт з тюнінгу автомобіля. Серед них є багато таких, що заслуговують на увагу і можуть слугувати навчальним матеріалом.

На сьогодні існує багато інтерактивних програм, які дозволяють створювати унікальний зовнішній вигляд автомобіля шляхом 3D-моделювання. Великою популярністю користуються загальновідомі редактори тримірної графіки Blender, Autodesk Maya, Cinema 4D, Light Wave. Зручність цих програм полягає у наявності пробних онлайн версій. Ці програми мають відкриті вихідні коди, що дозволяє використовувати усі можливості інтерфейсу у повному обсязі, створювати об'ємні і графічно якісні макети та змінювати різні зовнішні частини автомобіля, використовуючи велику кількість запропонованих інтерактивних інструментів.

Є також комерційні програми професійного призначення. Такі програми дозволяють замовнику побачити майбутній результат роботи тюнінг-ательє над його автомобілем та приблизну вартість їх виконання.

Популярними є спеціалізовані програми виключно для 3D-тюнінгу автомобілів. Характеристика деяких програм віртуального тюнінгу автомобіля

наведена у таблиці 2. Слід зазначити, що ці програми можна встановити і на мобільні пристрої.

Таблиця 2. Характеристика програм віртуального тюнінгу автомобілів

№ з.п.	Назва програмного продукту	Коротка характеристика програми
1	Dimilights Embed	Нескладна програма для здійснення візуального тюнінгу автомобіля шляхом зміни кольору кузова, додавання аерографії та наклейок.
2	Tuning Car Studio SK2	Програма являє собою пакет програмного забезпечення, що дозволяє робити малюнки на завантаженому зображенні автомобіля. Програма дозволяє перефарбувати автомобіль, тонувати скло, зробити аерографію, зробити написи, поміняти колісні диски.
3	Віртуальний тюнінг	Тюнінг здійснюється на віртуальних автомобілях модельного ряду ВАЗ. Для тюнінгу надається широкий асортимент тривимірних моделей елементів зовнішнього і внутрішнього тюніку: бампери, пороги, спойлери, фари, диски, глушники, рульові колеса, сидіння, панелі приладів. Також є можливість змінити колір кузова, зробити аерографію.
4	Віртуальний тюнінг-2	Програма вміщує тривимірні моделі популярних марок автомобілів – Mazda, Chevrolet, Hundai, Ford, BMV та широкий асортимент елементів зовнішнього і внутрішнього тюніку.
5	Онлайн програма 3D Tuning	Програма дозволяє завантажувати різні марки автомобілів та здійснювати їх зовнішній тюнінг заміною бамперів, додаванням порогів, спойлерів, заміною дисків і фар, фарбуванням кузова.

2.5. Послуги з навчання та підвищення кваліфікації працівників автосервісу

Однією з форм навчання чи підвищення кваліфікації у сфері автосервісу є проходження курсів (очних чи дистанційних), які організовують відомі на ринку автомобільних послуг фірми чи компанії.

Освітній центр компанії **Bosch** (<https://www.boschaftermarket.com/ua/uk/services-and-support/training-solutions/service-training-centre/>) здійснює системну підготовку висококваліфікованих кадрів для станцій технічного обслуговування в Україні. Центр пропонує курси технічного напрямку з будови

сучасних автомобільних систем, технічного обслуговування, діагностики та ремонту легкових і комерційних автомобілів різних автовиробників. Програми курсів щорічно оновлюються. Навчальні тренінги проводяться очно в навчальному центрі Bosch у Києві, або у форматі онлайн вебінарів.

Корпорація **DENSO** (<https://www.denso.ua/>), що є одним з найбільших у світі постачальників автомобільної продукції, пропонує на власному технічному порталі електронне навчання. Тематика курсів від DENSO є широкою та стосується багатьох автомобільних систем. Пропоновані курси підходять для фахівців різних рівнів кваліфікації.

Компанія **Alientech** (<https://alientech.com.ua/>) займається розробкою та проектуванням засобів для перепрограмування електронних блоків керування. Компанія систематично проводить в Україні курси з чіп-тюнігу автомобілів. Пропонуються як базові курси чіп-тюнінгу бензинових та дизельних двигунів, так і його поглиблене вивчення. Курси комерційні та проводяться як очно, так і у режимі віртуального навчання.

Компанія **DRiV Motorparts** (<https://driv.com.ua>) є одним з найбільших світових постачальників, що забезпечує вторинний ринок запчастин для легкових та вантажних автомобілів. Поряд з тим компанія на своєму сайті оприлюднює різні матеріали, що мають навчальний характер: навчальні вебінари, навчальні відеофільми, документація технічного характеру.

Розділ 3. Методичне забезпечення розділу «Тюнінг автомобіля» програми технологічного профілю за спеціалізацією «Автосправа»

3.1. Зміст розділу «Тюнінг автомобіля»

Тематичний план технологічного профілю навчання за спеціалізацією «Автосправа» [45] містить чотири розділи, які за своїм змістовим наповненням відповідають технічному обслуговуванню та діагностиці автомобілів й основам організації автосервісу. На вивчення цих розділів відводиться 186 годин. У розпорядженні вчителя є ще 24 години резерву, які він може використати на свій розсуд, наприклад для більш поглибленого вивчення якогось розділу чи певних тем. Ці ж години ним можуть бути використані для задоволення професійно-пізнавальних інтересів учнів у більш вузьких напрямках автосервісу. Це може бути своєрідний набір мікрокурсів за вибором, наприклад: «Тюнінг автомобіля», «Основи ремонту автомобільних кузовів», «Відновлення лакофарбового покриття кузова автомобіля». У тематичному плані та програмі профілю такий мікрокурс може подаватися у формі додаткового розділу.

Нижче пропонується зміст розділу «Тюнінг автомобіля» та методичні розробки до ряду тем.

Програма розділу «Тюнінг автомобіля» та зміст навчального матеріалу

Тема 1. Історія тюнінгу автомобілів (1 год.)

Виникнення та поширення тюнінгу автомобілів. Основні терміни та поняття. Правові основи тюнінгу автомобіля.

Тема 2. Види тюнінгу (1 год)

Класифікація видів тюнінгу. Заводський тюнінг автомобілів. Передпродажний тюнінг автомобілів. Види технічного тюнінгу автомобілів. Види зовнішнього тюнінгу автомобілів. Види внутрішнього тюнінгу автомобілів.

Тема 3. Технічний тюнінг автомобіля (8 год.)

Чіп-тюнінг електронних систем керування двигуном. Зміна характеристик двигуна за допомогою операцій чіп-тюнінгу. Обладнання та програмне забезпечення для здійснення чіп-тюнінгу блоку керування двигуном.

Тюнінг впускної системи двигуна. Тюнінг випускної системи двигуна. Тюнінг двигуна шляхом заміни чи доопрацювання деталей кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів.

Принцип дії, будова та характеристика систем подачі закису азоту.

Тюнінг трансмісії автомобіля. Посилені диски муфт зчеплення. Передатні числа коробок переміни передач та редукторів ведучих мостів. Заміна диференціалів.

Тюнінг гальмівної системи. Підбір гальмівних колодок та заміна гальмівних супортів і дисків.

Тюнінг ходової частини. Тюнінгові комплекти для вдосконалення підвісок автомобілів. Зміна дорожнього просвіту автомобіля. Регульовані підвіски. Підбір шин та колісних дисків для тюнінгу.

Створення спортивного стилю автомобіля. Форсування двигуна. Підсилення жорсткості кузова автомобіля. Доопрацювання ходової частини та гальмівної системи.

Off-road тюнінг автомобілів.

Тема 4. Внутрішній тюнінг автомобіля (3 год.)

Тюнінг салону автомобіля. Заміна оббивки салону. Шумоізоляція салону. Встановлення підсвічування. Тонування скла.

Доопрацювання чи перевстановлення аудіосистеми. Встановлення мультимедія. Встановлення відеореєстраторів, камер заднього та переднього виду, GPS-навігації.

Тема 5. Зовнішній тюнінг автомобіля (3 год.)

Зовнішній тюнінг кузова шляхом заміни чи встановлення елементів обвісу (бампери, спойлери, антикрила, пороги, решітки радіатора, дефлектори, накладки, рейлінги, кенгурятники, тощо).

Обклеювання кузова автомобіля вініловими плівками. Наклеювання

захисних плівок. Аерографія та брендування автомобілів.

Тюнінг оптики. Тюнінг коліс.

Тема 6. Тюнінг автомобіля як сфера послуг (2 год.)

Характеристика ринку автосервісних послуг. Тюнінг автомобіля як послуга та вид економічної діяльності, його особливості. Пропозиція послуг з тюнінгу автомобіля у регіоні. Основи започаткування бізнесу у сфері автотюнінгу. Етапи відкриття власної майстерні з автотюнінгу. Бізнес-план майстерні з автотюнінгу.

Тема 7. Інтерактивні програми для 3D-моделювання тюнінгу автомобілів (2 год.)

Тюнінг автомобіля шляхом 3D-моделювання. Спеціалізовані програми для 3D-тюнінгу автомобілів, їх характеристика. Робота з програмами Dimilights Embed, Tuning Car Studio SK2, Онлайн програма 3D Tuning.

Тема 8. Демонстрація творчих проєктів (4 год.)

Демонстрація творчих проєктів учнів. Творчі проєкти можуть бути груповими і індивідуальними.

Рекомендований перелік тем творчих проєктів

1. Створення презентації на тему «Види тюнінгу автомобіля».
2. Створення презентації на тему «Тюнінг кузова автомобіля з допомогою додаткового обвісу».
3. Створення презентації на тему «Тюнінг кузова автомобіля вініловими плівками».
4. Створення презентації на тему «Off road тюнінг автомобіля».
5. 3D-модель зовнішнього тюнінгу автомобіля (марку та модель автомобіля задає вчитель, або учень обирає самостійно). Таке завдання можна запропонувати як обов'язкове для кожного учня.
6. Проєкт бізнес-плану майстерні з полірування фар та тонування вікон автомобіля.
7. Проєкт бізнес-плану майстерні з обклеювання кузова автомобіля

вініловими плівками.

8. Проект бізнес-плану майстерні з тюнінгу автомобільних дисків.

Нижче наведено навчальний матеріал для вивчення на уроках автосправи таких робіт з тюнінгу автомобіля: обклеювання кузова вініловими плівками; тонування вікон автомобіля; обтягування шкірою чи її замінниками рульового колеса.

Нами обрано до вивчення саме ці теми з таких міркувань:

- порівняно нескладна технологія виконання робіт;
- невелика ціна та доступність інструменту для виконання робіт;
- доступність матеріалів.

За вініловими плівками чи плівками для тонування вікон можна звернутися до власників майстерень з тюнінгу автомобілів, щоб вони поділились обрізками плівок, які за своїми розмірами не знадобляться їм для виконання робіт. Шкіру чи шкірзамінник можна використати зі старого одягу, сумок чи взуття.

Первинні навички з виконання робіт з наклеювання вінілових плівок можна набути на окремих деталях (капот, кришка багажника, двері) чи елементах (корпус зовнішнього дзеркала заднього виду) автомобіля. Такі деталі, особливо старих марок ще радянських автомобілів, знайти не складно.

Роботи з наклеювання тонувальних плівок можна виконувати на звичайному віконному склі, яке встановлено у дерев'яну чи пластикову раму.

Основою для виконання оздоблювальних робіт шкірою може бути старе рольове колесо, причому для набуття навиків виконання швів не обов'язково обтягувати весь обід колеса. Достатньо для цього використати кусок матеріалу довжиною 15 – 20 см. Також основою для обтягування шкірою з метою набуття навичку виконання швів може слугувати кусок пластикової труби відповідного зовнішнього діаметру. Вчителів для виконання таких робіт слід подбати про спосіб кріплення рульового колеса чи обрізку труби до столу.

3.2. Вивчення технології обклеювання кузова автомобіля вініловою плівкою

Мета: ознайомитися з технологією обклеювання кузова автомобіля вініловою плівкою, матеріалами та інструментом для виконання робіт, технікою виконання робіт; набути практичних умінь з підготовки поверхні до наклеювання плівки, виконання робіт з наклеювання плівки та її видалення.

Наведений нижче матеріал може бути використаний учителем для укладання тематики теоретичних та практичних занять за темою «Обклеювання кузова автомобіля вініловою плівкою», під час підготовки до теоретичних занять та підготовки завдань на практичні заняття.

Теоретичні відомості

Популярним видом зовнішнього тюнінгу автомобіля, або стайлінгу, є обклеювання його кузова вініловою плівкою. Під вініловою плівкою розуміють матеріали на основі полівінілхлориду.

Обклеювання вініловими плівками вирішує такі завдання тюнінгу автомобіля:

– зміна кольору кузова автомобіля або його окремих елементів (капоту, даху, крил, бамперів, дзеркал тощо). Процес перефарбування автомобіля є технологічно складним, тривалим у часі і незворотним. Процес обклеювання плівкою технологічно простий. Простим є і процес демонтажу плівки та повернення до попереднього кольору автомобіля. Слід пам'ятати про те, що зміна кольору автомобіля вимагає його обов'язкової перереєстрації у сервісному центрі МВС (вимога пункту 33 відповідної Постанови Кабінету Міністрів України від 7 вересня 1998 р. №1388 [35]). Але це у тому випадку, якщо зміни кольору зазнало більше 50% поверхні кузова автомобіля. Також слід пам'ятати про те, що у графі «колір» свідоцтва про реєстрацію транспортного засобу зазначають лише 11 основних кольорів (без вказівки відтінків): чорний, білий, сірий, жовтий, синій, зелений, червоний, коричневий, оранжевий, фіолетовий, бежевий. Тобто при зміні відтінку основного кольору перереєструвати автомобіль не потрібно. У разі обклеювання кузова

плівками кількох кольорів, основним вважається колір нижньої частини автомобіля;

- отримання унікального (з точки зору колористики) дизайну автомобіля, що дешевше у порівнянні з аерографією;
- можливість рекламного оформлення автомобіля;
- брендування автомобіля шляхом нанесення логотипів підприємства.

Поряд з вініловою плівкою в роботах з тюнінгу автомобілів застосовують і поліуретанову плівку. Основною відмінністю поліуретанових плівок у порівнянні з вініловими є їхня вища міцність, еластичність та зносостійкість. Поліуретанові плівки виготовляються товщиною 215 мкм. Плівки прозорі, їхня поверхня може бути блискучою або матовою. Поліуретанові плівки пропускають ультрафіолетові промені, відповідно лакофарбове покриття кузова автомобіля вигорає рівномірно. Суттєвою перевагою поліуретанових плівок є їхній великий термін служби, простота догляду за ними та простота демонтажу. Тому поліуретанові плівки використовують як захисні, антигравійні. Їхня основна функція – захист лакофарбового покриття кузова від механічних пошкоджень.

За технологією виготовлення вінілова плівка буває двох видів – лита та каландрована. Для отримання литої плівки використовують технологію нанесення покриття (рис. 2а). На поверхню підкладки наносять розчин полівінілхлориду. Після цього розчинник з нанесеного розчину випаровують у спеціальній печі, у результаті чого на поверхні підкладки залишається тверде вінілове покриття. При такому способі отримання плівки у матеріалі відсутні внутрішні напруги та усадка.

Каландровану плівку отримують з пастоподібної сировини шляхом її розкочування до певної товщини валами (каландрами) на спеціальних машинах (рис. 2б). Така технологія виготовлення призводить до виникнення внутрішніх напруг та вищого коефіцієнту усадки. Суттєвою перевагою даного способу отримання плівки є його нижча вартість.

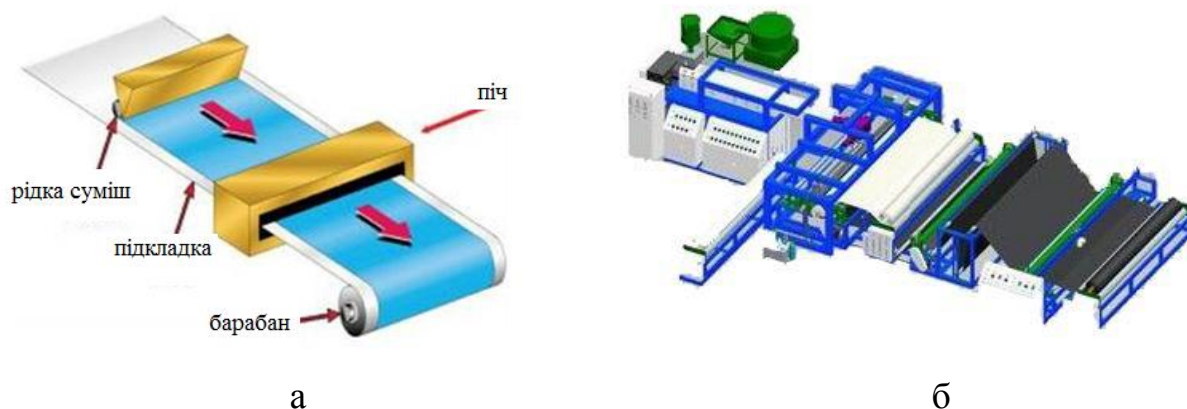


Рис. 2. Способи отримання вінілової плівки [56]: а – литтям; б – каландруванням

Товщина вінілових плівок 50 – 100 мкм. Строк служби каландрованих плівок 1 – 2 роки, литих – до 7 років і більше.

Переваги та недоліки обклеювання вініловими плівками

Даний вид тюнінгу автомобіля має такі переваги:

- можливість отримати стильний дизайн кузова автомобіля за доступною ціною;
- нескладна технологія наклеювання та нетривала у часі;
- простота догляду за плівкою під час експлуатації;
- достатня стійкість до негативних впливів навколишнього середовища;
- можливість демонтувати наклеєну плівку та повернути «рідний» колір кузова чи нанести нову плівку, іншого кольору;
- захист лакофарбового покриття кузова від незначних механічних пошкоджень та негативного атмосферного впливу;
- можливість приховати незначні пошкодження (подряпини, потертості) лакофарбового покриття кузова;
- простота демонтажу у разі пошкодження плівки (у разі дотримання строку експлуатації). Можливість часткової заміни (з окремого елемента кузова).

Недоліки тюнінгу автомобіля вініловою плівкою такі:

- недостатній термін експлуатації вінілової плівки (у середньому 3 роки), після чого ускладнюється її демонтаж;
- кольорова вінілова плівка не пропускає ультрафіолетові промені. Лакофарбове покриття кузова, яке плівкою не обклеєне, вигорає, що після демонтажу плівки призведе до різнотонну кузова;
- недостатній захист лакофарбового покриття кузова від механічних пошкоджень;
- недостатня стійкість при низьких температурах довкілля.

Види вінілових плівок за характером поверхні (фактурою)

Основним критерієм поділу вінілових плівок на види є фактура поверхні. Розрізняють плівки стандартні, матові, глянцеві, текстуровані, камуфляжні,

Глянцева вінілова плівка є найпоширенішою. Вона має блискучу поверхню та володіє високою зносостійкістю, термостійкістю, стійкістю до хімічних речовин, олив та палива, стійкістю до ультрафіолетового випромінювання. Найбільшою популярністю користуються плівки таких кольорів: чорний, червоний, синій, сірий. До глянцевої відносять також і **дзеркальну** плівку, з металізованим шаром, що відбиває сонячні промені.

Матова вінілова плівка є найбільш популярною. Її застосовують як для повного, так і для часткового обклеювання кузова автомобіля. Найбільш популярні кольори чорний та відтінки сірого. Прозора матова плівка використовується для надання рідному кольору автомобіля ефекту покриття матовим лаком.

Текстурована плівка характеризується поверхнею із специфічними ефектами, які імітують сталь, карбон, шкіру або дерево. Найбільшим попитом користується плівка під карбон. Така плівка поєднується з різними кольорами. Найчастіше її застосовують для обклеювання окремих елементів кузова: капот, дзеркала, спойлери, решітка радіатора. Для обклеювання внутрішніх елементів салону застосовують плівки під карбон чи дерево.

Камуфляжна плівка виготовляється з різним дизайном, тому використовується не тільки з метою маскування автомобіля, але й для надання йому цікавого дизайну.

Плівки «хамелеон» володіють ефектом переливу відтінків. Колір плівки залежить від кута, під яким дивляться на автомобіль. Бувають глянцевими і матовими.

Графічна плівка є матеріалом з нанесеним цифровим способом друку малюнком. Дає можливість створити для покриття кузова поліхромне комбіноване зображення.

Антигравійна плівка застосовується для захисту лакофарбового покриття кузова автомобіля від подряпин, корозії та відколів. Є прозорою та після нанесення на кузов залишається непомітною.

Виробники вінілових плівок (різновиди за брендами)

Виробників вінілових плівок, які застосовуються під час тюнінгу автомобіля, є достатньо багато [4]. Нижче перераховані виробники плівок, продукція яких користується стійким попитом на ринку послуг з тюнінгу автомобілів.

Глянцеві вінілові плівки **3M** (США) серії 1080 [10] є двошаровими литими плівками з високою довговічністю. Плівки стійкі до короткочасної дії бензину та різного атмосферного впливу. Характеризуються легкістю демонтажу. Плівки виготовляються за технологіями Controltac™ і Comply™. Технологія Controltac™ дозволяє позиціонувати плівку в процесі її наклеювання за рахунок спеціальних скляних кульок, які перешкоджають контакту клею з поверхнею. Адгезія настає тільки після натискання ракелем. Технологія Comply™ завдяки спеціальним каналам на поверхні для відведення повітря сприяє швидкому наклеюванню і перешкоджає утворенню повітряних бульбашок. Такі технології сприяють швидкому та якісному наклеюванню плівки.

Глянцеві плівки **Oracal** (Німеччина) [13] є самоклеючими та володіють

високою міцністю, зносостійкістю, стабільністю розмірів. Плівки призначені для повного або часткового обклеювання автомобіля. Плівка може наклеюватися на нерівні і випуклі поверхні, на заклепкові та зварні чи клейові з'єднання. Плівка володіє високою стійкістю до атмосферних впливів, ультрафіолетового випромінювання, морської води, олив, мастил, палива, розчинників, слабких кислот та лугів.

Глянцеві плівки **Avery** (США) [9] користуються стійким попитом та належать до плівок преміум-класу. Самоклеючі плівки Avery Dennison за рахунок наявності у клейовому шарі спеціальних повітряних каналів, що перешкоджають утворенню повітряних бульбашок, легко наносяться на кузов автомобіля. Також плівки володіють легкістю демонтажу без загрози пошкодження рідного лакофарбового покриття кузова. Плівка легко позиціонується на поверхні деталей завдяки тому, що клейовий шар активується тільки під впливом тиску (розгладжування плівки ракелем чи вигонкою).

Глянцеві плівки **KPMF** (Великобританія) [12] виготовляються товщиною 100 мкм за гібридними технологіями. Завдяки своїм властивостям плівка може розтягуватися на 150% і набувати форми складних поверхонь. Наявність мікроканалів на робочій поверхні плівки спрощує її наклеювання.

Плівки **Omega Skinz** (спільно Нідерланди, Бельгія) [58] є багатошаровими (товщина 100 мкм), м'якими, гнучкими плівками з тривимірною деформацією під впливом тепла. Легко наклеюються на складні поверхні: вигнуті, увігнуті, кутові. Термін служби плівок до 6 років.

Плівка **Arlon** (США) [11] можуть бути глянцевими, матовими, з ефектом металік. Усі плівки виробника володіють високою стійкістю до механічних впливів та ультрафіолетового випромінювання, тривалим терміном служби. Плівки легко демонтуються без пошкодження рідного лакофарбового покриття кузова.

Плівки **Hexis** (Франція) [4] використовують для стайлінгу автомобіля та захисту його лакофарбового покриття. Прозора захисна плівка цього виробника

володіє високою еластичністю та чудовою прозорістю. Має властивість самовідновлюватися при нагріванні, тому дрібні подряпини усуваються без додаткової обробки. Плівка володіє добрим гідрофобним ефектом – вода, бруд, мазут, оливи легко скочуються з поверхні. Плівка легко наноситься на поверхню.

Плівка **АРА** (Італія) [4] призначена для повного обклеювання автомобіля та внутрішнього оздоблення його салону. Клейовий шар плівки містить мікроканали, що спрощує її наклеювання та позначається на якості робіт.

Догляд за плівкою

Після наклеювання плівки на автомобіль не рекомендується мити автомобіль 3-4 дні та чіпати плівку руками. При митті кузова апаратами високого тиску не рекомендується наближати сопло мийки до поверхні кузова ближче, ніж на 30-40 см.

Рекомендується своєчасно видаляти з поверхні плівки такі забруднення, як плями палива, олив. Це дозволить уникнути появи плям чи зміни кольору плівки.

Якщо на поверхні плівки появляються незначні потертості, їх можна заполірувати як звичайне лакофарбове покриття. Але при цьому слід задавати меншу швидкість обертання полірувального круга та діяти з меншим натискним зусиллям.

Технологія наклеювання плівки

Усі роботи з наклеювання вінілової плівки слід виконувати у чистому, теплом приміщенні. Якість наклеювання плівки залежить від ретельності підготовка поверхні до обклеювання. Послідовність робіт з наклеювання плівки наведена в [44].

Етап 1. Демонтаж з кузова автомобіля чи кузовної панелі, які підлягають обклеюванню, елементів, що можуть ускладнити процес нанесення плівки (накладки, молдинги, ручки, антена тощо).

Етап 2. Нарізання потрібних кусків плівки. Роблять заміри кузовного елемента та відрізають такий кусок вінілової плівки, щоб він з усіх боків перевищував його розміри на 5-10 см. Цей запас потрібен для того, щоб підігнути плівку під внутрішню частину елемента кузова (наклеювання з відворотом).

Етап 3. Підготовка поверхні до наклеювання плівки. Насамперед потрібно помити кузов автомобіля, видалити з його поверхні забруднення (плями оливи, бітуму, полірувальної пасти тощо). За допомогою знежирювального розчину чи спирту знежирити лакофарбове покриття. У деяких випадках для забезпечення високої якості виконання робіт доцільно провести попереднє полірування лакофарбового покриття полірувальними пастами.

Етап 4. Видалення підкладки з плівки. Шматок вінілової плівки прикладають до елемента кузова і за потреби закріплюють магнітами чи малярським скотчем. Якщо плівка відповідає розмірам кузовного елемента, з неї акуратно видаляють силіконізовану паперову підкладку. Залежно від способу наклеювання плівки підкладку знімають або всю, або частинами.

Етап 5. Наклеювання плівки. Розрізняють «мокрый» та «сухий» способи нанесення вінілової плівки. Особливістю «мокрого» способу є попереднє нанесення мильного розчину на елемент кузова з допомогою розпилювача. Даний спосіб нанесення плівки рекомендують для простих за профілем кузовних елементів, при наклеюванні плівок без повітряних каналів, а також при виконанні робіт працівниками, які мають малий досвід виконання подібних робіт. При «мокрому» способі плівка накладається на всю поверхню елемента кузова. Після цього починають процес «розгладжування» плівки від центру до країв для видалення з-під плівки повітря та мильного розчину.

Для підвищення еластичності плівки і одночасного просушування уже наклеєної плівки рекомендується нагрівати її феном.

Застосування мильного розчину дозволяє коригувати положення плівки на кузові, сприяє видаленню складок на її поверхні та бульбашок повітря.

«Сухий» спосіб наклеювання плівки рекомендований для виконання робіт

на складних поверхнях (з вигинами, кутами, кромками). Такі роботи виконуються двома працівниками.

Відрізаний шматок вінілової плівки прикладають до кузовного елемента, видаляють в місці наклеювання частину підкладки, приклеюють центральну частину плівки до середини плоскої поверхні елемента кузова. Тримавши плівку за краї у натягнутому стані під гострим кутом до поверхні елемента, прогрівують її феном у місцях дотикання до поверхні до температури 70-90°C. При цьому нагріву плівку починають розгладжувати від центру до країв рівномірними плавними рухами, намагаючись уникати утворення складок чи бульбашок повітря. У разі утворення великих складок, які не вдається розгладити, рекомендується акуратно відокремити плівку від кузовного елемента і знову наклеїти.

На складних поверхнях (випуклих чи вгнутих), на кутових елементах, ребрах жорсткості, плівку потрібно нагрівати до вищої температури та більше розтягувати. У деяких випадках (на складних поверхнях) для покращення приставання плівки до поверхні, необхідно внутрішню сторону плівки додатково промащувати клейовими сумішами (наприклад «Primer 3M 94»).

Кінці плівки загинають до внутрішньої поверхні елемента кузова та підклеюють за допомогою фену. Надлишки плівки відрізають.

Після наклеювання плівки на кузовний елемент, повторно прогрівують її феном і просушують. З необхідності можна знову плівку розгладити.

Після обклеювання автомобіля плівкою не рекомендується мити його впродовж 48 год.

Демонтаж вінілової плівки

Для видалення вінілової плівки з кузовних елементів автомобіля необхідно витримати автомобіль протягом декількох годин в теплом приміщенні (при температурі вище 20°C). Потім, використовуючи будівельний фен, нагріти поверхню, на яку наклеєна вінілова плівка, до температури 60-

70°C. Після нагріву поверхні відклеюють плівку, повільно тягнучи її від країв до середини за кромки під гострим кутом до поверхні.

При видаленні плівки з пластикових деталей всередині салону автомобіля, необхідно бути обережним при використанні фену, так як гаряче повітря може оплавити чи деформувати пластикові елементи. Залишки клейового шару з кузовних елементів можна видалити за допомогою бензину або уайт-спириту.

Інструмент для наклеювання вінілової плівки

Перелік та призначення інструментів, які використовуються при виконанні робіт з наклеювання вінілових плівок, наведені у таблиці 3.

Таблиця 3. Інструмент для наклеювання вінілової плівки

№ з/п	Найменування та зовнішній вигляд	Призначення та коротка характеристика
1	Набір інструментів для зняття обшивки автомобіля 	Інструмент призначений для швидкого та зручного демонтажу обшивки, панелей, холдингів, дверних карт. Виготовляється у вигляді комплектів або окремо.
2	Інструмент для відважування гумових ущільнень 	Призначений для відважування і підйому гумових ущільнень під час наклеювання плівок. Може використовуватися і для стикування плівок. Де пошкоджує ущільнювачі і лакофарбове покриття.
3	Рукавички і напальчники 	Високоякісні рукавички, які спеціально розробляють для наклеювання плівок. Володіють високою ефективністю ковзання завдяки ефекту «мокрого відчуття», високою зносостійкістю і стійкістю до порізів.

4	Ножі для плівки: звичайний  роликовий  безпечний 	Безпечні для плівки. Оснащені захистом від врізання в поверхню, що дозволяє швидко і безпечно вирізати вигини та складні елементи. Ножі з роликовими направляючими дозволяють легко працювати на нерівних поверхнях. Шляхом заміни роликів можна регулювати глибину заглиблення. Безпечні ножі типу «равлик» завдяки спеціальній формі до мінімуму зводять ризик пошкодження лакофарбового покриття.
5	Фрези для контурного різання плівки  	Призначені для професійного різання плівки (зовнішніх і внутрішніх контурів). Дозволяють виставляти необхідну відстань обрізання від встановленої межі.
6	Ракелі (вигонки) тверді  	Призначені для розгладжування плівки і згону води. Допомагає уникнути появи бульбашок повітря. Виготовляються з високоякісного пластику різної твердості. Можуть мати вбудовані бокові магніти для утримання на поверхні. На робочій поверхні може наклеюватися фетрова стрічка.

7	Ракелі (вигонки) м'які 	Для видалення з-під плівки установочного розчину і бульбашок повітря. Завдяки компактності та спеціальній формі зручно працювати на вигнутих поверхнях і складних контурах.
8	Ракель для згинів і підрізів 	Для наклеювання плівок на згинах і підрізах. Спеціальна форма дозволяє наклеювати плівку у важкодоступних місцях
9	Скребки 	Призначені для видалення залишків клею, плівок і наклею.
10	Ручка з голкою для проколювання бульбашок на плівці 	Призначена для проколювання бульбашок на плівці. Оптимальні розміри дозволяють точно позиціонувати голку. Кінчик голки для проколювання висувається при натисканні на кнопку ручки.
11	Штифт для наклеювання плівок 	Виготовляються у вигляді наборів. Полегшують стиковку плівок, наклеювання згинів та підрізів у важкодоступних місцях

12	Комплект для виявлення порізів плівки 	Призначений для нанесення спеціального органічного порошку для візуалізації контурів під час наклеювання плівок. Контури стають чіткими та добре помітними, що підвищує точність різання плівки. Залишки порошку видаляються мікрофіброю.
13	Розбризкувач 	Призначений для розпилення мильного розчину, води, спирту або установочного розчину.
14	Фен 	Призначений для формування плівки (надання їй форми поверхонь частин кузова чи деталей).

У якості матеріалів для наклеювання вінілових плівок використовують:

- спиртові розчини для знежирення поверхонь перед наклеюванням плівки (наприклад 50% розчин ізопропилового спирту);
- мильний розчин для «мокрого» наклеювання плівки (кілька крапель миючого розчину на 1 л. води);
- клей "Primer 3M 94" для приклеювання країв і місць «підвороту» плівки.

Рекомендована тематика завдань на практичні заняття

1. Ознайомлення з видами вінілових плівок, інструментом для виконання робіт з наклеювання плівки, його призначенням та прийомами роботи.
2. Ознайомлення з технологією виконання робіт з наклеювання плівки.
3. Набуття первинних навиків виконання робіт з наклеювання вінілової

плівки.

Попередньо перед виконанням практичних робіт доцільно рекомендувати учням переглянути відеоматеріали з демонстрацією технології обклеювання кузова автомобіля чи окремих його деталей вініловою плівкою, які розміщені на платформі You Tube. Деякі відеоматеріали та посилання на їх розміщення наведені у таблиці 4. Деякі з них можна продемонструвати під час практичного заняття.

Таблиця 4. Відеоматеріали з демонстрацією технології обклеювання кузова автомобіля вініловими плівками

№ з/п	Назва фільму	Посилання на ресурс
1	Урок 1. Как клеить пленку на авто Подготовка авто к оклейке	https://www.youtube.com/watch?v=NodiRZhxx5c
2	Урок 2. Как клеить пленку на переднее крыло	https://www.youtube.com/watch?v=oNPuMgrpJrY
3	Урок 3. Как клеить пленку на капот	https://www.youtube.com/watch?v=GVFgBON6eoI
4	Урок 4. Как клеить пленку на заднее крыло. Часть 1	https://www.youtube.com/watch?v=cMsFe1G55h4
5	Урок 4. Как клеить пленку на заднее крыло. Часть 2	https://www.youtube.com/watch?v=hxi73MBceGo
6	Все про виниловые и полиуретановые пленки с примерами	https://www.youtube.com/watch?v=JnxDye9Myog
7	Техника оклеивания автомобиля виниловой пленкой	https://www.youtube.com/watch?v=aIJBT8HS-ec
8	Как клеить винил на дверную ручку авто	https://www.youtube.com/watch?v=wUEQ41sx_Yg
9	Как правильно оклеивать зеркала пленкой, оклейка полиуретановой пленкой	https://www.youtube.com/watch?v=vCl8BrzK7xo
10	Академия Оклейки ValdeVay (серія фільмів про технологію виконання робіт з наклеювання вінілової плівки)	https://www.youtube.com/@valdevay
10.1	Разница мокрого и сухого нанесения пленки	https://www.youtube.com/watch?v=C0rLge73hXw
10.2	Как резать пленку между крылом и дверью	https://www.youtube.com/watch?v=wpD8j0vNYWs&list=PL-aLFqrwm3DqrcMURPzq8WwJjU7BQ55Gy
11	Тонировка фар пленкой	https://www.youtube.com/watch?v=ohSIBgAl6pg

12	Как оклеить фары авто. Технология оклейки оптики полиуретановой пленкой	https://www.youtube.com/watch?v=NvIIgq-sbT0
13	Оклейка зеркала	https://www.youtube.com/watch?v=gGw1hpLbyPs

3.3. Вивчення технології обтягування рульового колеса шкірою чи її заміниками

Мета: ознайомитися з технологією обтягування рульового колеса шкірою чи її заміниками, матеріалами та інструментом для виконання робіт, технікою виконання робіт; набути практичних умінь з виготовлення викрійок для обтягування рульового колеса та виконання різних видів швів.

Наведений нижче матеріал може бути використаний учителем для укладання тематики теоретичних та практичних занять за темою «Обтягування рульового колеса шкірою чи її заміниками», під час підготовки до теоретичних занять та підготовки завдань на практичні заняття.

Теоретичні відомості

До бюджетних варіантів тюнінгу салону автомобіля належить обтягування рульового колеса. З часом, у процесі експлуатації автомобіля, внутрішня оббивка салону втрачає початковий зовнішній вигляд. Найбільше зношуються поверхні сидінь і рульового колеса, оскільки вони постійно знаходяться у контакті з водієм і пасажирями. Основне завдання перетягування рульового колеса полягає в тому, щоб зробити цей елемент салону оригінальним. Проте така модернізація вирішує кілька практичних проблем. Деякі типи поверхонь рульового колеса є занадто гладкими, і водієві потрібно докладати більше зусиль, щоб повернути колеса автомобіля (особливо коли руки є спітнілими). Друга практична проблема, яка вирішується, це приховування реального стану рульового колеса (потертості, відшарування матеріалу, тріщини, значне забруднення). Також обтягування рульового колеса робить сам обід колеса товстішим, що сприяє кращому охопленню руля руками. Також важливим чинником є комфорт під час поїздки. Якщо матеріал поверхні руля приємний на дотик, водій отримує задоволення від водіння.

Перетягування рульового колеса можна виконати як з його демонтажем, так і без демонтажу. Для якісного виконання роботи бажано рульове колесо демонтувати. Це зумовлено тим, що перетягування колеса вимагає виконання завершальних швів, які розміщують з внутрішньої сторони. При виконанні робіт з демонтажу та наступного встановлення рульового колеса слід керуватися рекомендаціями технологічної документації, оскільки на ньому встановлено подушку безпеки водія.

Розрізняють два способи перетягування руля:

- часткове, яке передбачає обшивку лише деяких його ділянок;
- повне.

Матеріали для перетягування рульового колеса

Для перетягування рульового колеса використовують шкіру, алькантару та термовініл [27].

Шкіра може бути натуральною і штучною. Натуральна шкіра ціниться завдяки таким властивостям, як зносостійкість та приємність на дотик. Шкіра буває автомобільною та для пошиття одягу і взуття. Автомобільна шкіра є стійкою до зовнішніх впливів.

За видом обробки розрізняють гладку шкіру та перфоровану. Перфорована завдяки своїй структурі має високу еластичність.

Для перетягування рульового колеса зручніше користуватися шкірою товщиною 1,2 – 1,4 мм.

Користується популярністю в автомобільній галузі наппа шкіра. Наппа позначає вид шкіри великої рогатої худоби обробленої особливим чином і яка пройшла хромове дублення. Така шкіра характеризується високою зносостійкістю та стійкістю до забруднення, є м'якою, гладкою і приємною на дотик.

Штучна (поліуретанова) шкіра також широко застосовується автомобільними ательє для тюнінгу. Вона також є міцною і зносостійкою, проте не є стійкою до термічних впливів. Поряд з нижчою ціною, штучна шкіра

має ще такі переваги: постачається у рулонах, що зменшує кількість обрізків; відсутні дефекти на поверхні, яких важко уникнути на натуральній шкірі; вища зносостійкість, так як матеріал від початку призначений для застосування в автомобільній промисловості.

Алькantara є синтетичним матеріалом. Її ще називають штучною замшею. Даний матеріал має гарний вигляд та викликає приємні тактильні відчуття, характеризується високими експлуатаційними характеристиками, легко обробляється. Алькantara у порівнянні зі шкірою простіша у догляді. Також важливою її перевагою є велика кількість кольорових рішень і фактур. Єдиний недолік – висока вартість.

Термовініл (пластифікована шкіра) – це каучуковий нетканий матеріал з текстурою штучної шкіри. Матеріал спеціально розроблений для обшивки пластикових деталей в салоні автомобіля. Термовініл є міцним і довговічним матеріалом, легко миється. Не токсичний, стійкий до перепадів температур, дії ультрафіолетового випромінювання та механічних пошкоджень. Є м'яким і приємним на дотик.

З допомогою такого матеріалу руль можна перешити без швів, так як матеріал кріпиться з допомогою спеціального клею під дією високої температури.

Перетягування рульового колеса шкірою чи її замінниками потребує певних знань і навиків. Найкраще таку роботу виконують фахівці спеціалізованих ательє з тюнінгу автомобілів.

Для виконання робіт з перетягування рульового колеса потрібні ще такі матеріали та інструмент: нитки капронові, голки, наперстки, інструмент для підтягування ниток, будівельний ніж, ножиці.

Обплетення на рульове колесо

Простішим процесом перетягування рульового колеса є використання вже готового обплетення. У ньому вже зроблені отвори для шнурівки. Якщо є сумніви щодо надійності нитки, яка йде в комплекті, можна додатково

використовувати волосінь. Найважливіше при виборі обплетення правильно підібрати його розмір відповідно до діаметра ободу рульового колеса та його товщини.

Переваги обплетення на рульове колесо:

- невисока вартість;
- швидкий монтаж та демонтаж;
- можливість встановити самостійно;
- відсутність потреби у виконанні додаткових робіт з демонтажу рульового колеса та відключення подушки безпеки.

Недоліки обплетення:

- у більшості випадків обплетення є універсальним та не враховує індивідуальні особливості форми рульового колеса;
- комплекти не мають обплетення для спиць руля та закривають тільки його обід;
- при складній формі ободу руля універсальне обплетення буде виглядати не так привабливо;
- низький термін служби дешевих обплетень.

Декоративні шви

При виконанні тюбінгових робіт слід застосовувати надійні матеріали від перевірених виробників. Це стосується зокрема ниток, які використовують при перетягуванні сидінь, карт дверей, рульового колеса тощо. При виборі ниток слід правильно підібрати їх товщину. Нумерують нитки по різному, але чим більший номер (число) вказаний на катушці, тим тоншою буде нитка. Для роботи з товстими матеріалами підбирають товстіші нитки. Також слід враховувати товщину голки. Враховуючи щільність матеріалу для обшивки, використання товстої голки і тонкої нитки призведе до появи видимих дірок на шві. Слід враховувати й колір матеріалу обшивки. Нитки підбирають тон-в-тон, або темнішими, за винятком спеціальних кольорових швів.

Перетягнуте рульове колесо буде гарно виглядати, якщо воно буде

оздоблене відповідним декоративним швом. Під час обтягування рульового колеса застосовують 12 видів швів (рис. 3). Характеристика цих швів подана у таблиці 5.

Макраме		BMW-M		Sport	
Ялинка		Косичка		BMW Alpina	
Infiniti		AMG		Італія	
Метелик		Хрест		Step	

Рис. 3. Шви для обтягування рульового колеса [25]

Гарний декоративний малюнок шва на внутрішньому боці рульового колеса вийде тільки при рівномірно стягнутих стібках з однаковим натягом нитки. Для таких робіт використовують високоміцні синтетичні поліестрові нитки. Вони спеціально адаптовані для таких робіт, стійкі до протирання і не всідаються. Це дуже важливо, оскільки рульове колесо під час експлуатації зазнає механічних і атмосферних дій.

Для створення декоративних стяжних швів зазвичай застосовують нитки двох розмірів. Номер 10 для декору у японському стилі «ялинка» чи «косичка» та номер 20 для декору у німецькому стилі типу «макраме».

У японському стилі не застосовуються декоративні стяжні шви, тому стягування країв шкіри на внутрішньому стику рульового колеса здійснюється стяжною декоративною ниткою по завчасно підготовлених отворах. Для уникнення розривів під час стягування в місцях отворів використовується більш товста нитка під номером 10.

У німецькому стилі застосовується стяжні декоративні шви, які наносяться по краях внутрішнього стику і стягування країв шкіри здійснюється стяжною ниткою через стібки цього шва. При цьому використовується більш тонка нитка під номером 20.

На геометрію шва впливає довжина стібка на стяжному шві (або відстань

між отворами в японському декоративному шві), відступ від краю стику і поєднання кількох кольорів нитки. Також на геометрію шва впливає симетрія стібків або отворів по обох краях, які стягуються на внутрішньому стику рульового колеса, певний порядок заведення голки в стібку декоративного шва, та кількість стягуючих ниток (одна чи дві).

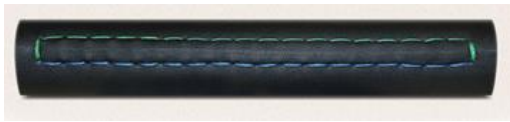
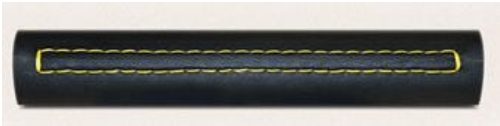
Для забезпечення приємного і зручного тактильного контакту пальців рук з ободом рульового колеса слід застосовувати нитки потрібної товщини.

При стягуванні країв не слід сильно перетягувати нитку. Натяг нитки повин бути помірним. На завершальному етапі шви слід підтягувати в кілька проходів спеціальним інструментом.

На стадії завершення декоративний стяжний шов при тактильному контакті має «наждачний» ефект. Для його усунення шов піддають термічній обробці, пропарюючи його через вологу тканину кінчиком праски. Після такої обробки нитки шва заглиблюються у поверхню шкіри і «наждачний» ефект зникає.

Таблиця 5. Декоративні шви для оздоблення рульового колеса [7]

№ з/п	Назва шва	Вигляд шва	Характеристика шва
1	Макраме		Декоративний шов для перетяжки, який найчастіше застосовують німецька виробники автомобілів. Виконується тонкими нитками, не піднімає шкіру. При виконанні шва захоплюється кожна друга петля рядка. Найпопулярніший серед автовласників.
2	BMW M		За технікою виконання збігається зі швом «макраме», але відрізняється обов'язковим кольорним рішенням з трьох відтінків: червоного синього і блакитного. Традиційно застосовується на усіх автомобілях BMW M-серії.

3	Sport		За технікою виконання схожий на шов макраме», але відрізняється більш густішим малюнком. При виконанні шва захоплюється кожна петля рядка. Найчастіше застосовують при перетягуванні руля на спортивних моделях автомобілів.
4	Ялинка		Найчастіше використовують японські та корейські виробники автомобілів. Шов піднімає шкіру, унаслідок чого вона стає опуклою і утворює характерний малюнок. При виконанні шва використовують товсті нитки.
5	Косичка		Схожий на «ялинку» і також частіше зустрічається у японських та корейських автомобілях. Відмінність у розташуванні стібків один відносно одного. Тут вони несиметричні один одному і при стягування утворюють характерний опуклий малюнок. Нитки для шва застосовують товсті і щільні.
6	BMW Alpina		Застосовують на автомобілях BMW Alpina. Шов виконаний в мінімалістичному стилі з незмінною синьо-зеленою колірною гамою.
7	Infiniti		Найчастіше використовується при виконанні декоративних елементів у автомобілях Infiniti. Характеризується мінімалістичним оформленням білого або чорного кольору.
8	AMG		Стильний декоративний шов, який використовується при оздобленні шкіряних елементів автомобілів Mercedes-AMG. Виконується як у контрастному так і в однотонному варіантах.

9	Італія		Найчастіше зустрічається на автомобілях італійського виробництва. Шов у мінімалістичному стилі, виконується у контрастному так і в однотонному варіантах.
10	Метелик		Найчастіше зустрічається на автомобілях італійського виробництва. Складається з окремих геометричних елементів, які схожі на метелика. Не стягує шкіру.
11	Хрест		Використовується рідко, але виглядає стильно, утворюючи безперервну лінію з ромбів або хрестиків. Шов майже не стягує шкіру, є плоским. Виконується з міцних ниток середньої товщини.
12	Step		Плоский акуратний декоративний шов, яких не стягує шкіру і виконується з ниток середньої товщини. Виглядає стильно як у однотонному оформленні, так і в яскравому контрастному.

Рекомендації щодо самостійного перетягування руля шкірою

1. Визначення дизайну обшивки: з суцільного відрізу шкіри чи комбінований матеріал з декількома вставками. Другий спосіб важчий у виконанні і під силу професіоналам.

2. Вибір матеріалу. Шкіра повинна бути відповідної товщини, що забезпечуватиме її міцність, але й потрібну пружність. Оптимальною вважається товщина шкіри 1,3 мм. Шкіра повинна бути добре вичиненою. Щоб матеріал чітко повторив контури керма, він повинен бути еластичним. Легше працювати з перфорованим матеріалом.

3. Підбір ниток та інструменту. З інструменту знадобляться голки, наперстки, ніж будівельний.

4. Виготовлення викрійки на рульове колесо. Для цього слід демонтувати

рульове колесо з автомобіля дотримуючись послідовності, визначеної заводом виробником. Якщо наявна стара обшивка, її слід демонтувати.

У [32] рекомендується такий спосіб виготовлення викрійки. Обід рульового колеса обмотується харчовою плівкою у кілька шарів. Це буде основа викрійки. Далі поверх харчової плівки намотується малярський скотч у кілька шарів. Після цього маркером на готову поверхню наноситься розмітка, яка позначає розміщення центрального шва. Також слід зазначити місця поперечного розрізу (розрізів) майбутньої викрійки, які будуть визначати кількість елементів, з яких буде зшиватися обшивка руля. Розріз може бути один, тоді його розміщують симетрично внизу рульового колеса. Зазвичай роблять чотири симетричні розрізи: два на рівні 2 / 10 та два на рівні 4 / 8, якщо умовно розділити обід на частини за класичним годинниковим циферблатом. По нанесеній розмітці виконується акуратний розріз гострим ножем. Макет обшивки акуратно знімається з рульового колеса і розрізається у місці (місцях), в яких буде зшиватися викрійка зі шкіри.

Далі макет вирівнюється. Для цього його рекомендується розкласти на плоскій горизонтальній поверхні та помістити під вантаж на кілька годин. Після цього макет кладеться на цільний лист паперу (тонкого картону) і обводиться по периметру олівцем. Далі з листа паперу вирізається викрійка майбутньої обшивки. Якщо викрійка складається з кількох частин, їх слід пронумерувати.

5. Викрійка прикладається до відрізка зі шкіри та обмальовується. У місці (місцях) викрійки, де матеріал зшиватиметься у суцільний виріб, залишається невеликий запас, який обов'язково позначається олівцем. Зшивати виріб слід так, щоб шов (шви) виявилися на зворотному боці чохла.

6. Готовий шкіряний чохол одягається на рульове колесо, матеріал рівномірно розподіляється по поверхні руля, щоб згодом не утворилися складки. Вирізи під спиці рівняються відповідно до форми руля. Для запобігання прокручування чохла під час прошивання можна зафіксувати його клеєм, або обмотати в одному місці ізоляційною стрічкою.

7. Зшивається край чохла одним з видів шва. Під час з'єднання країв шкіру натягують акуратно, щоб нитка не розірвала матеріал.

8. Усувається «наждачний» ефект шва шляхом його термічної обробки (пропарювання шва через вологу тканину кінчиком праски).

Рекомендована тематика завдань на практичні заняття

1. Ознайомлення зі способами обтягування рульового колеса, матеріалами та інструментом для виконання робіт.
2. Ознайомлення зі швами для обтягування рульового колеса та технікою їх виконання.
3. Ознайомлення з технологією виготовлення викрійок для обтягування руля.
4. Набуття первинних навиків виконання робіт з обтягування рульового колеса.

Попередньо перед виконанням практичних робіт доцільно рекомендувати учням переглянути відеоматеріали з демонстрацією технології обтягування рульового колеса, які розміщені на платформі You Tube. Деякі відеоматеріали та посилання на їх розміщення наведені у таблиці 6. Деякі з них вчитель може продемонструвати під час практичного заняття.

Таблиця 6. Відеоматеріали з демонстрацією технології обтягування рульового колеса

№ зп	Назва фільму	Посилання на ресурс
1	Перетяжка руля своїми руками. Учимся шить шов макраме и спортивный. Мастер класс	https://www.youtube.com/watch?v=JVK18rtmyjU&t=2s
2	Як встановити шкіряний чохол на кермо	https://www.youtube.com/watch?v=QO2l58TbxXc
3	Как зашить оплётку на руль. Шов макраме. Инструкция	https://www.youtube.com/watch?v=_Otg3kKqaJk
4	5 ошибок при замене оплётки руля. Как обшить руль оплёткой.	https://www.youtube.com/watch?v=IsfvU6H6fSM&t=1s

5	Перетяжка руля. Введение. Инструменты и материалы	https://www.youtube.com/watch?v=5dU1sKVzoys&t=13s
6	Разновидности рулевых швов. Макраме - Спорт - Ёлочка - Косичка - Крест - Италия	https://www.youtube.com/watch?v=IYAJhU2e884
7	Перетяжка руля. Какие виды швов бывают?	https://www.youtube.com/watch?v=LjrQ6TJzTRE
8	Обзор клея, ниток для перетяжки руля	https://www.youtube.com/watch?v=fcDwzVCja_Y
9	Подбираем материал для перетяжки руля	https://www.youtube.com/watch?v=wW5XIdMNFS4

3.4. Вивчення технології тонування вікон автомобіля плівкою

Мета: ознайомитися з технологією тонування вікон автомобіля плівкою, матеріалами та інструментом для виконання робіт, технікою виконання робіт; набути практичних умінь з підготовки поверхні до наклеювання тонувальної плівки, виконання робіт з тонування та видалення плівки.

Наведений нижче матеріал може бути використаний учителем для укладання тематики теоретичних та практичних занять за темою «Тонування вікон автомобіля плівкою», під час підготовки до теоретичних занять та підготовки завдань на практичні заняття.

Теоретичні відомості

Тонування вікон належить до одного з поширених видів тюнінгу автомобіля. Тонування вікон – це їх штучне затемнення з допомогою спеціальної плівки. Даний вид тюнінгу характеризується простотою виконання робіт та порівняно невеликою вартістю застосовуваних матеріалів.

Тонування вікон автомобіля проводять з метою:

- захисту водія та пасажирів від сонячного проміння (інфрачервоного та ультрафіолетового). Салон автомобіля не перегрівається і зберігає комфортну температуру у літню пору;
- захисту салону автомобіля та його елементів від вигорання;
- зменшення засліплення водія прямим сонячним промінням;
- надання «приватності» автомобілю (приховання внутрішнього простору автомобіля та його вмісту від сторонніх поглядів);

- надання «естетичності» автомобілю шляхом зміни його зовнішнього вигляду.

Попри це для такого виду тюнінгу характерні і певні недоліки:

- його виконання потребує чіткого узгодження з вимогами законодавства у сфері дотримання Правил дорожнього руху;
- погіршується оглядовість з місця водія, особливо у темну частину доби;
- погіршення загальної безпеки руху, особливо для учасників дорожнього руху, що рухаються за автомобілем із затемненими вікнами. Для них погіршується оглядовість дороги і втрачається можливість своєчасного реагування на зміну дорожньої ситуації;
- використання неякісних плівок через їхнє вигорання та механічні пошкодження надає автомобілю неохайного вигляду.

Основним параметром тонувальних плівок є їхня світлопроникність. Тонування вікон плівками зі світлопроникністю 5% повністю приховує від сторонніх поглядів те, що відбувається у салоні автомобіля. При застосуванні плівок з проникністю 10 – 15% проглядаються обриси пасажирів та водія всередині автомобіля, а при 25 – 35% – окремі силуети. За 50% світлопроникності обличчя водія і пасажирів проглядаються нечітко. За 70% і вище – внутрішній простір салону проглядається добре. Порівняння світлопроникності тонувальних плівок зображено на рис. 4.



Рис. 4 Порівняння тонувальних плівок за світлопроникністю

Згідно з Правилами дорожнього руху України [36] (примітка підпункту в) пункту 31.4.7) «на верхній частині вітрового скла автомобілів і автобусів можуть бути прикріплені прозорі кольорові плівки. Дозволяється застосовувати тоновані стекла (крім дзеркальних), світлопропускання яких відповідає вимогам ГОСТ 5727–88». Згідно з цим стандартом [14] світлопропускання скла, яке забезпечує видимість для водія, повинно бути не меншим ніж 75% для вітрових стекол та не менше ніж 70% для стекол, що не є вітровими, та які входять у нормативне поле огляду, що визначає передню оглядовість. Світлопроникність інших не вітрових стекол не нормується.

Сьогодні скло багатьох автомобілів уже має заводське тонування. Тому підбираючи тонувальну плівку за світлопроникністю слід це врахувати, щоб не порушити вимоги Правил дорожнього руху.

У більшості випадків власники автомобілів вибирають комбіноване їх тонування, коли на передні бокові вікна встановлюється плівка з більшою світлопроникністю, а на задні – з меншою.

Види тонувальних плівок

Тонувальні плівки є двох типів – металізовані та неметалізовані [6, 20]. Неметалізована тонувальна плівка складається з забарвленого шару полімеру та акрилового шару, що забезпечує зчеплення плівки з автомобільним склом. Ці плівки доступні за ціною та не створюють перешкод мобільному зв'язку та роботі навігаційної системи. Також користувачів такими плівками приваблює відсутність ефекту дзеркальності. Недоліком таких плівок є їхнє вигорання та втрата кольору, а також менший термін служби (у середньому – 4 – 5 років).

Металізовані тонувальні плівки окрім фарбованого шару містять металізований шар, який ефективніше відбиває сонячні промені та захищає фарбований шар від вигорання. Плівки володіють дзеркальним відблиском (більш чи менш вираженим). Їхній термін служби у середньому 5 – 7 років.

Є також металізовані тонувальні плівки тільки з металізованими шарами (без барвників). Такі плівки не вигорають і мають великий термін служби, але

володіють високим дзеркальним ефектом.

Сучасні технології виготовлення металізованих плівок дозволяють отримати продукти з особливими властивостями. До них належать такі плівки:

- атермальні [8] – плівки з високим показником затримання інфрачервоного випромінювання. За ступенем затримання тепла поділяються на групи: високої ефективності з затриманням понад 70% інфрачервоних променів, середньої ефективності з затриманням 60 – 70% теплового випромінювання, невеликої ефективності з затриманням 40 – 60% тепла.
- спаттерні (ще називають керамічними) – сучасні багат шарові плівки, створені за допомогою особливої технології напилення (спаттерінг) дрібних частинок різних металів на основу з поліестру [29]. Металізоване покриття при такій технології його виконання є значно тоншим за товщину плівки, на яку він наноситься. Їхні основні відмінності: володіють доброю пропускну здатністю для видимого світла, але при цьому добре відбивають теплове випромінювання; не володіють дзеркальним ефектом;
- «Infinity» або «графітовий відлив» – плівки, у яких металізований шар розміщений не в середині, а зверху, що дозволяє отримати дзеркальний відблиск скла та високий опір ультрафіолету;
- «Carbon» – плівки мають графітовий шар, який отримують шляхом розпилювання графіту у вакуумі, що підвищує довговічність продукту;
- градієнтні, затемнення яких зростає знизу до гори.

Тонувальні плівки за технічними характеристиками поділяють на серії (таблиця 7).

Плівки серії Т є якісним, бюджетним матеріалом, володіють мінімальними атермальними властивостями та світлопроникністю до 30%. Серія плівок HD є вдалим співвідношенням якості та вартості, непогана за атермальними властивостями, легка в наклеюванні, виготовляється зі світлопроникністю до 45%. Плівки серій X5 та X7 належать до преміум класу,

володіють відмінними атермальними властивостями, виготовляються зі світлопроникністю до 80%. Вартість цих плівок вдвічі вища за вартість плівок серій T і HD. Плівки серії UV забезпечують достатній захист від інфрачервоного випромінювання, виготовляються з світлопроникністю до 72% і є легкими в наклеюванні.

Таблиця 7. Серії тонувальних плівок [46]

Серія плівки	Світлопроникність	Захист від інфрачервоного випромінювання	Захист від ультрафіолетового випромінювання	Особливості
T	5%, 15%, 20%, 30%	16%	99%	Бюджетна вартість
HD	5%, 10%, 15%, 25%, 35%, 45%	40% – 60%	99%	Легка в наклеюванні
X5	5%, 15%, 40%, 80%	91% – 100%	99,9%	Преміум-серія
X7, JK	5%, 15%, 35%, 75%	100%	99,9%	Преміум-серія
UV	13%, 30%, 70%, 72%	18% – 76%	100%	Легка в наклеюванні

Серед власників автомобілів також користуються попитом вінілові тонувальні плівки типу One Way Vision (одностороннє тонування). Така плівка повністю приховує салон автомобіля від сторонніх поглядів. Ззовні вона виглядає як цільне, однотонне полотно, що не пропускає світла. Але зсередини виглядає як прозора плівка, яка зовсім не перешкоджає оглядовості. Такі плівки виготовляються з дрібною невидимою перфорацією, що дозволяє фарбувати їх, або наносити будь-яке зображення (наприклад з метою реклами чи брендування).

Плівки для тонування вікон можуть різнитися колірною гамою. Виготовляються плівки відтінків від вугільно-сірого до блакитного і зеленого. Це дозволяє поєднати колір тонування вікон з кольором автомобіля.

Виробники тонувальних плівок

Сьогодні ринок пропонує достатній перелік тонувальних плівок як за якістю, так і за ціною. Проте перелік виробників якісних плівок, що зарекомендували себе на ринку послуг з тонування вікон автомобілів, не такий

вже й великий. Лідерами у сегменті якісних тонувальних плівок є американські компанії 3M, SunTek, LLumar, SolarGard, UltraVision, ASWF та компанія SunControl з Великобританії. Ці виробники пропонують також бюджетні категорії плівок, що дозволяє підібрати продукт з оптимальним співвідношенням ціни і якості.

Також на ринку представлена продукція Південної Кореї, Туреччини, Тайваню, Франції, Польщі. Дешевими є тонувальні плівки, як правило, китайського виробництва. Хоча й вони знаходять свого споживача.

Інструмент для наклеювання тонувальної плівки

Для виконання робіт з наклеювання тонувальної плівки потрібен такий основний інструмент та матеріали: вигонки (ракелі) для розгладжування плівки та згону води, шкребки для очищення поверхні скла перед його тонуванням, ножі для розкроювання плівки та її обрізання, розпилювачі для нанесення робочих рідин, промисловий фен, у якості матеріалу – робочі рідини (вода, мильний розчин, спиртовий розчин, установочний розчин). Також знадобляться засіб для миття вікон та кілька чистих ганчірок з м'якої тканини.

Види та характеристика інструменту наведені у таблиці 8.

Для виконання робіт з тонування скла дверей автомобіля без їх розбирання застосовують комплект скоб Click Brace [57]. Даний комплект надійно захищає карти дверей та електричні вмикачі від робочого розчину та не перешкоджає роботі з плівкою. Такий комплект (рис. 5) складається з чотирьох скоб різної довжини (16 см, 25 см, 30 см, 35 см), гачків з гумками для фіксації скоб на дверях, силіконових накидок з магнітними смужками для захисту дверних карт від робочого розчину. Робоча частина скоб має висоту 4,5 см з одного боку, та 7 см з другого, що дозволяє встановлювати їх на двері автомобілів різних марок.

Таблиця 8. Інструмент для наклеювання тонувальної плівки [19, 38]

№ з/п	Найменування та зовнішній вигляд	Призначення та коротка характеристика
1	Шкребки (з металевим чи пластиковим корпусом) та змінними лезами 	Призначені для очищення скла перед тонуванням. Оснащуються висувним лезом, яке забезпечує якісне очищення гладких поверхонь. Леза змінні з нержавіючої сталі або карбонові. Використовують також для очищення скла від залишків клею при демонтажі тонувальної плівки.
2	Шкребок подовжений 	Призначений для попереднього очищення скла у важкодоступних місцях. Оснащений кріпленням для змінних лез.
3	Шкребок пластиковий 	Призначений для видалення залишків клею зі скла. Виготовлений з високоякісного пластику, який не дряпає скло. Має малі розміри (60x40 мм), що робить його зручним для розтонування заднього скла автомобіля.
4	Ракель  Змінна смужка на ракель	Ракелі призначені для формуванні плівки на склі і вигоноу води чи розчину. Можуть бути комбіновані зі змінною повстяною смужкою, що краще оберігає плівку від пошкоджень.
5	Профілі з гумкою (стяжки) 	Використовуються для очищення скла перед наклеюванням плівки та для фіксації плівки під час наклеювання і вигоноу води, її остаточного очищення. Гумки є витратним матеріалом і продаються окремо.

6	Тримач універсальний 	Призначений для кріплення профілів з гумкою чи вигонок (наприклад поліуретанових)
7	Вигонка 	Призначена для розгладжування плівки та вигону води чи розчину.
8	Вигонки «поліуретан» 	Використовують для вигону води чи розчину на плоскій поверхні
9	Вигонка Бондо 	Застосовується для розгладжування плівки та вигону води чи розчину.
10	Трикутна вигонка з гострими кутами 	Виготовлена з високоякісного гнучкого пластику та призначена для розгладжування плівки у важкодоступних місцях. Також використовують під час первинного очищення скла перед наклеюванням плівки.
11	Фігурна вигонка 	Завдяки специфічній формі використовується для різних операцій: гумова смужка на нижній частині призначена для розгладжування плівки, різні за формою кутові та кругові елементи призначені для заправлення плівки і притиску її у важкодоступних місцях, скошені кути та заокруглення використовуються як лекала для підрізання плівки.

12	Вигонка сламер	Універсальна вигонка для роботи у важкодоступних місцях.
		
13	Вигонка «бульдозер»	Призначена для розгладжування плівки у важкодоступних місцях і на вгнутому склі. Зручна для роботи з заднім склом на седанах. Довжина вигонки 38 см.
		
14	Вигонка «Біг Фут»	Призначена для вигону води чи розчину та підтискання плівки у важкодоступних місцях.
		
15	Вигонка чізлер	Використовується для видавлювання бульбашок повітря і ореолів навколо піщинок чи волосин, що попали під плівку. Завдяки спеціальній робочій кромці (з канавкою) дозволяє втиснути піщинку чи волосину у клейовий шар плівки.
		
16	Металевий гачок	Призначений для демонтажу ущільнювачів скла та обшивки (карт) дверей.
		
17	Ніж для різання плівки (професійний)	Сегментний ніж для різання плівок. Корпус та леза виготовляють з нержавіючої сталі, що робить його придатним для використання у вологих приміщеннях. Сегментні леза є замінними і виготовляються з різним кутом загострення (30°, 45°).
		

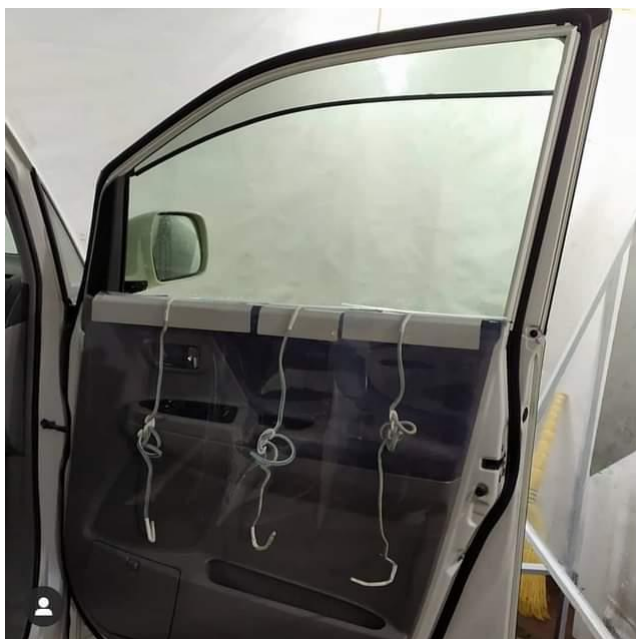


Рис. 5. Скоби Click Brace

Для виготовлення викрійок з плівки, а також для їх формування та наступного видалення захисного шару (лайнера), використовують спеціальні робочі столи, які називають стендами. Основою такого стенду є скляна поверхня достатнього розміру для забезпечення можливості роботи з викрійками під переднє чи заднє скло автомобіля. Робоча поверхня розміщена під кутом для зручності роботи. На такому стенді зручно підрізати викрійки чи вирізати їх за лекалами, та змочувати клейовий шар плівки робочими розчинами перед наклеюванням.

Технологія виконання робіт

Для якісного виконання робіт потрібно забезпечити належні робочі умови: відповідний тепловий режим у приміщенні (температура повітря не нижче +20°C), відповідний рівень вологості та чистота, відсутність протягів. У приміщенні повинно бути достатнє освітлення.

При високих температурах повітря у приміщенні клейовий шар плівки м'якне і легко прилипає до вікна. Для уникнення цього слід використовувати холодну воду або мильний розчин більшої концентрації (8-10 см³ миючого засобу на 1 л води при звичній концентрації 5-6 см³). Для приготування

розчинів слід використовувати тільки фільтровану воду.

Роботи слід виконувати на помитому автомобілі. При встановленні плівки на скло вона повинна торкатися тільки скла, щоб не підклеївся бруд з інших частин автомобіля.

Якість робіт залежить від якості тонувальної плівки і якості та стану інструменту. Інструмент повинен бути в належному стані і у потрібній номенклатурі. Слід особливу увагу приділяти стану робочих кромek ракелів та вигонок. Вони повинні бути без рисок і завусенців.

Слід обережно користуватися ножами (лезами) для розрізання плівки та чищення скла, щоб не пошкодити скло.

Для захисту елементів салону автомобіля (панель приладів, карти дверей, поличка заднього вікна) та оберігання електроарматури від робочих розчинів слід використовувати покрівельний матеріал.

Наклеювання тонувальної плівки умовно можна поділити на такі етапи:

1. **Підготовка скла** до наклеювання плівки полягає у його ретельному очищенні. Для цього використовують миючі розчини і скребки для механічного усунення бруду. Особливо ретельно слід очищати опускне скло дверей біля ущільнювачів.

Якщо тонується скло дверей, то для кращого результату рекомендується проводити роботи на демонтованому склі. Такий спосіб виконання робіт є трудомістким і вартісним, тому використовується рідко.

Частіше роботи виконують при демонтажі окремих елементів, наприклад дверних карт елементів обшивки і ущільнювачів. У багатьох випадках роботи виконують без додаткових демонтажних робіт.

2. **Розкрій тонувальної плівки.** Відріз тонувальної плівки готують за розміром вікна з припусками з усіх боків не менше 2-3 см. Заготовку вирізають з рулону по довжині плівки.

Викрійку на бокове скло (дверей чи боковини) виготовити не складно. Для цього відріз плівки акуратно прикладають до зовнішньої поверхні скла, яке буде обклеюватися. Для того, щоб зафіксувати плівку на склі, можна змочити

його мильним розчином. Вирізати викрійку слід акуратно, без надривів.

Викрійка на опускне скло дверей виготовляється таким чином. Спершу плівка обрізається по правому контуру вікна вздовж ущільнювача, далі зміщується приблизно на 1 см вправо і обрізається по лівому контуру вікна вздовж ущільнювача. Після цього скло опускається на 3-4 см і плівка обрізається по його верхньому краю. Далі плівку перекладають на робочий стіл (стенд), де завершують обрізання кутів. Гострі кути потрібно заокруглити.

Викрійку на переднє чи заднє скло виготовити складніше, оскільки воно має випуклу поверхню. Перед тим як вирізати викрійку на таке скло, плівку потрібно «формувати» – надати їй форму скла, на яке вона буде наклеюватися. Розрізняють формування плівки «на сухо» і «на мокро».

Формування «на сухо» передбачає нанесення на чисте скло тальку (наприклад, дитяча присипка). Тальк рівномірно розподіляється по всій поверхні скла шляхом розтирання рукою. Деякі фахівці замість тальку використовують концентроване рідке мило, яке наносять на скло з допомогою губки для миття посуду. Після нанесення тальку (мила) чистою вологою салфеткою проводять горизонтальну смугу (на ширину салфетки) по середині скла та вертикальні смуги з лівого і правого боків по краях. Майстри називають це нанесенням малюнку у вигляді літери «Н».

Далі на скло накладають плівку і рівномірно розподіляють її по поверхні. Обрізають заготовку плівки по середині шовкографії (малюнок на краях скла з дрібних крапок) так, щоб до видимого скла залишалось 2-3 см. Краї обрізаної плівки не повинні лежати на кузові автомобіля. Далі плівка фіксується на склі шляхом розгладжування ракелем по середині і по краях. Після цього формують плівку шляхом розгладжування ракелем та прогрівання феном. Температура на поверхні скла при прогріванні повинна бути у межах 40-60°C.

Після завершення процесу формування здійснюють остаточне обрізання плівки. Рекомендують обрізати плівку так, щоб вона захоплювала шовкографію на ширину 5 мм. Для точності обрізання плівки потрібно підсвічувати місця різання ліхтарем зсередини салону автомобіля.

Формування «на мокро» передбачає рясне змочування скла мильним розчином. Після цього плівка накладається на скло та обрізається по контуру вікна. Далі з допомогою ракеля здійснюють розгладжування плівки від середини до країв. Для кращого ковзання ракеля плівку потрібно змочити мильним розчином. Ракелем слід працювати акуратно, без надмірного притискання. У процесі розгладжування будуть утворюватися складки плівки («стрілки»), які прогрівають феном та розгладжують. Великі «стрілки» потрібно розділяти на 2 – 3 менші, а потім розгладжувати під нагрівом. Після завершення формування акуратно обрізають краї плівки по контуру вікна, орієнтуючись по шовкографії.

Формування плівки «на мокро» потребує більше часу, але меншого досвіду роботи виконавця.

3. **Наклеювання плівки.** Перед наклеюванням плівки відповідні елементи салону слід накрити захисним матеріалом. Далі робочу поверхню попередньо помитого скла покривають мильним розчином з допомогою розпилювача (процес називають замиванням скла).

Якщо плівка наклеюється не переднє (заднє) скло, то на вирізаній викрійці (яка ще знаходиться на зовнішній поверхні скла) плавно відділяють захисний шар (лайнер). Одночасно клейовий шар плівки рясно змочують мильним розчином. Після цього плівку акуратно знімають зі скла і переносять в салон автомобіля для накладання на внутрішню поверхню скла. Поки розчин не висох, плівку можна пересувати по склі. Коли плівка займе своє місце, потрібно розгладити її поверхню для видалення бульбашок повітря та надлишкової вологи з допомогою ракеля чи вигонки. Для кращого ковзання інструменту по поверхні плівки її змочують робочим розчином. З допомогою вигонки фіксують плівку, проводячи по середині скла горизонтальну лінію від середини до країв. Далі проводять по середині скла вертикальну лінію від середини до країв. Ці лінії розділяють вікно на чотири частини, з яких рухами від центру до країв виганяють розчин. У важкодоступних місцях (нижня частина скла) працюють вигонкою «бульдозер» чи «Біг Фут». На завершення по периметру плівки

остаточне витискання вологи проводять з допомогою вигонки.

При наклеюванні плівки на бокове скло дверей його слід трохи опустити, потім замити робочим розчином і далі перенести на нього викрійку плівки зі знятим наполовину лайнером. Плівка спершу встановлюється і позиціонується на верхній половині скла. При цьому плівку розгладжують ракелем у верхній частині вздовж кромки скла та фіксують шляхом прогрівання феном. Ракелем акуратно вирівнюють плівку під ущільнювачами (якщо їх не демонтували). Потім акуратно піднімають скло піднімачем до заходу його у верхній паз. Далі ще раз змочують скло у нижній частині під плівкою, остаточно знімають лайнер і продовжують її розгладжування.

На боковому склі розрівнювання плівки проводять Т-подібними рухами. Спочатку по середині проводять вертикальну лінію, а від неї вправо і вліво виправляють нерівності та виганяють зайву вологу.

4. Перевірка якості виконаної роботи. Для цього скло протирають ззовні і оглядають на відсутність бульбашок повітря чи видимих піщинок. При наявності бульбашок їх проганяють ракелем до країв скла, за потреби прогривають скло ззовні феном і знову проганяють плівку ракелем. Якщо наявна піщинка з ореолом повітря, її з допомогою вигонки (чізлера) втискають у клейових шар плівки.

5. Висихання плівки. Після наклеювання плівки потрібно дати автомобілю відстоятися біля доби та утриматися від миття у перший тиждень. У перші дні після наклеювання плівки не можна опускати/піднімати скло. Повне висихання для більшості плівок настає після 5-7 днів.

Після наклеювання плівки можуть з'являтися розводи чи помутніння. Не слід пробувати усувати такі «дефекти». Вони щезнуть через деякий час після повного висихання плівки.

Догляд за тонувальною плівкою

1. Під час миття затонованих вікон не рекомендується застосовувати миючі засоби, що містять абразивні компоненти.

2. Не допускати накопичення бруду між ущільнювачем і склом, що

сприяє утворенню подряпин на поверхні плівки.

3. Застосовувати тільки вологе чищення плівки.

4. Оберігати плівку від агресивних впливів: механічних, термічних, хімічних.

Демонтаж тонуальної плівки

Є випадки, коли потрібно демонтувати тонувальну плівку. Демонтаж плівки потребує таких кроків:

1. Для полегшення демонтажу плівки слід прогріти внутрішню частину скла з допомогою фена, що призведе до розм'якшення клейової основи. При цьому слід обережно користуватися феном, щоб не перегріти скло чи пластмасову оббивку.

2. Після цього як розм'якне клейова основа, слід за допомогою ножа чи пластикового ракеля відділити край плівки від скла. Далі обережно, поступово знімати плівку, тягнучи її вниз під гострим кутом.

3. Після демонтажу плівки на склі можуть залишитися залишки клею. Його видаляють за допомогою розчинника для клею чи ацетону. Розчинником змочують ганчірку і наносять на залишки клею. Потім залишки можна знімати шкребком зі стальним лезом, або протирати їх рухами в одному напрямку. Після видалення клею скло миють і полірують для відновлення блиску.

Рекомендована тематика завдань на практичні заняття

1. Ознайомлення з видами тонувальних плівок, інструментом для виконання робіт з тонування.

2. Ознайомлення з технологією виконання робіт з тонування вікон плівкою.

3. Набуття первинних навиків виконання робіт з тонування вікон плівкою.

Попередньо перед виконанням практичних робіт доцільно рекомендувати учням переглянути відеоматеріали з демонстрацією технології наклеювання тонуальної плівки на вікна автомобіля, які розміщені на платформі You Tube.

Деякі відеоматеріали та посилання на їх розміщення наведені у таблиці 9. Деякі з них можна продемонструвати під час практичного заняття.

Таблиця 9. Відеоматеріали з демонстрацією технології обклеювання кузова автомобіля вініловими плівками

№ з\п	Назва фільму	Посилання на ресурс
1	Тонування вікон плівкою	https://www.youtube.com/watch?v=0skzwJ9TVIU
2	Тонування авто і які бувають плівки DRIVE STYLE	https://www.youtube.com/watch?v=IPHVwkAwtyI
3	Тонування авто і характеристики плівок DRIVE STYLE	https://www.youtube.com/watch?v=MrJBbzo9am8
4	Тонировка лобового стекла своими руками	https://www.youtube.com/watch?v=RzRNjBVFgi8&t=1s
5	Тонировка - Топ 15 ошибок. Секрет качественной работы, советы мастерам	https://www.youtube.com/watch?v=KSEz9-rnLCg
6	Тонировка своїми руками от А до Я	https://www.youtube.com/watch?v=fNFIMrtWha0
7	Как затонировать стекла в автомобиле своими руками. Самый простой способ	https://www.youtube.com/watch?v=1hsoPwR2dyM
8	Как затонировать заднее стекло. Обучение тонировке стекол автомобиля	https://www.youtube.com/watch?v=_PqfRMbhCLo
9	Тонировка - основные принципы тонировки стекол автомобиля	https://www.youtube.com/watch?v=k5WsnW3QNrk
10	Тонировка - инструмент для авто	https://www.youtube.com/watch?v=I2WrDvXu1sk
11	Тонировка со скобами без разбора обшивок	https://www.youtube.com/watch?v=HoSa1kRMrMU
12	Вырезка тонировки на дверь. Один из лёгких и понятных способов	https://www.youtube.com/watch?v=wCRpOw5a3p8
13	Какой инструмент нужен для тонировки автомобиля	https://www.youtube.com/watch?v=IbfEZMBo0Us

ВИСНОВКИ

1. Завдяки постійному зростанню кількості автомобілів на дорогах України сфера автомобільного бізнесу залишається вкрай перспективною як для розвитку існуючих, так і створення нових автосервісних підприємств.

2. Профільне навчання у старшій загальноосвітній школі може бути урізноманітнене шляхом впровадження різнопланової тематики курсів за вибором (мікрокурсів). Широкими можливостями у цьому плані володіє технологічний профіль навчання, зокрема за спеціалізацією «Автосправа».

3. Перспективним напрямом діяльності в галузі автообслуговування є автомобільний тюнінг. Різноманіття видів тюнінгу дозволяє вчителю задовольнити професійно-пізнавальні інтереси широкого кола учнів.

4. Запропоновано зміст розділу «Тюнінг автомобіля» програми технологічного профілю навчання за спеціалізацією «Автосправа».

5. Укладено методичне забезпечення до практичних занять за темами:

- вивчення технології обклеювання кузова автомобіля вініловою плівкою;
- вивчення технології обтягування рульового колеса шкірою чи її замінниками;
- вивчення технології тонування вікон автомобіля.

6. Укладену програму розділу «Тюнінг автомобіля», тематику практичних занять та методичні рекомендації з їх проведення можна рекомендувати для впровадження в навчальний процес у старшій профільній школі.

7. Під час виконання магістерської роботи мною набуті нові знання з питань тюнінгу автомобілів, його інформаційного й технологічного забезпечення, удосконалено навички опрацювання та аналізу інформаційних джерел.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автостудія «ГАРАЖ 23». URL: <https://g23.lviv.ua/> (дата звернення 22.05.2023).
2. Автотюнінг Дрогобича. URL: <https://list.in.ua/%D0%94%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D1%87/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%82%D1%8E%D0%BD%D1%96%D0%BD%D0%B3> (дата звернення 22.05.2023).
3. Автотюнінг Львова. URL: <https://list.in.ua/%D0%9B%D1%8C%D0%B2%D1%96%D0%B2/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%82%D1%8E%D0%BD%D1%96%D0%BD%D0%B3> (дата звернення 12.06.2023).
4. Бренди плівок. URL: <https://plenka.market/ua/brendyi/> (дата звернення 18.07.2023).
5. Варіативний компонент змісту освіти у старшій школі: педагогічні засоби впровадження. Ю. Мальований, В. Кизенко. URL: https://lib.iitta.gov.ua/10849/1/KVI_15DTiP.pdf (дата звернення 05.03.2023).
6. Виды тонировочных пленочных покрытий. URL: <https://visssbon.com.ua/articles/kakuju-tonirovochnuju-plenku-vybrat> (дата звернення 18.07.2023).
7. Виды швов для обшивки руля. URL: <https://auto.today/bok/16681-shvy-dlya-peretyazhki-rulya.html> (дата звернення 24.04.2023).
8. Все про атермальні плівки. URL: <https://avesauto.ua/ua/stati/toniruyushchie-avtoplenki/vse-ob-atermalnoi-plenke-poniatnym-iazykom> (дата звернення 18.07.2023).
9. Глянцеві автоплівки Avery. URL: <https://avtofilms.com.ua/ua/g8051514-glyantsevye-avtoplyonki-avery> (дата звернення 18.07.2023).
10. Глянцеві вінілові плівки 3M. URL: <https://avtofilms.com.ua/ua/g2117394-glyantsevye-vinilovye-plenki> (дата звернення 18.07.2023).
11. Глянцеві плівки Arlon. URL: <https://avtofilms.com.ua/ua/g5134089-glyantsevye-plenki-arlon> (дата звернення 18.07.2023).

- 12.Глянцеві плівки KPMF. URL: <https://avtofilms.com.ua/ua/g1987686-glyantsevye-plenki-kpmf> (дата звернення 18.07.2023).
- 13.Глянцеві плівки Oracal. URL: <https://avtofilms.com.ua/ua/g17459763-glyantsevye-plyonki-oracal> (дата звернення 18.07.2023).
- 14.ГОСТ 5727-88. Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия (64093). URL: https://dnaop.com/html/64093/doc-%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_5727-88 (дата звернення 26.03.2023).
- 15.Детейлінг. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%B3> (дата звернення 10.05.2023).
- 16.Дружинин А.М. Модернизация двигателя внутреннего сгорания. – М.: «Инфра-Инженерия», 2017. – 151 с.
- 17.Закон України «Про дорожній рух». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3353-12#Text> (дата звернення 12.06.2023).
- 18.Закон України «Про розвиток автомобільної промисловості України». URL: [https:// zakon.rada.gov.ua/laws/show/1624-15#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1624-15#Text) (дата звернення 16.05.2023).
- 19.Инструмент для автопленки, тонировки в Киеве. URL: <https://avesauto.ua/tovary/instrumenty> (дата звернення 18.07.2023).
- 20.Какую тонировочную пленку выбрать? URL: <https://avesauto.ua/stati/toniruyushchie-avtoplenki/kakuyu-tonirovochnuyu-plenku-vybrat> (дата звернення 18.07.2023).
- 21.Кастомізація <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F> (дата звернення 10.05.2023).
- 22.Конвенція про дорожній рух. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_041#Text (дата звернення 12.06.2023).
- 23.Лучшие бизнес-идеи в сфере автобизнеса: от шиномонтажа и СТО до автомойки самообслуживания. URL: <https://inventure.com.ua/>

- [analytics/articles/luchshie-biznes-idei-v-sfere-avtobiznesa:-ot-avtomojki-do-sto](#)
(дата звернення 22.05.2023).
- 24.Мирошниченко, А.Н. Тюнинг автомобиля: учебное пособие. – Томск :
Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 340 с.
- 25.Нитки для пошиття чохла на автомобільні сидіння і кермо. URL:
<https://isolon-west.com.ua/ua/g90213285-nitki-dlya-poshiva> (дата звернення
24.04.2023).
- 26.Обклеювання вініловою плівкою. URL: <https://avesauto.ua/ua/stati/dekorativnye-vinilovye-plenki/okleyka-vinilovoy-plenkoy> (дата звернення
12.06.2023).
- 27.Обтяжка руля, обзор лучших материалов для перетяжки руля. URL:
<https://shustovauto.com.ua/blog/pochemu-on-ispolzuetsya-8/> (дата звернення
24.04.2023).
- 28.Оптичний тюнінг – що це? URL: <https://volnovakha.city/articles/250694/optichnij-tyuning-scho-ce> (дата звернення 05.04.2023).
- 29.Особенности спаттерных архитектурных пленок. URL: <https://fusion-film.com.ua/blog/2017/spatternie-architecturnie-plenki> (дата звернення
18.07.2023).
- 30.Патрахальцев Н.Н., Савастенко А.А. Форсирование двигателей
внутреннего сгорания наддувом. – М.: «Легион-Автодата», 2007. – 176 с.
- 31.ПВНЗ Донецька академія автомобільного транспорту, ДААТ. URL:
https://ua.kursoviks.com.ua/vnz-doneckoi-oblasti-spysok/article_post/97-privatniy-vishchiy-navchalniy-zaklad-donetska-akademiya-avtomobilnogo-transportu-pvnz-daad (дата звернення 14.06.2023).
32. Перетягування руля шкірою. URL: <https://uk.avtotachki.com/tyuning-rulya-opletka-ili-peretyazhka-kozhej/> (дата звернення
24.04.2023).
- 33.Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження Порядку
переобладнання транспортних засобів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/607-2010-%D0%BF#Text> (дата звернення 12.06.2023).

- 34.Правила дорожнього руху. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#Text> (дата звернення 12.06.2023).
- 35.Про затвердження Порядку державної реєстрації (перереєстрації), зняття з обліку автомобілів, автобусів, а також самохідних машин, сконструйованих на шасі автомобілів, мотоциклів усіх типів, марок і моделей, причепів, напівпричепів, мотоколясок, інших прирівняних до них транспортних засобів та мопедів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1388-98-%D0%BF#Text> (дата звернення 12.07.2023).
- 36.Про Правила дорожнього руху. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#Text> (дата звернення 26.03.2023).
- 37.Рестайлінг. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%B3> (дата звернення 10.05.2023).
- 38.Різне (інструмент для поклейки плівки, хімія, ракеля, вигонки). URL: <https://avtofilms.com.ua/ua/g1987365-raznoe-instrument-dlya> (дата звернення 18.07.2023).
- 39.Силабус Центральноукраїнський НТУ. URL: <http://www.kntu.kr.ua/doc/science/silabus/2022/fax/magistr/275/12.pdf> (дата звернення 14.06.2023).
- 40.Скільки насправді машин в Україні: багато чи мало? URL: https://auto.24tv.ua/tag/vzhyvani_avto_tag130 (дата звернення 19.02.2023).
- 41.Скрипник И. Тюнинг автомобиля своими руками. – М.: «Издательство АСТ», 2012. – 198 с.
- 42.Соглашение о принятии единообразных условий для периодических технических осмотров колесных транспортных средств и о взаимном признании таких осмотров. URL: http://www.asmap.org.ua/downloads/spr/ECE_RCTE_CONF_4.pdf (дата звернення 12.06.2023).
- 43.Степанов В.Н. Тюнинг автомобильных двигателей. – М.: «Альфамер», 2002. – 82 с.

44. Техніка наклеювання самоклеючої плівки. URL: <https://fix.kiev.ua/tehniki-naklejuvannja-samoklejuchoi-pli/> (дата звернення 18.07.2023).
45. Технології (профільний рівень). Програма для 10-11-х класів ЗНЗ. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58970/> (дата звернення 05.03.2023).
46. Тонировочные пленки. URL: <https://visssbon.com.ua/tonirovochnie-plenki> (дата звернення 18.07.2023).
47. Тонування скла автомобіля: користь чи шкода? URL: <https://avesauto.ua/ua/stati/toniruyushchie-avtoplenki/tonirovka-polza-ili-vred> (дата звернення 12.06.2023).
48. Тюнинг «Самары»». – М.: «За рулем», 2007. - 138 ст.
49. Тюнінг авто, що це? URL: https://www.celltaxi.info/2021/01/blog-post_1.html (дата звернення 05.04.2023).
50. Тюнінг авто. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8E%D0%BD%D1%96%D0%BD%D0%B3_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE (дата звернення 10.05.2023).
51. Тюнінг-центр "Custom Tuning Garage". URL: <https://list.in.ua/%D0%A2%D1%8E%D0%BD%D1%96%D0%BD%D0%B3-%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8/336093/Custom-Tuning-Garage-%D0%9B%D1%8C%D0%B2%D1%96%D0%B2> (дата звернення 22.05.2023).
52. У 2022 році у світі було вироблено 85 млн. автотранспортних засобів URL: <https://thepage.ua/ua/news/za-2022-rik-svitovi-avtovirobniki-stvorili-85-mln-avto> (дата звернення 05.04.2023).
53. У лютому український авторинок подав дуже позитивні сигнали до відновлення. URL: <https://autoconsulting.ua/article.php?sid=53352> (дата звернення 01.03.2023).
54. Чип-Тюнинг – основы всех основ. Видеокурс. URL: <https://www.drive2.ru/b/500537001578070408/>. (дата звернення 06.04.2023).
55. Шарко В.В. Кастомізація як напрям підвищення ефективності

- маркетингової діяльності підприємства. URL: <http://global-national.in.ua/archive/11-2016/116.pdf> (дата звернення 22.05.2023).
56. Яка різниця між литим і каландровим вінілом. URL: <https://ua.k2-media.com/info/what-s-the-difference-between-cast-and-calende-46914388.html> (дата звернення 14.06.2023).
57. Click Brace інструмент для тонування автомобіля без розбору. URL: https://www.youtube.com/watch?v=8X_gXDBQgLS (дата звернення 18.07.2023).
58. Omega-Skinz. URL: <https://plenka.market/ua/brendyi/omega-skinz/> (дата звернення 18.07.2023).