

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

_____ Леонід ОРШАНСЬКИЙ «_____» _____ 2024 р.

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ
ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ
ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «АВТОСПРАВА»**

Спеціальність: 014 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)»

Магістерська робота

на здобуття кваліфікації – *вчитель трудового навчання, технологій
та креслення, викладач закладу фахової передвищої, вищої освіти,
вчитель інформатики*

Автор роботи: Паук Андрій Петрович

_____ *підпис*

Науковий керівник: кандидат педагогічних
наук, доцент Пагута Мирослав Вікторович

_____ *підпис*

Дрогобич, 2024

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Зав. кафедрою

(підпис)

10.10.2023 р.

(дата)

Завдання на підготовку магістерської роботи

1. Тема: «Організаційно-методичні аспекти профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».

2. Керівник – канд. пед. наук, доцент Пагута М.В.

3. Студент – Паук Андрій Петрович.

4. Перелік питань, що підлягають висвітленню у кваліфікаційній роботі:

1. Здійснити аналіз навчальної програми з технологій для профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».

2. Схарактеризувати матеріальну базу, необхідну для забезпечення профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».

3. Виявити ефективні форми і методи роботи з учнями в умовах профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа».

4. Дослідити можливості використання сучасних цифрових засобів у підготовці школярів за спеціалізацією «Автосправа».

5. Розробити навчально-методичне та дидактичне забезпечення занять профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа» (план-конспекти уроків, тестові завдання, дидактичну наочність).

5. Список рекомендованої літератури:

1. Бабіч Б.С. Технічне обслуговування й ремонт металевих кузовів автомобілів. Київ: Либідь, 2001. 460 с.

2. Канарчук В.Е., Чигринець А.Д. Технічне обслуговування, ремонт і зберігання автотранспортних засобів. Київ: Вища школа, 1992. 390 с.

3. Кисліков В.Ф. Будова й експлуатація автомобілів: підручник. Київ: Либідь, 2000. 400 с.

4. Методика викладання автосправи: навчально-методичні рекомендації до лабораторних та практичних робіт / Укл. Люлька В.С., Короткий С.В., Перинський Ю.Є. Чернівці: Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, 2011. 76 с.

6. Етапи підготовки роботи:

№	Назва етапу	Термін виконання	Термін звіту перед керівником, кафедрою
1.	Вивчення й аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури; визначення вихідних положень дослідження (об'єкт, предмет, методи); формування мети; постановка завдань.	до 05.12.2023 р.	до 14.12.2023 р.
2.	Підготовка 1-го розділу роботи	до 16.04.2024 р.	до 25.04.2024 р.
3.	Підготовка 2-го розділу роботи.	до 01.10.2024 р.	до 10.10.2024 р.
4.	Формування висновків. Оформлення роботи.	до 24.10.2024 р.	до 31.10.2024 р.
5.	Перевірка роботи на плагіат	до 14.11.2024 р.	до 22.11.2024 р.
6.	Попередній захист роботи і рецензування.	до 26.11.2024 р.	до 02.12.2024 р.

7. Дата видачі завдання – 10.10.2023 р.

8. Термін подачі роботи керівнику – 14.11.2024 р.

9. З вимогами до виконання роботи і завданням ознайомлений _____

(підпис студента)

10. Керівник _____.

ЗАХИСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Тема: «Організаційно-методичні аспекти профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».

Оцінка за стобальною шкалою: _____

Оцінка за національною чотирибальною шкалою: _____

Коротка мотивація оцінки захисту:

дата

Голова ЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

Секретар ЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

АНОТАЦІЯ

Студент – Паук Андрій Петрович.

Тема роботи: «Організаційно-методичні аспекти профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».

У роботі здійснено аналіз шкільної навчальної програми з технологій для профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа». Схарактеризовано матеріальну базу, необхідну для забезпечення профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа». Виявлено найбільш ефективні форми і методи роботи з учнями в умовах профільного навчання. Досліджено можливості використання сучасних цифрових засобів у підготовці школярів за спеціалізацією «Автосправа». Розроблено навчально-методичне та дидактичне забезпечення занять профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа», зокрема план-конспекти уроків, дидактичну наочність та тестові завдання для організації підсумкового діагностування школярів з профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа».

ANNOTATION

Student – Andrii Pauk.

The topic of the work: «Organizational and methodical aspects of specialized training of high school students specializing in «Automotive».

In the work, an analysis of the school curriculum on technologies for profile training of high school students with the specialization "Automotive". The material base necessary to provide specialized training for high school students specializing in "Automotive" has been characterized. The most effective forms and methods of working with students in the conditions of specialized training have been identified. The possibility of using modern digital tools in the training of schoolchildren specializing in "Automotive". Educational, methodical and didactic support for specialized studies in the "Automotive" specialization was developed, in particular lesson plans, didactic visuals, and test tasks for the organization of the final diagnosis of schoolchildren in the "Automotive" specialization.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «АВТОСПРАВА»	8
1.1. Аналіз навчальної програми з технологій для профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа»	8
1.2. Матеріальна база для профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа»	10
1.3. Форми і методи роботи з учнями в умовах профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа».....	16
1.4. Використання можливостей сучасних цифрових засобів у підготовці школярів за спеціалізацією «Автосправа»	20
РОЗДІЛ 2. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ТА ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТЬ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «АВТОСПРАВА»	30
2.1. Планування навчальних занять за спеціалізацією «Автосправа» (орієнтовні план-конспекти уроків)	30
2.2. Тестовий контроль навчальних досягнень школярів з профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа»	43
2.3. Використання дидактичної наочності на заняттях з автосправи	49
ВИСНОВКИ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57
ДОДАТКИ	61

ВСТУП

Актуальність дослідження.

В умовах швидкого розвитку технологій та збільшення вимог до кваліфікації фахівців в автомобільній галузі, профільне навчання старшокласників стає особливо актуальним. Спеціалізація «Автосправа» надає можливість учням не тільки отримати теоретичні знання, але й набути практичних навичок, необхідних для успішної кар'єри в цій динамічно змінюваній сфері [24].

Сьогодні автомобільна промисловість зазнає значних змін, зокрема внаслідок впровадження електромобілів, автономних технологій та нових стандартів безпеки. Ці зміни вимагають від фахівців не лише глибоких знань у механіці та електроніці, але й уміння адаптуватися до нових умов, швидко вчитися та застосовувати нові технології, що підкреслює необхідність створення ефективної системи профільного навчання, яка б забезпечила учнів необхідними знаннями та навичками. Крім того, профільне навчання сприяє розвитку інтересу молоді до професій, пов'язаних з автомобільною галуззю, і формує усвідомлений вибір майбутньої професії. Важливим аспектом є також формування у старшокласників практичних навичок через участь у проектах, стажуваннях та майстер-класах, що дозволяє їм отримати реальний досвід роботи в умовах сучасного ринку праці.

Таким чином, необхідність успішного розв'язання завдань профільної підготовки учнів 10 – 11 класів за спеціалізацією «Автосправа» зумовлює актуальність теми магістерської роботи **«Організаційно-методичні аспекти профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».**

Мета роботи: дослідити організаційно-методичні засади реалізації профільного навчання учнів за спеціалізацією «Автосправа» у старших класах загальноосвітньої школи.

Об'єктом дослідження виступає профільна підготовка старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».

Предмет дослідження – зміст, організація та методика проведення занять з профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа» у старших класах загальноосвітньої школи.

Для досягнення означеної мети поставлені наступні **завдання**:

1. Здійснити аналіз навчальної програми з технологій для профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».
2. Схарактеризувати матеріальну базу, необхідну для забезпечення профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».
3. Виявити ефективні форми і методи роботи з учнями в умовах профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа».
4. Дослідити можливості використання сучасних цифрових засобів у підготовці школярів за спеціалізацією «Автосправа».
5. Розробити навчально-методичне та дидактичне забезпечення занять профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа» (план-конспекти уроків, тестові завдання, дидактичну наочність).

Теоретичне значення роботи: досліджено теоретико-педагогічні та організаційно-методичні засади реалізації профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».

Практичне значення роботи: розроблено орієнтовні план-конспекти уроків та комплект тестових завдань для організації підсумкового діагностування школярів з профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа».

Апробація результатів: виступ на XI Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми сучасної науки» з доповіддю на тему: «Організаційно-методичні аспекти вивчення автосправи на уроках технології» (Матеріали XI-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної науки». Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2024. С. 471 – 474).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1.
ТЕОРЕТИКО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ
ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ
ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «АВТОСПРАВА»

1.1. Аналіз навчальної програми з технологій для профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа»

Сучасний стан і перспективи розвитку автомобільної галузі як в світі загалом, так в Україні зокрема, вказують на те, що автомобільна індустрія бурхливо розвивається. Так, Ю. Омелько зазначає, що за підрахунками експертів у 2019 році у світі було зареєстровано 1,4 млрд. автомобілів. За 2020 рік у світі було випущено ще 77,6 млн. автомобілів, що приблизно дорівнює випуску 2,5 автомобілів в секунду, при цьому прогнозується, що до 2035 року автомобілів в світі буде понад 1,8 млрд., а у 2100 році цей показник сягне відмітки у 8 млрд. [20]. Закономірно, що такий стан речей робить підготовку з «Автосправи» однією з найбільш затребуваних серед учнівської молоді. Тому, однією із спеціалізацій за якими може здійснюватися профільне навчання старшокласників є «Автосправа» [18].

Навчальна програма (профільний рівень) з технологій для учнів 10–11 класів за спеціалізацією «Автосправа» розрахована на 2 роки навчання. На її вивчення виділяється 6 навчальних годин в тиждень – загалом 210 год. впродовж навчального року у кожному класі. За цей час учні повинні засвоїти всі 8 розділів програми: 1) охорона праці; 2) будова автомобіля; 3) правила вуличного руху; 4) матеріалознавство; 5) комп'ютерна діагностика автомобіля; 6) робота з цифровою програмою «Будова й основи технічного обслуговування автомобіля»; 7) технічне обслуговування автомобіля; 8) організація автосервісу [18, с. 4–33].

Згідно вимог навчальної програми, учні повинні знати [18]:

- основи охорони праці та виробничої санітарії;
- будову, технічні характеристики та правила експлуатації поширених (найбільш популярних) марок та типів автомобілів;

- правила вуличного руху.

Крім того, школярі повинні вміти [18]:

- надавати першу медичну допомогу потерпілим при дорожньо-транспортних пригодах;

- здійснювати аудіовізуальну та комп'ютерну діагностику автомобіля, його поточне технічне обслуговування;

- керувати автотранспортом в умовах міського руху та виконувати вправи в умовах складного маневрування, маневрування при руху заднім ходом, рушення чи зупинки на підйомі, проїзду і маневрування в обмеженому просторі.

В результаті навчання в учнів має бути сформована готовність до самостійного безпечного керування автомобілем, що передбачає не лише оволодіння практичними навичками водіння, але й розуміння основних принципів безпеки дорожнього руху, знання правил і норм, що регулюють поведінку водіїв та пішоходів.

Крім того, учні повинні вміти [15; 18]:

- оцінювати дорожні умови: здатність швидко аналізувати ситуацію на дорозі, враховувати погоду, час доби та інші фактори, що можуть вплинути на безпеку водіння;

- розуміти технічний стан автомобіля: знання основних систем автомобіля, вміння діагностувати та усувати незначні несправності перед виїздом на дорогу;

- використовувати засоби безпеки: уміння правильно використовувати ремені безпеки, дитячі крісла, а також знання про функціонування систем активної та пасивної безпеки автомобіля;

- розвивати навички екстреного реагування: здатність діяти у нестандартних ситуаціях, таких як екстрене гальмування, уникнення перешкод або реагування на дії інших учасників дорожнього руху;

- забезпечувати екологічність водіння: знання принципів економічного водіння, яке не лише знижує витрати на паливо, але й зменшує негативний вплив на навколишнє середовище;

– дотримуватися етичних норм: розуміння важливості відповідального ставлення до керування автомобілем, поваги до інших учасників дорожнього руху та дотримання правил спілкування на дорозі.

Аналіз навчальної програми показує, що її структура та зміст сприяють розвитку ключових компетентностей учнів, необхідних для успішної професійної діяльності в галузі автосправи.

Серед основних факторів ефективності навчальної програми [18] необхідно відзначити:

1. Інтеграцію теорії та практики. Завдяки поєднанню теоретичних знань з практичними навичками учні отримують всебічні знання, що дозволяє їм швидше адаптуватися до умов роботи.

2. Актуальність змісту. Програма враховує сучасні технології та інновації в автомобільній галузі, що робить навчання релевантним та цікавим для учнів.

3. Підготовку до реальних умов праці. Стажування на підприємствах забезпечує учнів реальним досвідом роботи, що підвищує їхню конкурентоспроможність на ринку праці.

4. Розвиток м'яких навичок. Проектна діяльність і робота в командах сприяють розвитку комунікативних навичок, критичного мислення та здатності до самостійного вирішення проблем.

1.2. Матеріальна база для профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа»

Матеріальна база профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа» є важливим чинником, що впливає на якість підготовки фахівців у цій галузі. Сучасне обладнання, навчальні автомобілі, симулятори та доступ до актуальних навчальних матеріалів забезпечують учням можливість отримати необхідні знання і навички, що відповідають вимогам ринку праці. Інтеграція практичного досвіду з теоретичними знаннями через співпрацю з

підприємствами сприяє підготовці конкурентоспроможних спеціалістів, готових до викликів сучасної автомобільної індустрії.

Відповідно до існуючих вимог, школа для підготовки учнів профільних класів за спеціалізацією «Автосправа», повинна мати спеціально обладнаний навчальний клас, оснащений відповідним навчальним устаткуванням: автомобільними агрегатами (трансмісія, двигуни, основні вузли та механізми); наборами слюсарних та спеціалізованих інструментів; комплектом діагностичного обладнання; засобами для комп'ютерної діагностики автомобіля; навчально-наочними посібниками; роздатковим матеріалом для практичних занять з вивчення правил вуличного руху; інформаційними матеріалами та навчальною літературою; контрольними матеріалами для проведення проміжного контролю та підсумкової атестації; комп'ютерним, мережевим та мультимедійним обладнанням [15].

До основних компонентів матеріальної бази для реалізації профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа» належать [15]:

1. Навчальні майстерні та лабораторії, оснащені сучасними інструментами та обладнанням для ремонту та обслуговування автомобілів. Це можуть бути як загальні, так і спеціалізовані майстерні (наприклад, для електромобілів). Важливо створити лабораторії для проведення практичних занять з електроніки, діагностики і технічного обслуговування автомобілів. Лабораторії повинні мати відповідне обладнання, яке дозволяє виконувати дослідження і необхідні експерименти. Це може включати діагностичні стенди, комп'ютеризовані системи для аналізу роботи автомобілів, спеціалізовані інструменти для ремонту, а також обладнання для перевірки електричних та електронних систем.

До діагностичних пристроїв належать [31]:

1. Осцилоскопи (рис 1.1) – призначені для вивчення електронних систем автомобіля. Осцилографи дозволяють візуалізувати електричні сигнали в реальному часі, що допомагає в аналізі роботи різних систем, таких як запалювання, паливна система та електроніка кузова. Це важливий інструмент

для виявлення несправностей, оскільки він дає змогу детально вивчити форму сигналу, його амплітуду і частоту.

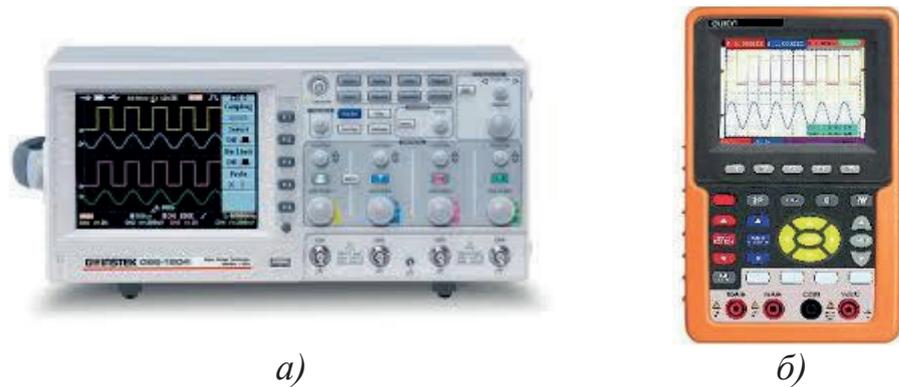


Рис. 1.1. Осцилографи: а – портативний; б – мобільний

2. Діагностичні сканери (рис. 1.2) – використовуються для зчитування кодів помилок і перевірки систем автомобіля. Сканери підключаються до діагностичного порту автомобіля і дозволяють отримувати інформацію про стан різних систем, таких як двигун, трансмісія, ABS й інші. Вони допомагають швидко виявити проблеми, що виникають під час експлуатації автомобіля, і значно спрощують процес діагностики [13].



Рис. 1.2. Різновиди діагностичних автомобільних сканерів

3. Мультиметри (рис. 1.3) – використовуються для вимірювання електричних параметрів, таких як напруга, струм і опір. Це базовий пристрій, необхідний для перевірки електричних схем автомобіля [13].



Рис. 1.3. Мультиметр

4. Тестери батарей (рис. 1.4) – призначені для перевірки стану акумуляторних батарей автомобілів.

Вони допомагають оцінити зарядність акумулятора та його здатність до роботи,

що є критично важливим для безперебійної роботи автомобіля.



Рис. 1.4. Тестери акумуляторних батарей автомобілів

5. Калібратори (рис. 1.5) – використовуються для перевірки точності вимірювальних приладів та налаштування їх відповідно до стандартів, що дозволяє забезпечити високу точність і надійність діагностичних результатів [3].



Рис. 1.5. Калібратори для перевірки вимірювальних приладів

Крім того, навчальні майстерні повинні бути обладнані сучасними інформаційними технологіями, такими як комп'ютери з програмами для навчання та діагностики. Це дозволяє учням отримувати доступ до актуальної інформації про нові технології, методи обслуговування та ремонту автомобілів, а також покращує процес навчання через інтерактивні навчальні матеріали.

Забезпечення безпеки під час практичних занять також є важливим аспектом. Лабораторії повинні бути обладнані засобами захисту, такими як захисні окуляри, рукавички і спеціальний одяг, а також мати чіткі інструкції щодо безпеки при виконанні робіт.

2. Навчальні автомобілі, які використовуються для практичних занять. Це

можуть бути як нові, так і вживані автомобілі, що дають змогу учням ознайомитися з різними технологіями та системами. Крім того, обов'язково є наявність спеціалізованих автомобілів для навчання водінню. Такі навчально-транспортні засоби обов'язково повинні бути оснащені дублюючими засобами керування для інструктора та спеціальним розпізнавальним знаком, який інформує інших учасників вуличного руху про те, що це навчальний транспорт. Окрім того навчальні автомобілі можуть бути додатково оснащені додатковими дзеркалами, спеціальною апаратурою та контрольно-вимірним обладнанням [15].

Також необхідно мати тренажери первинного формування навичок водіння, навчально-транспортні засоби та закриті площадки для первинного навчання водінню (автодроми, в тому числі й автоматизовані). Закриті площадки (автодроми) повинні в повній мірі імітувати реальні дорожні умови. Вони повинні бути оснащені різноманітними дорожніми знаками та світлофорами, мати залізнодорожній переїзд, пішохідний перехід, перехрестя тощо [15].

3. Симулятори та комп'ютерні технології. Використання автомобільних симуляторів для навчання водінню і діагностики дозволяє учням відпрацьовувати навички в безпечному середовищі. Необхідним є використання спеціальних комп'ютерних програм для навчання, які охоплюють теоретичні аспекти автомобільної техніки, а також програмного забезпечення для діагностики автомобілів. Ці програми дають змогу учням ознайомитися з різними системами автомобіля, їхньою будовою та принципами роботи. Завдяки інтерактивним елементам й візуалізації учні можуть вчитися швидше і ефективніше, оскільки мають можливість побачити, як працюють різні механізми в реальному часі. Крім того, автомобільні симулятори дозволяють проводити навчання у режимі реального часу, що допомагає учням адаптуватися до різних дорожніх ситуацій і умов водіння. Вони можуть практикуватися у маневруванні, паркуванні, реагуванні на екстрені ситуації без ризику для власної безпеки та безпеки інших учасників дорожнього руху.

Спеціалізоване програмне забезпечення для діагностики автомобілів дає учням змогу вивчати методи виявлення та усунення несправностей, що є невід'ємною частиною роботи сучасного автофахівця. З його допомогою учні можуть виконувати віртуальні діагностичні процедури, аналізувати показники роботи різних систем і отримувати зворотний зв'язок про свої дії [38].

4. Бібліотека та навчальні матеріали. У розпорядженні вчителя мають бути сучасні підручники, посібники, наукові статті та електронні ресурси, що стосуються автомобільної техніки та інженерії. Сучасні підручники та посібники містять новітні дані про технології, матеріали та методи, що використовуються в автомобільній галузі, що дозволяє вчителю ефективно планувати заняття та впроваджувати інноваційні підходи в навчальний процес. Наукові статті та дослідження допомагають залишатися в курсі останніх тенденцій та відкриттів у сфері автомобільної техніки, що важливо для постійного професійного розвитку. Електронні ресурси, такі як онлайн-курси, вебінари та відеоуроки, надають можливість вчителю використовувати різноманітні форми навчання, які можуть бути інтегровані в традиційний освітній процес. Використання мультимедійних матеріалів допомагає зробити заняття більш динамічними та цікавими, а також сприяє кращому засвоєнню матеріалу учнями [26].

Важливим у навчанні автосправи є налагодження партнерських відносин з автосалонами, сервісними станціями та підприємствами автомобільної галузі для забезпечення учнів практичним досвідом і доступом до сучасного обладнання. Такі партнерства дозволяють організовувати стажування та практичні заняття на базі реальних підприємств, де учні можуть безпосередньо ознайомитися з процесами обслуговування та ремонту автомобілів. Це не лише покращує їхні професійні навички, але й знайомить з умовами роботи в галузі, що є важливим для їхньої подальшої кар'єри.

Крім того, співпраця з підприємствами автомобільної сфери дає можливість отримувати актуальну інформацію про новітні технології, інновації та методи роботи, що дозволяє оновлювати навчальні програми відповідно до

вимог ринку. Вчителі можуть залучати фахівців з підприємств для проведення лекцій, семінарів та майстер-класів, що підвищує якість навчання та забезпечує учнів цінними знаннями від практиків.

Також важливим аспектом є можливість отримання матеріально-технічної підтримки від компаній, що може включати надання обладнання, навчальних матеріалів або навіть стипендій для найкращих учнів. Це не лише підвищує мотивацію учнів, але й створює позитивний імідж навчального закладу в очах потенційних роботодавців.

Узагалі, налагодження партнерських відносин з підприємствами автомобільної галузі є критично важливим елементом у підготовці кваліфікованих фахівців, що відповідають сучасним вимогам ринку праці. Це дозволяє забезпечити ефективну інтеграцію теоретичних знань з практичними навичками, що, в свою чергу, сприяє підвищенню конкурентоспроможності випускників.

1.3. Форми і методи роботи з учнями в умовах профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа»

На ефективність навчання значний вплив мають реалізовані вчителем методичні аспекти такі як: структурування змісту навчального матеріалу; послідовність чергування теоретичного та практичного навчання; підбір вчителем відповідних (оптимальних, для досягнення поставлених навчальних цілей) засобів, форм і методів навчання [15, с. 65–72].

Основною формою навчальної роботи вчителя зі школярами є заняття. Воно характеризується сталим постійним складом учнів, чітким графіком проведення (згідно затвердженого розкладу), тривалістю, застосуванням різноманітних методів навчання.

Кожне заняття має свою мету та завдання, які визначаються відповідно до навчальної програми та потреб учнів. Важливо, щоб заняття були структурованими, що дозволяє ефективно організувати навчальний процес та забезпечити засвоєння матеріалу.

У рамках заняття вчитель може використовувати різні форми роботи, такі як лекції, практичні заняття, семінари, групові дискусії та інші. Це сприяє залученню учнів до активної участі в навчанні та розвитку їхніх навичок. Крім того, заняття може включати елементи самостійної роботи, що дозволяє учням розвивати вміння працювати з інформацією та приймати рішення. Важливим аспектом є також зворотний зв'язок, який надається учням під час заняття. Це допомагає їм усвідомлювати свої досягнення та виявляти області, які потребують додаткової роботи. Заняття також створює можливості для соціальної взаємодії між учнями, що сприяє розвитку комунікативних навичок і формуванню позитивного навчального середовища [14].

За своїми дидактичними цілями заняття з автосправи поділяються на [15]:

– теоретичні – вивчення нових навчальних відомостей або повторення та узагальнення вивченого матеріалу;

– лабораторно-практичні – передбачають виконання лабораторних досліджень чи відпрацювання вправ, наприклад, з будови та технічного обслуговування автомобіля;

– практичні – формування умінь та навичок виконання певних трудових дій, операцій чи робіт, наприклад, при формуванні умінь та навичок технічного обслуговування автомобіля або при навчанні водінню автомобіля;

– комбіновані – комбіноване заняття поєднує в собі завдання і структуру декількох (зазвичай двох) інших типів занять, наприклад, подачу нового навчального матеріалу та виконання лабораторно-практичної роботи;

– контрольні заняття – передбачають перевірку рівня засвоєння старшокласниками навчальних відомостей; можуть бути у вигляді усного або письмового опитування, тестування, чи практичного виконання контрольних завдань.

Найбільш поширеними методами навчання при вивченні старшокласниками автосправи будуть [14; 29]:

- словесні (розповідь, пояснення, бесіда);
- наочні (ілюстрування і демонстрування, домінуючим методом буде демонстрування вчителем послідовності виконання роботи);
- практичні (самостійне виконання роботи (за взірцем і без));
- пояснювально-ілюстративні – полягають у підборі найбільш ефективного методу передачі інформації від вчителя до учнів у формі найбільш адаптованій для швидкого сприйняття та запам'ятовування учнями;
- репродуктивні – учні відтворюють отримані знання та засвоєні (показані перед тим вчителем) уміння, учні працюють шаблонно;
- частково-пошукові – полягають у тому, що учні самостійно шукають розв'язок наявної проблеми, проявляють творчість при вирішенні наявних завдань.

Важливу роль відіграють також й застосовувані вчителем методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності – творчі завдання та комфортне середовище занять.

Творчі завдання, такі як проєкти, презентації або групові дослідження, заохочують учнів до активної участі в навчальному процесі. Вони не тільки сприяють розвитку критичного мислення та креативності, але й допомагають учням глибше зрозуміти предмет, оскільки дозволяють застосовувати знання в практичних ситуаціях. Такі завдання також сприяють формуванню командних навичок, оскільки учні часто працюють у групах, обмінюються ідеями та вирішують спільні проблеми [25].

Комфортне середовище занять є не менш важливим фактором, що впливає на мотивацію учнів. Створення позитивної атмосфери в класі, де учні відчують себе комфортно і безпечно, допомагає знизити рівень стресу та сприяє відкритому обговоренню. Вчитель може забезпечити це середовище шляхом активного слухання, підтримки та конструктивного зворотного зв'язку,

а також використанням різноманітних форм роботи, які враховують інтереси та потреби учнів [9].

В контексті комфортного середовища занять зазначимо, що на ефективність навчання надзвичайно великий вплив мають психологічні умови навчання, які повинні панувати в навчальній групі (класі) у взаємовідносинах між педагогом і школярами та між самими школярами, і головними тут безумовно повинні бути: дружній тон, взаємоповага і взаємовиручка [24].

Важливими також є методи діагностики навчальних досягнень учнів з автосправи. Вважаємо, що до найбільш ефективних тут можна віднести – контрольні завдання у вигляді практичних робіт, тестування, усне опитування, бесіду. Використання цих методів діагностики навчальних досягнень забезпечує комплексний підхід до оцінювання знань учнів, що сприяє їхньому розвитку та успішному засвоєнню матеріалу. Це, у свою чергу, допомагає вчителю коригувати навчальний процес відповідно до потреб і можливостей учнів.

До основних прийомів, застосовуваних вчителем технологій у процесі навчання автосправи ми відносимо: розповідь, пояснення, бесіда, практична робота, самостійна робота, опитування у процесі бесіди, інструктаж, демонстрування практичних прийомів роботи, колективне обговорення, усний навчальний контроль, використання навчальних ігор, створення змагальних умов, створення умов самонавчання та взаємонавчання учнів, перегляд навчальних відео, тестування, індивідуальна робота з учнем.

До проведення кожного заняття вчителю технологій потрібно підходити осмислено й творчо, з урахуванням цілей і завдань заняття, можливостей навчально-матеріальної бази, особливостей колективу учнів.

Кожна навчальна тема, як і заняття з неї мають свої специфічні особливості, які визначаються змістом навчального матеріалу, дидактичними та виховними цілями, особливостями поєднання застосовуваних вчителем на занятті методів та прийомів. Тому надзвичайно важливо правильно побудувати

цілісну систему занять, побудувати її так, щоб забезпечити їх дидактичну єдність, наступність і посиленість.

Важливо ретельно планувати структуру уроку, визначати основні етапи та методи навчання, які будуть найбільш ефективними для досягнення поставлених цілей. Вчитель має враховувати індивідуальні особливості учнів, їхні інтереси та рівень підготовки, щоб забезпечити максимальну мотивацію та залученість до навчального процесу [17].

Крім того, вчителю слід активно використовувати інтерактивні методи навчання, які сприяють розвитку критичного мислення та творчих здібностей учнів. Це можуть бути групові проекти, дискусії, практичні завдання, які дозволяють учням застосовувати отримані знання на практиці.

Не менш важливою є організація навчального середовища, яке має бути комфортним та сприятливим для навчання. Вчитель може використовувати різноманітні ресурси, включаючи цифрові технології, мультимедійні засоби та навчальні матеріали, щоб зробити заняття більш динамічними та цікавими.

1.4. Використання можливостей сучасних цифрових засобів у підготовці школярів за спеціалізацією «Автосправа»

На даному етапі цифрові технології (ЦТ) знаходять все більше використання у системі освіти. Нова цифрова техніка, сучасне програмне забезпечення зумовили якісний стрибок в процесі навчання, трансформуючи всі його компоненти, забезпечуючи доступ до найбільш актуальної інформації.

Засоби цифрових технологій включають технічну та програмну складові: пристрої обробки інформації (персональні комп'ютери), мережні засоби, апаратні засоби для введення-виведення даних; мультимедіа технології та засоби віртуальної і доповненої реальності; автоматизовані системи

комп'ютерної графіки; технології штучного інтелекту; програмні середовища (мови програмування) та ін. [19].

Використання ЦТ в освітньому процесі уможлиблює [26]:

– новий унікальний вид навчальної діяльності – «розвивальне середовище», що інтегрує у собі властивості пізнавальної, комунікативної, ігрової, розумової і творчої діяльності;

– системне впровадження ЦТ зумовлює більш поглиблене керування процесом пізнання;

– використання цифрових технологій призводить до якісної трансформації навчальної діяльності, що має значні переваги перед традиційними технологіями навчання.

У профільному навчанні старшокласників за спеціалізацією «Автосправа» можуть успішно використовуватися різні засоби цифрових технологій, провідне місце серед яких належить спеціальному прикладному програмному забезпеченню. Приведемо їх загальну характеристику.

«*AutoData*» [40] – вузькопрофільна мультиінформаційна система, що включає різні технічні відомості щодо ремонту й обслуговування автомобільного транспорту. У середовищі програмного засобу закладено інформацію про роботу різних двигунів (дизельних, бензинових), системи подачі палива, регулювання ходової системи автомобіля, розташування привідних ременів, ланцюгів газорозподільних механізмів (ГРМ), електросхеми й ін.

Основні розділи програмного засобу [40]:

1. «Технічне обслуговування» – сукупність даних, які стосуються регламенту технічного обслуговування автомобілів, обслуговування гальмівної системи, заміни моторного мастила, обслуговування трансмісії, обслуговування системи керування тощо.

2. «Силовий агрегат» – передбачає комплекс відомостей щодо керування двигуном, містить інформацію про приводи газорозподільного механізму, додаткові приводні ремені, зчеплення, систему виведення відпрацьованих газів тощо.

3. «Шасі» – інформація щодо гальмівної системи автомобіля, геометрії установки коліс, стоянкового гальма, системи контролювання тиску в колесах.

4. «Салон автомобіля» – комплекс даних про подушки безпеки, алгоритм програмування ключів, кондиціонер салону та ін.

5. «Електрообладнання» – перелік відомостей про акумуляторну батарею (послідовність від'єднання/приєднання), електричні схеми, діагностичні коди несправностей, розташування електричних елементів тощо.

Програмний засіб відзначається простим й зрозумілим інтерфейсом, що передбачає можливість роботи у багатомовному режимі (встановлення української мови), містить велику кількість довідникових ресурсів, володіє зручною пошуковою системою для вибірки необхідної інформації за основними вузлами автомобіля.

Суттєва перевага «AutoData» полягає у наявності мобільної версії для гаджетів, що розширює її доступність для широкого кола користувачів. Застосовуючи на уроках засіб «AutoData», учні можуть самостійно виявити неполадки автомобіля й прогнозувати можливі способи їх усунення, використовуючи «гнучку» систему програмних рекомендацій.

Отже, за своїми педагогічними можливостями комплекс «AutoData» нагадує цифровий навчальний посібник, який можна використовувати для одержання потрібної інформації. На рис. 1.6 представлено вікно програмного комплексу «AutoData», що містить відомості про приводи газорозподільного механізму автомобіля Volkswagen Tiguan.

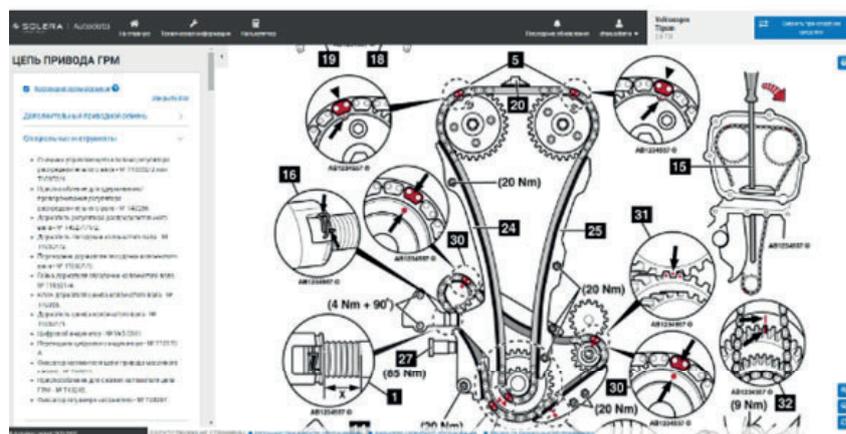


Рис. 1.6. Вікно «AutoData», що висвітлює будову та послідовність заміни приводу газорозподільного механізму автомобіля Volkswagen Tiguan

Автомобільний сканер ELM327 – являє собою інтегрований цифровий пристрій, призначений для діагностики електронних автомобільних систем (рис. 1.7). Пристрій – це по суті адаптер, що призначений для читання відомостей з цифрового блоку керування автомобіля й усунення незначних неполадок. Пристрій вирізняється відносною простотою у використанні та точними результатами діагностики, уможливорює точне виявлення і усунення несправностей автомобіля на ранній стадії [26].



Рис. 1.7. Автомобільний сканер ELM327: а) з можливістю підключення через Bluetooth; б) з можливістю підключення через USB-кабель

Сканер ELM327 під'єднується через спеціальний роз'єм, що забезпечує зв'язок з бортовим комп'ютером автомобіля по протоколу OBD-II. Робота з пристроєм відбувається за допомогою спеціального програмного забезпечення, що дозволяє використовувати планшет чи звичайний смартфон. Уся необхідна інформація надсилається від сканера на цифровий пристрій за допомогою сервісу Bluetooth чи з використанням кабелю USB.

«Torque» [28] – програма, що підтримує роботу з Bluetooth-моделями автомобільних сканерів, що може повноцінно замінити бортовий комп'ютер автомобіля. Цей програмний засіб дозволяє зберігати маршрути поїздок із даними всіх датчиків і витрат, виконувати тести різних робочих пристроїв автомобіля, а також зчитувати й «анольовувати» помилки з електронного блоку керування. Інтерфейс програми виконано українською мовою і містить зручні й доступні елементи керування (команди, кнопки, піктограми).

Розробники програмного засобу постійно вдосконалюють його функціонал, доповнюючи його новими модулями для роботи з різними автомобільними марками. На рис. 1.8 зображено робоче вікно програмного

засобу «Torque», яке надає користувачам змогу ознайомитися з важливими параметрами автомобіля, зокрема проводити діагностування та управління двигуном, здійснювати перегляд й аналіз журналу помилок, проводити сканування ключових систем автомобіля.



Рис. 1.8. Програмний засіб «Torque»:
а – основне вікно програми; б – робоче вікно програми

«Alldata Repair» [39] – цифровий програмний комплекс, що включає детальні інструкції для проведення діагностичних і ремонтних робіт в автомобілях різних брендів, а також містить електронну бібліотеку електричних схем, кодів помилок, алгоритми обчислення нормо-годин, актуальні ціни на запасні деталі й агрегати тощо.

За допомогою програми стає можливим розрахунок витрати часу на здійснення ремонтних робіт різних елементів автомобіля, підбір потрібних запчастин за їх унікальними номерами, ознайомлення з ключовими етапами ремонту, відповідними креслениками, інструкціями та рекомендаціями.

Можливості програмного засобу можна значно розширити через встановлення додаткових модулів (баз даних), які містять необхідні відомості про різні марки автомобілів. Потрібно вказати, що «Alldata Repair» характеризується доступним програмним інтерфейсом, зручними елементами навігації та швидким пошуком потрібної інформації.

На рис. 1.9 зображено одне з вікон програмного засобу «Alldata Repair», що містить детальну інформацію щодо конструктивних елементів кузова легкового автомобіля та інструкції щодо їх заміни.

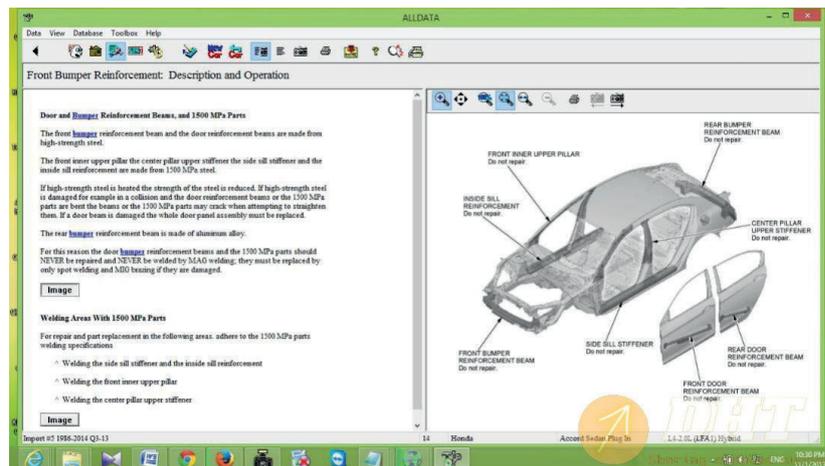


Рис. 1.9. Вікно програмного засобу «Alldata Repair»

У ході профільної підготовки старшокласників за спеціалізацією «Автотранспорт», окрім спеціальних (інженерних) програмних засобів широкого використання набули і педагогічні програмні засоби (ППЗ), призначені для досягнення конкретних педагогічних цілей (електронні посібники, цифрові довідники і бази даних, системи автоматизованого тестування тощо).

Серед електронних посібників доцільно виокремити педагогічний програмний засіб «Будова й експлуатація тракторної і автомобільної техніки» [6], розроблений компанією «СМІТ», що містить у своєму складі навчальну інформацію щодо будови, специфіки експлуатації й технічного обслуговування основних агрегатів і систем сільськогосподарських тракторів й автомобілів (двигуна, трансмісії, гальмівної системи тощо). Крім цього у ППЗ представлено лабораторний практикум, орієнтований на виконання 4-х лабораторно-практичних робіт, пов'язаних з обслуговуванням деяких агрегатів і систем автомобілів та тракторів.

Цифровий посібник володіє доступним інтерфейсом, простою навігаційною системою між усіма компонентами ППЗ, «лояльною» до користувача пошуковою системою потрібних відомостей, присутністю впливаючих підказок та рекомендацій тощо. Програма може коректно працювати як у локальному режимі, так і віддалено (через мережу Інтернет).

Серед переваг цифрового посібника «Будова й експлуатація тракторної і автомобільної техніки» можна виокремити такі:

– *доступність*: школярі можуть отримати доступ до контенту посібника в будь-який час і з будь-якого пристрою, що має інтернет-з'єднання;

– *інтерактивність*: електронний формат дозволяє включати інтерактивні елементи, такі як відео, анімації та тестові завдання, що підвищує зацікавленість учнів;

– *актуальність інформації*: з легкістю можна оновлювати вміст, що дозволяє зберігати інформацію актуальною і відповідно до останніх досягнень в автомобільній галузі;

– *мультимедійність*: можливість використання різноманітних форматів (текст, графіка, відео), що сприяє кращому розумінню складного навчального матеріалу;

– *зручність у навчанні*: функції пошуку, закладок і нотаток дозволяють учням легше знаходити необхідну інформацію та організовувати навчальний процес;

– *економія часу*: швидкий доступ до навчальних матеріалів і можливість їх перегляду у зручному темпі;

– *додаткові ресурси*: наявність посилань на додаткові матеріали, статті та зовнішні ресурси для поглибленого вивчення тем.

На рис. 1.10 зображено одне з вікон педагогічного програмного засобу «Будова й експлуатація тракторної і автомобільної техніки», що містить інтерактивну модель коробки переключення передач автомобіля.

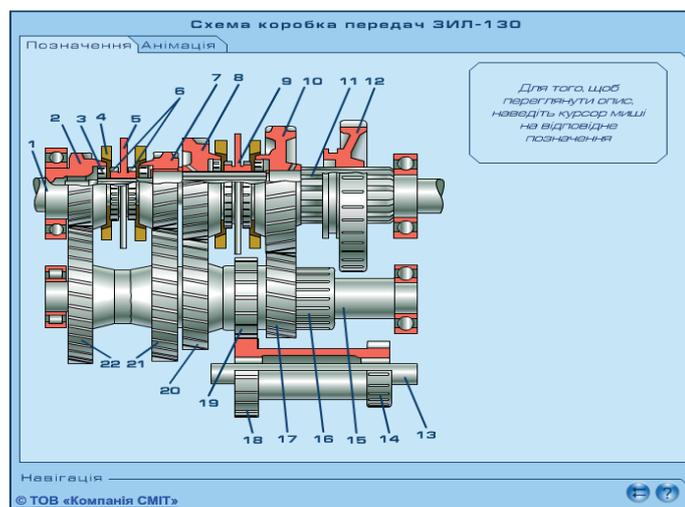


Рис. 1.10. Вікно програмного засобу, що містить навчальну інформацію щодо будови коробки переключення передач вантажного автомобіля

Значного використання в процесі навчання набули ПЗ для забезпечення функцій педагогічного діагностування, організації процедур перевірки, оцінювання та збереження одержаних відомостей. Як правило, до таких програм відносять тестові оболонки, які надають користувачеві (головно вчителю) спеціальні інструментальні засоби для конструювання тестових завдань різної конструкції (відкриті, закриті) та налаштування технічних аспектів тестування (встановлення ваги завдання, визначення тривалості контрольної процедури, задання способу підрахунку балів та ін.).

Нині існує багато тестових оболонок з різними програмно-функціональними можливостями та умовами одержання ліцензії на їх застосування (безкоштовні, умовно безкоштовні, платні). Серед безкоштовних ПЗ (тестових оболонок) доцільно виділити такі: «Тесторіум», «Tests», «Test-W2» та ін. Охарактеризуємо їх.

«Тесторіум» [41] – програма для конструювання тестових завдань довільної складності та проведення тестування у віддаленому режимі (через мережу Інтернет). Для повноцінного використання можливостей тестової системи потрібна попередня реєстрація на сайті програми (www.testorium.net). Зареєстрованим користувачам, зокрема з правами вчителя (адміністратора) надається змога:

- самостійно створювати тестові завдання, застосовуючи різні форми їх представлення;
- надавати права доступу до завдань деяким категоріям користувачів (наприклад, учням);
- здійснювати аналіз результатів тестування у будь-який час;
- формувати звіт про результати тестування учнів за певний період.

«Tests» [35] – безкоштовна тестова оболонка для конструювання тестів навчальних досягнень та проведення процедури педагогічного вимірювання. При цьому, у зміст тестових завдань, окрім власне текстової інформації, можна включати різні формули, малюнки, кресленики, графіки тощо. Програма

відзначається простою організацією процедури тестування, зручністю управління, надійністю зберігання та захисту даних.

При допомозі програми (режим адміністрування) можна конструювати тестові завдання усіх можливих форм представлення (з однією чи багатьма правильними відповідями, встановлення відповідності або логічної послідовності, вільне введення правильної відповіді), налаштовувати й редагувати як окремі завдання, так і тест в цілому, зберігати результати перевірки й здійснювати їх елементарний статистичний аналіз, проводити тестування по мережі та ін. [26].

Програмний засіб «Tests» доступний користувачам у 2-х варіантах: локальному – орієнтованому на забезпечення процедури тестування на окремому (локальному) комп'ютері; мережевому – уможлиблює проведення тестування у комп'ютерних класах (на ПК, підключених до спільної мережі).

До основних переваг мережевого модуля ПЗ належать такі [26]:

– доступність тестування з будь-якого місця. Мережевий модуль дозволяє користувачам отримувати доступ до тестів з будь-якого пристрою, підключеного до Інтернету, що забезпечує зручність для учнів і вчителів;

– масштабність використання. Система може легко впоратися з великою кількістю користувачів одночасно, що робить її ідеальною для навчальних закладів з великими групами учнів;

– оновлення в реальному часі. Вчителі можуть швидко вносити зміни в тести, додавати нові запитання або редагувати існуючі, що забезпечує актуальність матеріалу, що перевіряється;

– спільна робота усіх учасників тестування. Мережевий модуль дозволяє вчителям і учням взаємодіяти в реальному часі, обмінюючись коментарями та запитаннями, що покращує їх комунікацію;

– автоматизація оцінювання результатів тестування. Програма автоматично оцінює тести, що значно зменшує навантаження на вчителів і прискорює процес отримання результатів;

– аналіз даних. Мережевий модуль надає детальну статистику та аналітику результатів тестування, що дозволяє вчителям оцінювати ефективність навчального процесу.

– безпека даних. Використання сучасних технологій шифрування забезпечує захист особистих даних учнів та конфіденційність результатів тестування.

«*Test-W2*» [42] – тестова система, призначення для автоматизованого (комп'ютерно-орієнтованого) діагностування навчальних досягнень суб'єктів тестування (школярів) з будь-якого предмету.

До складу програмного засобу входять такі окремі модулі:

1. Редактор тестів (*Editor.exe*) – використовується для розробки тестових завдань різних форматів, а також для налаштування процедури тестування, включаючи кількість завдань, тривалість тестування, порядок появи завдань, вагу кожного завдання тощо.

2. Програма тестування (*Test-W2.exe*) – є програмною оболонкою, яка використовується для запуску попередньо створеного тесту, авторизації учасників тестування (зберігання особистих даних учнів), проведення самої процедури тестування та збереження результатів у спеціальному протоколі.

3. Конвертор тестів (*Converter.exe*) – забезпечує сумісність тестів, створених у різних версіях програми, шляхом їх конвертування.

4. Протокол результатів тестування (*Result.dat*) – містить узагальнені відомості про результати тестової перевірки навчальних досягнень учнів.

Тестова система «*Test-W2*» дозволяє оцінювати результати перевірки за різними шкалами, зокрема 5-бальною та 12-бальною. Вона також підтримує режим навчання, у якому під час розв'язання тестових завдань користувач отримує повідомлення про правильність своїх відповідей (правильна / неправильна). Система забезпечує надійний захист тестів і протоколів тестування за допомогою шифрування. Крім того, вона надає користувачеві потужні інструменти для редагування тестових завдань, використовуючи можливості графічного редактора *Paint* і текстового процесора *Microsoft Word*, а також підтримує роботу в локальній мережі та інші функції.

РОЗДІЛ 2.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ТА ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТЬ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «АВТОСПРАВА»

2.1. Планування навчальних занять за спеціалізацією «Автосправа» (орієнтовні план-конспекти уроків)

Планування навчальних занять за спеціалізацією «Автосправа» повинно бути комплексним і враховувати різні аспекти навчального процесу. Використання різноманітних методів і матеріалів дозволить забезпечити якісну підготовку учнів до професійної діяльності в сфері автосправи.

Процес планування навчальних занять передбачає такі етапи [14; 37]:

1. Визначення цілей та завдань навчання. На цьому етапі вчитель окреслює дидактичні цілі (завдання), які необхідно досягти на уроці. Наприклад, формування в учнів знань про автомобільні системи, розвиток практичних навичок ремонту та обслуговування автомобілів, підготовка до професійної діяльності тощо.

2. Вибір типу та структури заняття. Залежно від окреслених дидактичних цілей, вчитель обирає відповідний тип заняття (теоретичне, практичне, лабораторно-практичне) та відповідну його структуру. На теоретичних заняттях здійснюється вивчення основних понять та принципів роботи автомобільних систем, правил безпеки. Практичні заняття орієнтовані на виконання ремонтних робіт, проведення діагностики автомобілів, формування навичок роботи з відповідним обладнанням та інструментами. У процесі лабораторно-практичних робіт здійснюється дослідження окремих систем автомобіля, проводяться певні вимірювання й обчислення, будуються графіки та діаграми тощо.

3. Вибір методів навчання. На цьому етапі планування занять вчитель здійснює підбір найбільш раціональних методів навчання, використання яких дасть змогу найбільш ефективно досягти поставлених дидактичних цілей.

4. Підбір дидактичних матеріалів. Важливе значення на уроках має правильний підбір і раціональне використання різних дидактичних матеріалів (підручників, посібників, довідників, схем, креслеників, плакатів, мультимедійних презентацій та ін.) з метою полегшення засвоєння учнями навчальних відомостей. На даному етапі вчитель повинен добре продумати черговість використання дидактичних матеріалів та їх раціональне поєднання з відповідними методами навчання.

5. Вибір форм та методів оцінювання навчальних досягнень учнів. У процесі вивчення автосправи найбільш часто використовуються тестові завдання, письмові контрольні роботи, виконання практичних (лабораторно-практичних) завдань. Відповідно вчитель повинен досконало продумати усі моменти, пов'язані з організацією педагогічного контролю, окреслити критерії оцінювання роботи учнів, розробити варіанти завдань, враховуючи реальний рівень підготовки школярів.

Наводимо приклади орієнтовних план-конспектів уроків з профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа».

Орієнтовний план-конспект уроку

Тема. Діагностика рульового керування.

Мета заняття: закріпити теоретичні відомості про призначення, роботу та основні несправності рульового керування автомобіля; навчити учнів здійснювати перевірку стану рульового керування, виявляти несправності та встановлювати можливі шляхи їх усунення.

Обладнання: автомобілі для лабораторно-практичних робіт, люфтомір, пристрій для діагностики роботи гідро-підсилювача і помпи рульового керування, гвинтовий підйомник, набір інструментів, таблиці, інструкції.

Тип уроку – практичний.

ХІД УРОКУ

I. Організаційний момент:

Перевірка присутності школярів; оголошення мети уроку; мотивація навчальної діяльності.

II. Практична робота.

Завдання 1. Перевірка зусилля на кермовому колесі.

Порядок виконання роботи:

1. Переконавшись, що автомобіль знаходиться на горизонтальній поверхні, а колеса вирівняні. Вимкнути двигун та перевірити, чи не активні системи, що можуть вплинути на зусилля на кермовому колесі.

2. Переконавшись, що тиск в шинах відповідає рекомендованим значенням, оскільки неправильний тиск може вплинути на зусилля при керуванні.

3. Перевірити стан елементів підвіски та рульового управління на наявність видимих дефектів, таких як зношеність або пошкодження. У разі виявлення несправностей їх необхідно усунути.

4. Увімкнути двигун і дати йому прогрітися до робочої температури. Це дозволить системі підсилювача керма працювати у нормальному режимі.

5. Використовуючи динамометр або спеціальний вимірювальний пристрій, обережно повернути кермове колесо вліво і вправо до упору. Зафіксувати максимальне зусилля, яке необхідно для повороту.

6. Порівняти виміряне зусилля з нормами, рекомендованими виробником автомобіля. У разі перевищення або недостатності значення провести діагностику системи підсилювача керма.

7. Занести результати перевірки до технічного журналу або звіту, вказавши дату перевірки, значення зусилля та вжиті заходи у разі виявлення несправностей.

8. Після завершення перевірки вимкнути двигун і ще раз оглянути рульове управління на наявність сторонніх шумів або вібрацій під час його роботи.

Завдання 2. Перевірка люфту керма.

Порядок виконання роботи:

1. Установити автомобіль на рівну горизонтальну поверхню і ввімкнути стоянковий гальмо. Переконавшись, що двигун вимкнено, а колеса вирівняні.

2. Візуально перевірити рульовий механізм на наявність видимих ушкоджень, зношення або корозії. Звернути увагу на з'єднання, рульові тяги та підвіску.

3. Сісти на водійське місце та обережно потягнути за кермо вгору та вниз, а також вліво і вправо, щоб відчути наявність люфту.

4. Використовуючи спеціальний вимірювальний пристрій або динамометр, зафіксувати величину люфту на рульовому колесі. Зазвичай допустимий люфт не повинен перевищувати 10-15 мм.

5. Зафіксувати результати вимірювання. Порівняти отримані результати з технічними характеристиками, рекомендованими виробником автомобіля. Якщо люфт перевищує допустимі значення, необхідно провести діагностику рульового механізму.

6. Записати результати перевірки в технічному журналі, вказавши дату перевірки, величину люфту та вжиті заходи у разі виявлення несправностей.

7. У разі виявлення надмірного люфту в рульовому механізмі, визначити причину та вжити заходів для усунення несправностей. Це може включати регулювання або заміну зношених компонентів.

8. Після проведення всіх перевірок і ремонтів ще раз оглянути рульове управління, щоб переконатися в усуненні люфту та відсутності інших дефектів.

Завдання 3. Перевірка тиску масла у гідронідсилювачі керма (див. схему на рис. 2.1).

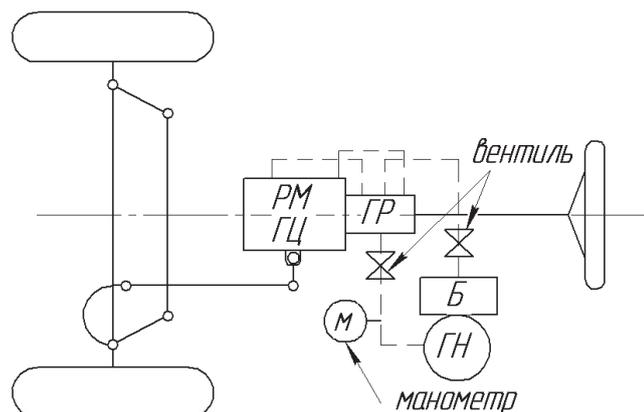


Рис. 2.1. Схема приладу для встановлення значень величини тиску робочої рідини

Порядок виконання роботи:

1. Відкрити кришку відсіку для масла гідронідсилювача керма та перевірити рівень масла за допомогою щупа або маркування на резервуарі. Додати масло, якщо рівень нижчий за допустимий.

2. Увімкнути двигун та дати йому прогрітися до робочої температури. Це дозволить маслу досягти оптимальної в'язкості для перевірки тиску.

3. Вимкнути двигун і підключити манометр до спеціального з'єднання для вимірювання тиску в системі гідропідсилювача. Якщо такого з'єднання немає, можна зняти один із шлангів.

4. Увімкнути двигун з підключеним манометром. Повернути кермо в крайні положення, щоб перевірити максимальний тиск.

5. Спостерігати за показаннями манометра та зафіксувати максимальний тиск масла, коли кермо повністю повернуто вліво або вправо. Порівняти отримані показники з рекомендованими значеннями, зазначеними в документації автомобіля.

6. Якщо тиск масла істотно нижчий за норму, це може свідчити про проблеми з насосом, зношення ущільнень або забруднення системи. Якщо тиск в нормі, це свідчить про справність системи.

7. Після завершення вимірювання вимкнути двигун і відключити манометр.

8. Занести результати перевірки в технічний журнал, вказавши дату, показники тиску та вжиті заходи в разі виявлення несправностей.

9. У разі виявлення проблем з тиском масла здійснити відповідні діагностичні та ремонтні роботи, такі як заміна насоса, очищення фільтра або заміна масла.

10. Після всіх перевірок і ремонтів ще раз оглянути систему гідропідсилювача на наявність протікань та інших дефектів, а також перевірити рівень масла.

III. Контрольні запитання:

1. Які параметри технічного стану рульового керування?
2. Які нормативні значення зусилля на рульовому колесі для різних типів автомобілів?
3. Які прилади використовують для контролю значень величин параметрів технічного стану рульового керування автомобілів?

4. Чому спочатку слід проводити перевірку зусилля на рульовому колесі, а не люфт?

5. Які основні несправності рульового управління?

IV. Підведення підсумків заняття:

- загальна характеристика заняття;
- виставлення оцінок найбільш активним учням.

V. Домашнє завдання.

Орієнтовний план-конспект уроку

Тема. Визначення товщини лакофарбового покриття кузова з допомогою товщиноміра.

Мета заняття: ознайомитися з призначенням та принципом роботи товщиномірів; отримати практичні навички вимірювання товщини покриття кузова автомобіля за допомогою товщиноміра моделі DT-156.

Обладнання: автомобілі для лабораторно-практичних робіт, товщиномір моделі DT-156, навчальні таблиці, інструкції з використання товщиноміра.

Тип уроку – комбінований.

ХІД УРОКУ

I. Організаційна частина:

Перевірка присутності учнів; пояснення мети заняття; мотивація навчальної діяльності.

II. Повідомлення навчальних відомостей:

Товщиномір – електронно-цифровий прилад, призначений для вимірювання товщини покриттів на металевій основі. При діагностиці автомобілів такі прилади використовують для встановлення фактів повторного фарбування або шпаклювання елементів кузовів автомобілів, що підтверджує проведені раніше види ремонтних робіт та їхню складність [31].

Використання товщиномірів є важливим етапом у процесі оцінки стану автомобіля. Вони дозволяють не лише виявити, чи були кузовні елементи піддані ремонту, але й оцінити якість виконаних робіт. Наприклад, надто

велика товщина фарбувального покриття може свідчити про неякісну роботу або про те, що автомобіль піддавався повторному фарбуванню, що може вплинути на його вартість та безпеку.

Товщиноміри можуть бути як магнітними, так і ультразвуковими. Магнітні товщиноміри застосовуються для вимірювання покриттів на ферромагнітних матеріалах, таких як сталь, тоді як ультразвукові моделі підходять для немагнітних основ, таких як алюміній. Це забезпечує широкий спектр застосування приладів у різних умовах. Крім того, сучасні товщиноміри часто оснащені додатковими функціями, такими як пам'ять для збереження результатів вимірювань, можливість підключення до комп'ютера для аналізу даних та інтерфейси, що полегшують використання. Всі ці функції роблять товщиноміри незамінними інструментами для фахівців у сфері автомобільної діагностики та ремонту [31].

Для того, щоб з використанням товщиноміра встановити якість лакофарбового покриття автомобіля, потрібно бути обізнаним з трьома ключовими принципами [31]:

1. Товщина покриття кузова автомобіля, якої дотримуються майже всі автовиробники, знаходиться в межах 80 – 160 мкм.
2. Величина різниці у товщині між елементами кузова автомобіля не повинна перевищувати 30 мкм.
3. Лакофарбове покриття для кожної деталі повинно бути рівномірним за товщиною й не мати суттєвих відмінностей у товщині.

Товщина покриття зовнішніх елементів кузова значно більша, ніж внутрішніх, що пояснюється більшою кількістю лаку.

Сфери застосування товщиномірів:

- виробничі підприємства – безпосередньо у виробничому процесі;
- ремонтно-будівельні підприємства – для контролю товщини захисних покриттів;
- автосервісні компанії – при перевірці стану кузовних деталей автомобіля;
- спеціальні лабораторії.

Якщо в процесі вимірювання на дисплеї товщиноміра відображені значення від 80 до 160 мкм, то це вказує на заводське лакофарбове покриття. Коли значення становлять більше як 170 мкм – то автомобіль у даному місці був перефарбований. Коли значення товщиноміра складає більше 290 мкм, то під лакофарбовим покриттям знаходиться шар шпаклівки [31].

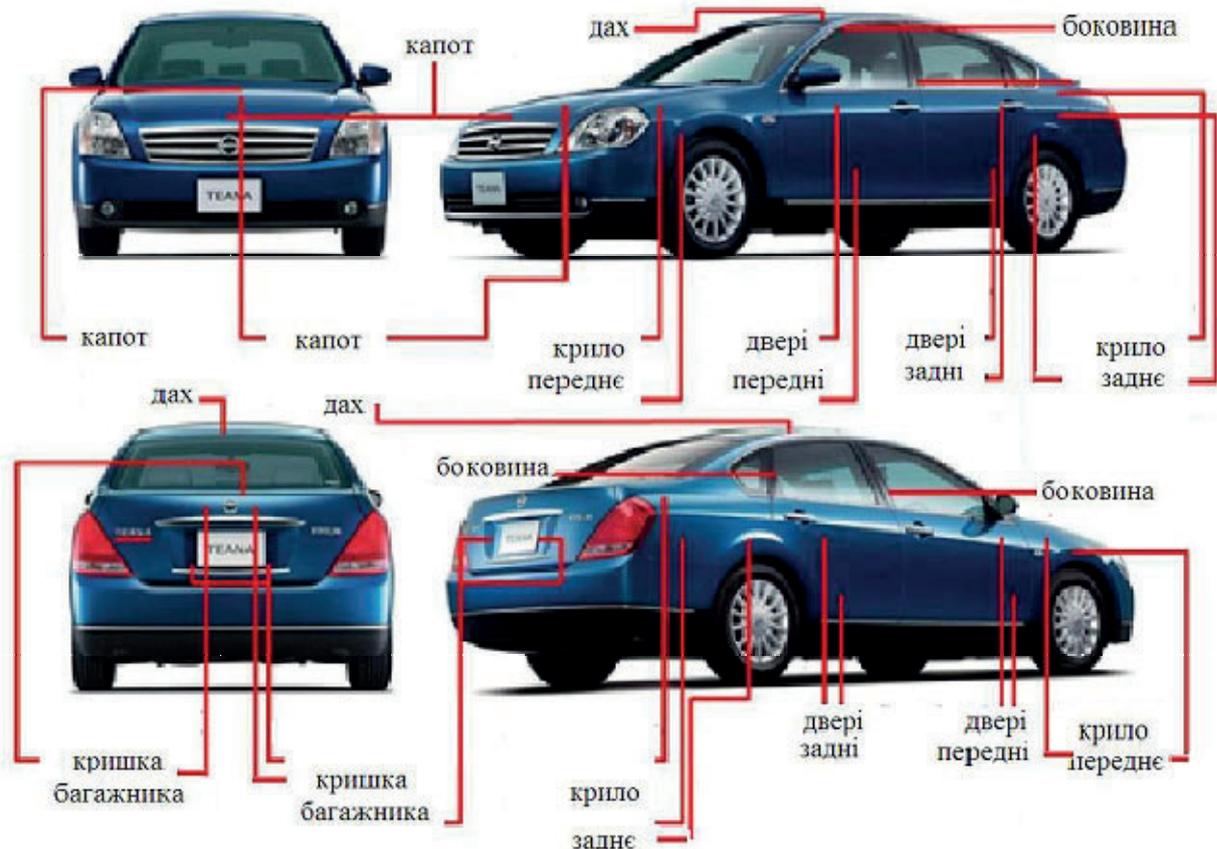


Рис. 2.2. Місця для замірювання товщини лакофарбового покриття

На рис. 2.2 зображено кузов легкового автомобіля з місцями здійснення вимірювань товщини лакофарбового покриття.

Здебільшого, товщина заводського покриття є в межах 90 – 120 мкм і за рідкісним винятком перевищує 130 мкм. Варто уточнити, що трапляються деталі зі складними вигинами, в яких можливе нагромадження покриття, однак його товщина не повинна бути більшою за 200 мкм. Покази приладу 30 – 70 мкм можуть вказувати на те, що поверхня (елемент кузова) була пофарбована без нанесення попереднього шару ґрунту [31].

Товщиномір DT-156 (рис. 2.3) використовується для «безпечного» визначення товщини покриття деталей, виготовлених із чорних чи кольорових

металів. Завдяки своїй електронній конструкції, цей прилад забезпечує високу точність вимірювання та швидкість роботи, що робить його ідеальним інструментом для фахівців у галузі автомобільної діагностики.

Однією з ключових особливостей DT-156 є його здатність проводити вимірювання без пошкодження покриття. Це особливо важливо при оцінці стану лакофарбового покриття автомобіля, оскільки навіть незначні подряпини або вм'ятини можуть негативно вплинути на зовнішній вигляд і загальний стан кузова.



Рис. 2.3. Прилад DT-156: 1 – роз'єм USB – під'єднання до ПК; 2 – рідкокристалічний дисплей; 3 – кнопка входу в меню, вибору, підтвердження; 4 – кнопка виходу з меню, відміни; 5 – кнопка переміщення вгору, збільшення значення; 6 – кнопка переміщення вниз, зменшення значення; 7 – кнопка вклучення / виключення приладу; 8 – кнопка «ZERO» для калібрування нуля, підтвердження калібрування за еталонами; 9 – універсальний щуп

Особливості товщиноміра DT-156 [31]:

1. Підходить для чорних і кольорових металів.
2. Універсальний щуп: вимірювач магнітної індукції чи вихрових струмів.
3. Автоматизований або ручний вибір об'єкта / принципу вимірювання.
4. Одноразові або безперервні вимірювання.
5. Одиночні або групові заміри (4 групи).
6. Визначення максимального / мінімального середнього значення, середньоквадратичного відхилення (СКВ).
7. Автоматичне збереження до 320 показів (по 80 на 1 групу).
8. Інтерфейс USB для під'єднання до комп'ютера.
9. ПЗ для аналізу показань.

10. Встановлення «нуля», калібрування за 1 чи 2 еталонами.

11. Рідкокристалічний дисплей з підсвічуванням, функціональне меню налаштування.

12. Сигналізація при виході за верхню / нижню установку.

13. Автоматичне вимкнення з можливістю блокування.

Порядок роботи приладу

1. *Підготовка до роботи.* Установіть елементи живлення у відсік живлення, дотримуючись полярності. При появі на дисплеї індикатора  замініть елементи живлення. При низькому заряді елементів живлення покази приладу будуть неправильні.

2. *Включення / виключення приладу.* Для включення / виключення приладу натисніть кнопку .

3. *Меню налаштування.* Усі налаштування режимів здійснюються через меню налаштування:

- для виклику меню налаштування включіть прилад і натисніть кнопку .
- для навігації по меню / підменю використовуйте кнопки  / .
- для вибору виділеного в меню параметра / підменю натисніть .
- для зміни значення параметра використовуйте кнопки  / .
- для підтвердження вибору натисніть , для відміни – .
- для виходу з меню налаштування натисніть кнопку .

Параметри / підменю, доступні в меню налаштування:

«Statistic View» – перегляд статистичних показань: Середнє / Макс. / Мін. / Загальне число / Середньоквадр. відхилення;

«Options» – налаштування режимів роботи і відображення: «Measure mode» – виміри: Однократні / Безперервні; «Working mode» – заміри: Одиночні / Група 1 / Гр. 2 / Гр. 3 / Гр. 4;

«Used probe» – об'єкт: Автовибір / Чорні метали / Кольорові метали.

Для чорних металів використовується принцип магнітної індукції, для кольорових – принцип вихрових струмів.

«Unit settings» – одиниці вимірювання: мкм / мил / мм;

«Backlight» – вкл. / викл. підсвічування: Включити / Виключити;

«LCD Statistic» – відображення статистичних показів на дисплеї:

Середнє / Макс. / Мін. / Середньоквадр. відхилення;

Вибране значення буде відображатися в правій нижній частині дисплею, загальна кількість показів – в лівій нижній частині дисплея.

«Auto power off» – автовимкнення: Дозволено / Заборонено;

«Limit» – сигналізація при виході за установки:

«Limit settings» – установки: Верхня / Нижня;

«Delete limit» – видалити установки;

«Delete» – видалення: Поточний показ / Усі покази / Групові покази, установки та калібрувальні значення (крім нуля);

«Measure View» – перегляд показів, збережених у пам'яті.

«Calibration» – калібрування: Дозволити / Заборонити / Видалити нуль N / Видалити нуль F.

Вимірювання параметрів

Увімкніть прилад і задайте режими виміру через меню налаштування.

Притисніть датчик до поверхні об'єкта.

Одноразові вимірювання (параметр «Measure mode»): після короткого звукового сигналу на дисплеї з'явиться значення.

Безперервні вимірювання (параметр «Measure mode»): значення на дисплеї буде оновлюватися з постійним періодом.

Прилад може працювати в режимі одиночних або групових вимірів: Одиночні виміри (індик. «DIR»): якщо пам'ять переповнена, нові покази записуються в пам'ять замість старих; при виключенні приладу або перемиканні на групові заміри дані видаляються.

Групові заміри (індикатор «GROX»): покази, установки, калібрувальні значення зберігаються для кожної групи окремо; при перемиканні між групами дані не видаляються; при переповненні пам'яті запис статистики припиняється (з'явиться індикатор «FULL»), вимірювання тривають.

Калібрування приладу

1. Калібрування нуля:

Увімкніть прилад. Задайте режим одноразових вимірювань: Меню налаштування «Options» / «Measure mode» / «Single mode». Притисніть датчик до поверхні зразка без покриття. На дисплеї з'являться показ. Заберіть датчик від поверхні. Натисніть і утримуйте кнопку «ZERO» впродовж 1 секунди. На дисплеї з'явиться показання «0,0 мкм». Калібрування завершено. При необхідності повторіть калібрування декілька разів.

2. Калібрування за 1 еталоном:

Здійсніть калібрування: Меню / «Options» / «Calibration» / «Enable». Здійсніть калібрування нуля. Виміряйте товщину покриття еталона. Заберіть датчик від поверхні.

Підлаштуйте покази приладу за допомогою кнопок ▲ / ▼. Повторіть вимірювання товщини покриття еталона і підлаштування. Для підтвердження натисніть «ZERO», для скасування —. Забороніть калібрування: Меню / «Options» / «Calibration» / «Disable».

3. Калібрування за 2 еталонами:

Здійсніть калібрування за 1 еталоном з тією відмінністю, що після підлаштування показів за зразком 1 зробіть вимір і підлаштування показів за зразком 2.

III. Практична робота

Завдання практичної роботи:

1. Провести вимірювання товщини лакофарбового покриття кузова легкового автомобіля. Вимірювання на кожному елементі кузова проводити у чотирьох місцях.

2. Результати вимірювань записати у таблицю.

3. Зробити висновок про відсутність чи наявність місць ремонту на елементах кузова.

Результати вимірювання товщини лакофарбового покриття кузова

Марка та модель автомобіля _____. Рік випуску _____

№ з/п	Найменування елемента кузова	Товщина покриття, мкм				Висновок
		Замір 1	Замір 2	Замір 3	Замір 4	
1.						
2.						

IV. Контрольні запитання:

1. Яке призначення товщиноміра?
2. Які основні типи товщиномірів існують і в чому їх відмінності?
3. У яких межах знаходиться товщина лакофарбового покриття неремонтованого кузова?
4. Дайте характеристику товщиноміра DT-156.
5. Опишіть послідовність калібрування приладу.
6. Які переваги і недоліки має товщиномір DT-156 в порівнянні з іншими моделями?
7. Які фактори можуть вплинути на точність вимірювань товщиноміра?

V. Підведення підсумків заняття:

- загальна характеристика заняття;
- виставлення оцінок найбільш активним учням.

VI. Домашнє завдання.

2.2. Тестовий контроль навчальних досягнень школярів з профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа»

Процес навчання у школі неможливий без проведення контролю знань й умінь учнів з боку вчителя. Сучасні вимоги до проведення діагностичних заходів передбачають обов'язкову наявність різних контрольних-вимірних матеріалів (тестів, карток-завдань, комплектів запитань та ін.) [22].

Особливе значення на уроках технологій має використання педагогічних тестів.

Педагогічний тест – це стандартизований інструмент, призначений для оцінювання знань, умінь, навичок і компетенцій учнів у певній навчальній області. Тести використовуються для перевірки навчальних досягнень, виявлення рівня підготовки учнів та формування зворотного зв'язку для вчителів і самих учнів [22].

Тестовий контроль на уроках технологій дає змогу виявити:

- знання теоретичних основ навчального матеріалу;
- уміння застосовувати одержані знання на практиці;
- рівень творчого мислення та інноваційності у підходах до вирішення актуальних навчальних завдань.

Тестовий контроль передбачає використання комплекту індивідуальних тестових завдань, які можуть бути представлені у різних форматах [23]:

- 1) закриті завдання, що передбачають вибір правильної відповіді з кількох запропонованих варіантів (множинний вибір);
- 2) відкриті завдання, на які учні мають дати розгорнуту відповідь;
- 3) завдання на заповнення пропусків, що вимагають знання ключових термінів і понять;
- 4) практичні завдання, які перевіряють навички роботи з технологічними засобами.

Ефективність застосування тестових завдань у процесі профільного навчання старшокласників, зокрема за спеціалізацією «Автосправа», полягає у тому, що вони забезпечують високий ступінь об'єктивності педагогічного контролю.

Застосування тестових завдань дає змогу [22; 23]:

- за невеликий проміжок часу здійснити перевірку значного обсягу навчального матеріалу в усіх учнів та оперативно одержати результати діагностування (контрольна функція);

- закріпити в учнів засвоєні знання, систематизувати їх; встановити причинно-наслідкові зв'язки між предметами та явищами, що вивчаються (навчальна функція);

- забезпечити індивідуальний розвиток кожного учня (розвивальна функція).

Крім того, необхідно зважати і на можливі недоліки тестового методу, які зазвичай проявляються в обмеженості перевірки, оскільки тестування не завжди може відобразити глибину знань і творчі здібності учнів. Також у процесі тестування окремі учні можуть переживати стрес, що впливає на їх результати.

Використання тестових завдань на уроках технологій вносить різноманітність у навчальну діяльність школярів, активізує пізнавальні процеси особистості усіх суб'єктів освітнього процесу.

Якість навчання безпосередньо залежить від кількості, глибини, своєчасності та об'єктивності оцінки отриманих знань. Тести дозволяють однозначно визначати реальний рівень навчальної підготовки учнів та ступінь сформованості відповідних умінь. Основним критерієм ефективності засвоєння школярами теоретичного матеріалу вважається коефіцієнт засвоєння – K_3 , який визначається як відношення правильних відповідей учнів на тестові завдання (П) до загальної кількості завдань у тесті (З) [23].

$$K_3 = П/З.$$

Якщо $K_3 < 0,7$, то навчальний матеріал вважається не засвоєним. Оцінювання теоретичних знань при тестуванні зазвичай проводиться за шкалою, при якій [23]:

- оцінка «задовільно» виставляється за умови 70% – 80% правильних відповідей;

- оцінка «добре» – у випадку 80% – 90% правильно виконаних завдань;
- оцінка «відмінно» – при 90% – 100% правильних відповідей.

При розробці тестових завдань з профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа» необхідно дотримуватися таких вимог:

1. Стандартизованість. Тести мають мати чітко визначені критерії та умови проведення, щоб забезпечити об'єктивність оцінювання.
2. Педагогічні тести мають містити різні формати питань: закриті (вибір з кількох варіантів), відкриті (розгорнуті відповіді), заповнення пропусків та практичні завдання.
3. Тести мають розроблятися з урахуванням вимог навчальної програми, що дозволяє оцінити конкретні знання та вміння школярів.

У межах магістерської роботи нами розроблено комплект тестових завдань, використання яких дасть змогу вчителю ефективно організувати і провести підсумкове діагностування навчальних досягнень школярів з профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа» й одержати об'єктивні результати перевірки.

1. З яких основних частин складається автомобіль?

1. Двигун, кузов, шасі.
2. Двигун, трансмісія, кузов.
3. Двигун, шасі, рама.
4. Ходова частина, двигун, кузов.
5. Шасі, гальмівна система, кузов.

2. Перерахуйте основні деталі двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ).

1. Колінчастий вал, задній міст, поршень, блок циліндрів.
2. Шатун, колінчастий вал, поршень, циліндр.
3. Трансмісія, поршень, голівка блоку, розподільний вал.
4. Поршень, голівка блоку, розподільний вал.
5. Трансмісія, голівка блоку, розподільний вал.

3. Що називається робочим об'ємом циліндра?

1. Об'єм циліндра звільняється поршнем при русі від верхньої ВМТ до НМТ.
2. Об'єм циліндра над поршнем у ВМТ.
3. Об'єм циліндра над поршнем в НМТ.
4. Сума робочих об'ємів двигуна.
5. Кількість циліндрів в двигуні.

4. Що поступає в циліндр карбюраторного двигуна при такті "впускання"?

1. Стисле, очищене повітря.
2. Суміш дизельного палива і повітря.
3. Очищений і дрібно розпорошений бензин.
4. Суміш бензину і повітря.
5. Очищений газ.

5. За рахунок чого запалюється горюча суміш в дизельному двигуні.

1. За рахунок форсунки.
2. За рахунок самозаймання.
3. За допомогою іскри яка утворюється на свічці.
4. За рахунок свічки розжарювання.
5. За рахунок тиску стискування.

6. У якій послідовності відбуваються такти в 4-х тактному ДВЗ.

1. Випуск, робочий хід, стискування, впускання.
2. Випуск, стискування, робочий хід, впускання.
3. Впускання, стискування, робочий хід, випуск.
4. Впускання, робочий хід, стискування, випуск.
5. Випуск, робочий хід, впускання.

7. Перерахуйте деталі, які входять у кривошипно-шатунний механізм (КШМ).

1. Блок циліндрів, колінчастий вал, шатун, клапан, маховик.
2. Голівка блоку, колінчастий вал, шатун, поршень, блок циліндрів.
3. Голівка блоку, колінчастий вал, поршневий палець, розподільний вал.
4. Блок циліндрів, колінчастий вал, шатун, термостат, поршневий палець, поршень.
5. Колінчастий вал, шатун, термостат, поршневий палець, поршень.

8. До чого кріпитися поршень.

1. До колінчастого валу за допомогою поршневого пальця.
2. До шатуна за допомогою болтів кріплення.
3. До маховика за допомогою циліндрів.
4. До шатуна за допомогою поршневого пальця.
5. До голівки блоку.

9. Через скільки кілометрів пробігу автомобіля, необхідно проводити заміну оливи.

1. Через 5 000км.
2. Через 12 000-14 000км.
3. Через 20 000км.
4. Через 10 000 км.

10. За рахунок чого циркулює рідина в примусовій системі охолодження.

1. За рахунок різниці щільності нагрітої і охолодженої рідини.
2. За рахунок тиску створюваного мастильною помпою.
3. За рахунок тиску, створюваного водяною помпою.
4. За рахунок тиску в циліндрах при стискуванні.

11. Перерахуйте найбільш вірогідні причини перегрівання двигуна.

1. Поломка термостата або водяної помпи.
2. Застосування води замість антифризу.
3. Недостатня кількість олії в картері двигуна.
4. Поломка поршня або шатуна.

12. Призначення карбюратора.

1. Підтримує оптимальний тепловий режим двигуна в межах 80-95 град. С.
2. Приготування і подача горючої суміші в циліндри.
3. Призначений для уприскування бензину в циліндри під тиском 18 МПа.
4. Створення тиску уприскування в межах 15-18 МПа за рахунок плунжерної пари.

13. Яка горюча суміш називається нормальною?

1. У якій співвідношення повітря і бензину в межах 15 до 1.
2. У якій співвідношення повітря і бензину в межах 17 до 1.
3. У якій співвідношення повітря і бензину в межах 13 до 1.
4. У якій повітря більше ніж бензину.
5. У якій бензин знаходиться в рідкому стані.

14. Призначення інжектора в інжекторному ДВЗ.

1. Уприскування палива у впускний трубопровід на впускний клапан.
2. Уприскування палива у випускний трубопровід на впускний клапан.
3. Приготування горючої суміші певного складу залежно від режиму роботи двигуна.
4. Впускання палива у випускний трубопровід на впускний клапан.

15. Де утворюється робоча суміш в дизельному двигуні.

1. У циліндрі двигуна.
2. У впускному трубопроводі при подачі палива форсункою.
3. У карбюраторі при відкритій повітряній заслінці.
4. У камері згорання.

16. Призначення форсунки в дизельному двигуні.

1. Для уприскування дрібнорозпиленого палива в камеру згорання при впусканні.
2. Приготування горючої суміші оптимального складу і подачу її в циліндри.
3. Для уприскування дрібнорозпиленого палива в камеру згорання при стискуванні.
4. подача палива у впускний трубопровід.

17. Що входить в систему живлення дизельного двигуна?

1. Паливний бак, паливна помпа, паливний фільтр, ППВТ, форсунки, повітряний фільтр.
2. Паливний бак, паливна помпа, паливний фільтр, карбюратор, форсунки, повітряний фільтр, глушник.
3. Паливна помпа, паливний фільтр, форсунки, повітряний фільтр, бак.
4. Паливний фільтр, форсунки, повітряний фільтр, паливний бак.

18. Диференціал призначений для:

1. Розподілу крутного моменту між ведучими колесами залежно від умов руху;
2. Передачі крутного моменту від двигуна до ведучих коліс;
3. Зміни напрямку руху автомобіля;
4. Сприйняття крутного моменту від трансмісії і руху автомобіля вперед або назад.

19. Призначення акумуляторної батареї в автомобілі.

1. Для накопичення електричної енергії під час роботи двигуна.
2. Для живлення бортової мережі автомобіля при непрацюючому двигуні і запуску двигуна.
3. Для створення необхідного моменту, що крутить, при запуску двигуна.
4. Для підтримки необхідної напруги.

20. Який кут називають кутом випередження запалення?

1. Кут повороту колінчастого валу від ВМТ до НМТ.
2. Кут повороту колінчастого валу від моменту появи іскри до приходу поршня в НМТ.
3. Кут повороту колінчастого валу від моменту появи іскри до приходу поршня у ВМТ.
4. Кут нахилу поршня в циліндрі.

Правильні відповіді на тестові завдання:

№ завдання	Правильна відповідь	№ завдання	Правильна відповідь
1	1	11	1
2	2	12	2
3	1	13	1
4	4	14	1
5	2	15	1
6	3	16	3
7	2	17	1
8	4	18	1
9	4	19	2
10	3	20	3

2.3. Використання дидактичної наочності на заняттях з автосправи

Серед основних дидактичних принципів, на яких базується будь-який освітній процес, особливе місце належить принципу наочності, що передбачає використання візуальних засобів та матеріалів для покращення сприймання, розуміння та запам'ятовування навчального матеріалу.

Наочність сприяє більш ефективному засвоєнню знань, оскільки допомагає учням візуалізувати абстрактні поняття, процеси та явища; дозволяє перетворити складну інформацію на зрозумілі візуальні образи, що полегшує її сприйняття в цілому. Наприклад, графіки, діаграми, схеми або малюнки можуть показати взаємозв'язки між елементами, які важко усвідомити лише через текст або словесні методи навчання.

Використання різних форм наочності (малюнки, моделі, відео тощо) активізує різні сенсорні канали сприйняття інформації з навколишнього світу, що підвищує ступінь її запам'ятовування. Коли учні бачать, чують і взаємодіють з матеріалом, то їхня здатність до навчання суттєво зростає. Наочні матеріали роблять навчальний процес більш цікавим і «гнучким», що сприяє підвищенню рівня пізнавальної мотивації учнів.

Таким чином, дидактична наочність є важливим елементом навчального процесу, особливо на заняттях з автосправи. Вона допомагає учням краще зрозуміти складні поняття та процеси, що відбуваються в автомобілях, сприяє розвитку практичних умінь і навичок, забезпечує належну візуалізацію навчального матеріалу.

У навчанні учнів автосправи можуть успішно використовуватися такі види дидактичної наочності [15; 37]:

1) візуальні матеріали, до яких належать схеми автомобільних систем (наприклад, схема паливної системи, електричної системи, гальмівної системи тощо) (рис. 2.4), та діаграми робочих процесів, що показують, як працюють різні системи автомобіля в дії (рис. 2.5).

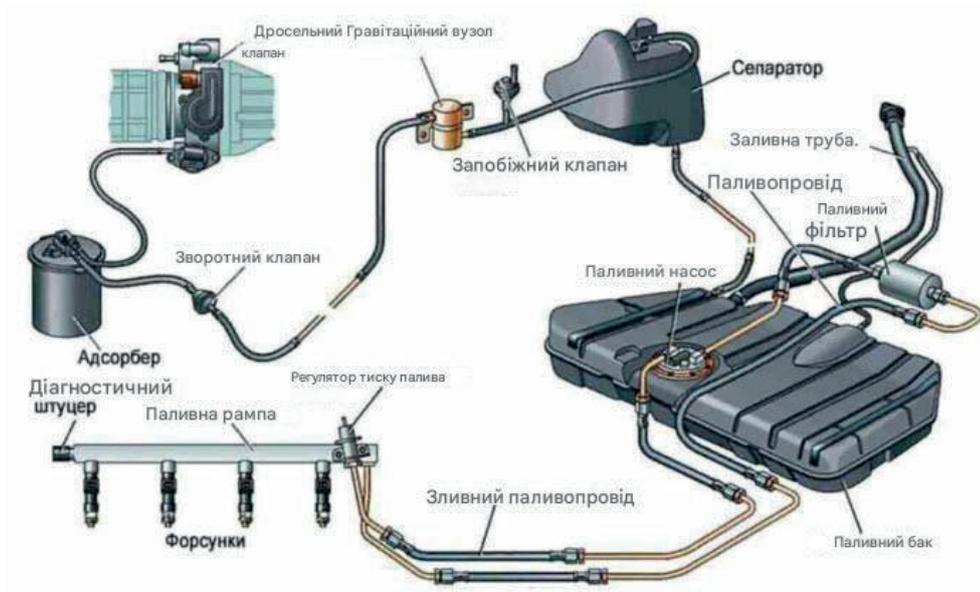


Рис. 2.4. Схема паливної системи автомобіля

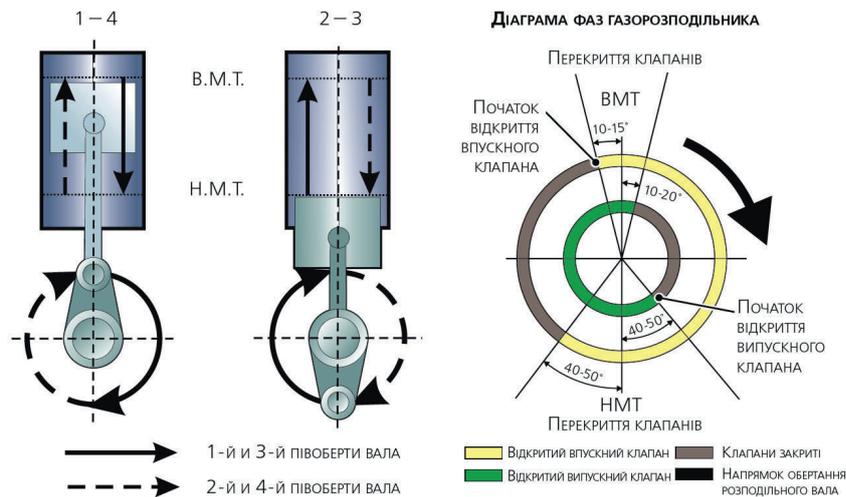


Рис. 2.5. Діаграма фаз газорозподільника

2) плакатні матеріали, що ілюструють основні частини автомобіля, графічно відображають різні компоненти та їх призначення. У додатках магістерської роботи наведено зразки плакатів на тему: «Загальна будова кузова автомобіля ГАЗ-3110»; «Деталі рульового керування»; „Механізм газорозподілу”; „Газорозподільний механізм двигуна ЗАЗ-968М”.

3) мультимедійні засоби (наприклад презентації PowerPoint), що містять текст, зображення, відео й анімацію для створення інтерактивного та візуально привабливого навчального процесу. Вони можуть бути використані для покращення сприйняття та засвоєння навчальних відомостей (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Слайд мультимедійної презентації, що розкриває загальну будову автомобіля

4) відеоматеріали (навчальне кіно), що демонструють процеси ремонту, обслуговування автомобілів або принципи роботи різних систем (рис. 2.7).

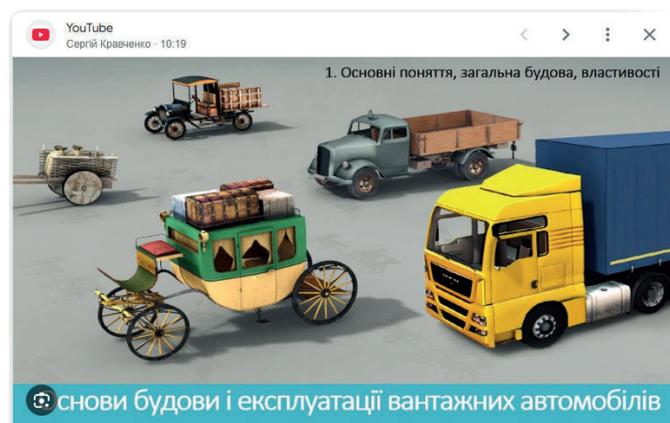


Рис. 2.7. Відеоролик, що розкриває основи будови і експлуатації вантажних автомобілів

5) моделі автомобілів, які можна розділити на масштабні, що використовуються для демонстрації будови автомобіля і його елементів, та розбірні, які дають змогу учням наочно вивчати компоненти автомобіля, їх взаємозв'язки і функції (рис. 2.8).

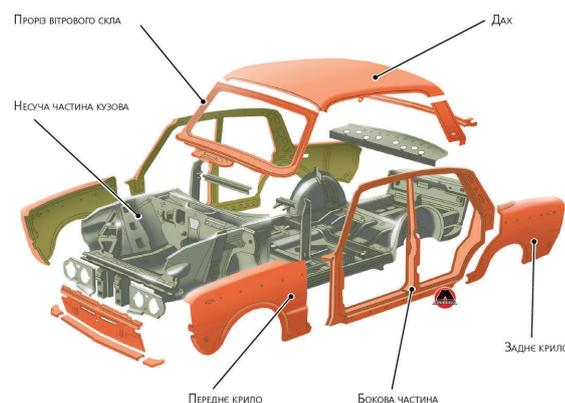


Рис. 2.8. Розбірна модель автомобіля

б) стимулятори, що використовуються для моделювання різних практичних ситуацій, пов'язаних з управлінням автомобілем або його обслуговуванням (рис. 2.9). Вони дозволяють учням отримувати практичний досвід, розвивати критичне мислення та готуватися до реальних практичних ситуацій, пов'язаних з ремонтом, обслуговуванням чи водінням автомобіля. Використання стимуляторів сприяє підвищенню якості навчання та підготовки учнів за спеціалізацією «Автосправа».



Рис. 2.9. Автомобільний симулятор

До дидактичної наочності ставляться такі вимоги [29; 37]:

1. Змістовність. Наочні матеріали повинні відповідати навчальній програмі (відображати основні теми та зміст), а також сучасним вимогам до навчання автосправи. Крім того, наочні матеріали повинні забезпечувати досягнення визначених цілей навчання, надаючи учням необхідну інформацію та інструменти для засвоєння навчальних відомостей.

2. Точність. Інформація, представлена наочними дидактичними засобами, має бути достовірною і перевіреною, щоб уникнути поширення помилок і неточностей.

3. Зрозумілість для сприйняття учнями. Дидактична наочність повинна бути зрозумілою для учнів різного віку та різного рівня підготовки з автомобільної справи.

4. Універсальність. Наочні матеріали мають бути доступними для використання в різних навчальних умовах, наприклад, в класі, на практичних заняттях тощо.

5. Візуальна привабливість. Наочність повинна бути естетично оформлена, з чіткими зображеннями та текстом. Використання кольору для підкреслення важливих деталей і понять може підвищити запам'ятовуваність інформації учнями.

6. Інтерактивність. Наочні матеріали повинні стимулювати активну участь учнів у навчальному процесі, зокрема включати практичні елементи, що дозволяють учням застосовувати свої знання на практиці.

7. Логічність структури. Наочні матеріали повинні бути організовані в строгій логічній послідовності, що полегшує сприйняття і засвоєння навчального матеріалу, а також мають забезпечувати зв'язок з попередніми і наступними темами навчання.

8. Різноманітність форм, що передбачає використання різних видів наочності (схеми, кресленики, моделі, презентації, відео) для задоволення різних стилів навчання, а також можливість адаптації наочних матеріалів для учнів з різними потребами і можливостями.

ВИСНОВКИ

У ході магістерського дослідження одержано такі висновки:

1. Здійснено аналіз шкільної навчальної програми з технологій для профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».

Навчальна програма з технологій для учнів 10–11 класів за спеціалізацією «Автосправа» розрахована на 2 роки навчання. На її вивчення виділяється 6 навчальних годин в тиждень – загалом 210 год. на рік у кожному класі. Згідно вимог навчальної програми, учні повинні знати: основи охорони праці та виробничої санітарії; будову, технічні характеристики та правила експлуатації поширених (найбільш популярних) марок та типів автомобілів; правила дорожнього руху. Крім того, школярі повинні вміти: здійснювати аудіовізуальну та комп'ютерну діагностику автомобіля, його поточне технічне обслуговування; керувати автотранспортом в умовах міського руху.

2. Схарактеризовано матеріальну базу для профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Автосправа».

Відповідно до існуючих вимог, школа для підготовки учнів профільних класів за спеціалізацією «Автосправа», повинна мати спеціально обладнаний навчальний клас, оснащений відповідним навчальним устаткуванням: автомобільними агрегатами (трансмісія, двигуни, основні вузли та механізми); наборами слюсарних та спеціалізованих інструментів; комплектом діагностичного обладнання; засобами для комп'ютерної діагностики автомобіля; навчально-наочними посібниками; роздатковим матеріалом для практичних занять з вивчення правил вуличного руху; інформаційними матеріалами та навчальною літературою; контрольними матеріалами для проведення проміжного контролю та підсумкової атестації; комп'ютерним, мережевим та мультимедійним обладнанням.

3. Виявлено найбільш ефективні форми і методи роботи з учнями в умовах профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа».

Основною формою навчальної роботи вчителя зі школярами є заняття, що характеризується сталим складом учнів, чітким графіком проведення та тривалістю.

За своїми дидактичними цілями заняття з автосправи поділяються на:

- 1) теоретичні – вивчення нових навчальних відомостей або повторення та узагальнення вивченого матеріалу;
- 2) лабораторно-практичні – передбачають виконання лабораторних досліджень чи відпрацювання вправ, наприклад з будови та технічного обслуговування автомобіля;
- 3) практичні – формування умінь та навичок виконання певних трудових дій, операцій чи робіт;
- 4) комбіновані – поєднують в собі завдання і структуру декількох (зазвичай двох) інших типів занять, наприклад, подачу нового навчального матеріалу та виконання лабораторно-практичної роботи;
- 5) контрольні заняття – передбачають перевірку рівня засвоєння старшокласниками навчальних відомостей.

Найбільш поширеними методами навчання при вивченні старшокласниками автосправи є: словесні (розповідь, пояснення, бесіда); наочні (ілюстрування і демонстрування); практичні (самостійне виконання роботи); пояснювально-ілюстративні – полягають у підборі найбільш ефективного методу передачі інформації від вчителя до учнів у формі найбільш адаптованій для швидкого сприйняття та запам'ятовування учнями; репродуктивні – учні відтворюють отримані знання та засвоєні уміння, тобто працюють шаблонно; частково-пошукові – учні самостійно шукають розв'язок означеної проблеми, проявляють творчість при вирішенні поставлених завдань.

4. Досліджено можливості використання можливостей сучасних цифрових засобів у підготовці школярів за спеціалізацією «Автосправа».

У профільному навчанні старшокласників за спеціалізацією «Автосправа» можуть успішно використовуватися різні засоби цифрових технологій, провідне місце серед яких належить спеціальному прикладному програмному забезпеченню, зокрема: «AutoData» – вузькопрофільна мультиінформаційна система, що включає різні технічні відомості щодо ремонту й обслуговування автомобільного транспорту; «Torque» – програма, що підтримує роботу з Bluetooth-моделями автомобільних сканерів; «Alldata Repair» – цифровий програмний комплекс, що містить інструкції для проведення діагностичних і

ремонтних робіт в автомобілебудуванні, а також містить електронну бібліотеку електричних схем, кодів помилок, актуальні ціни на запасні деталі й агрегати; автомобільний сканер ELM327 – інтегрований цифровий пристрій, призначений для діагностики електронних автомобільних систем.

Крім спеціальних (прикладних) програмних засобів широкого використання набули і педагогічні програмні засоби: електронні посібники, цифрові довідники і бази даних, системи автоматизованого тестування тощо.

5. Розроблено навчально-методичне та дидактичне забезпечення занять профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа». Зокрема запропоновано два орієнтовних поширених план-конспекти уроків на тему «Діагностика рульового керування» та «Визначення товщини лакофарбового покриття кузова з допомогою товщиноміра», а також комплект тестових завдань для організації підсумкового діагностування школярів з профільного навчання за спеціалізацією «Автосправа».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабіч Б.С. Технічне обслуговування й ремонт металевих кузовів автомобілів: навч. посіб. Київ: Либідь, 2001. 460 с.
2. Біленко І.І., Пісарев В.П. Система керування автомобілів: навч. посіб. Харків, 2005. 294 с.
3. Визначення показників та параметрів системи керування технічною експлуатацією автомобілів: методичні вказівки / Уклад. Форнальчик Є.Ю., Пельо Р.А. Львів: в-дво ДУ «Львівська політехніка», 2000. 97 с.
4. Гутаревич Ю.Ф. Екологія автомобільного транспорту: навч. посіб. Київ: Основа, 2002. 312 с.
5. ДСТУ 2885-94. Автомобілі легкові. Типи кузовів. Терміни та визначення. Київ: Держстандарт України, 1995. 18 с.
6. Електронні засоби навчання: Будова та експлуатація тракторів та автомобілів. <http://www.znanius.com/7520.html?&L=>
7. Іващенко М. Будова й експлуатація вантажних автомобілів: навч. посіб. Київ: Знання, 2000. 199 с.
8. Канарчук В.Е., Чигринець А.Д. Технічне обслуговування, ремонт і зберігання автотранспортних засобів: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1992. 390 с.
9. Каньковський І.Є. Система професійної підготовки інженерів-педагогів автотранспортного профілю: монографія; за ред. Н.Г. Ничкало. Хмельницький: ФОП Цюпак А.А., 2014. 562 с.
10. Кисліков В.Ф. Будова й експлуатація автомобілів: підручник. Київ: Либідь, 2000. 400 с.
11. Колчин А.І. Розрахунок автомобільних і тракторних двигунів: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1990. 400 с.
12. Костів Б.І. Експлуатація автомобільного транспорту: підручник. Львів: «Світ», 2004. 496 с.
13. Лудченко О. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підручник. Київ: Знання, 2003. 511 с.

14. Максимюк С.П. Педагогіка: навч. посіб. Київ: Кондор, 2009. 670 с.
15. Методика викладання автосправи: навчально-методичні рекомендації до лабораторних та практичних робіт / Укл. Люлька В.С., Короткий С.В., Перинський Ю.Є. Чернігів: Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, 2011. 76 с.
16. Модернізація змісту професійної освіти і навчання: теорія і практика: монографія / М.А. Вайнтрауб, А.М. Романова, І.А. Мося, Я.Ю. Білоконь та ін., за наук. ред. М.А. Вайнтрауб. Київ: 2015. 328 с.
17. Моляко В.О. Стратегії творчої діяльності. Київ: Освіта України, 2008. 702 с.
18. Навчальна програма Технології. Профільний рівень 10–11 класи. Спеціалізація «Автосправа».
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/tehnologiyi-profilni.zip>
19. Овчаров С.М. Проблеми та перспективи використання інформаційних технологій навчання у сучасній освіті. *Зб. наук. пр. Полтавського держ. пед. ун-ту ім. В.Г. Короленка*. Полтава, 2003. Вип. 1–2 (28 / 29). С. 154–158.
20. Омелько Ю. Автосвіт у цифрах. Цікава автомобільна статистика.
<https://hotline.finance/ua/articles/avtosvit-u-cifrah-cikava-avtomobilna-statistika>
21. Освітні технології: навч.-метод. посібн. / О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; За ред. О.М. Пехоти. Київ: А.С.К., 2001. 256 с.
22. Палій Л.В. Тестування в навчальному процесі. *Шлях освіти*. 2001. № 2. С. 36–37.
23. Паращенко Л.І., Леонський В.Д., Леонська Г.І. Тестові технології у навчальному закладі: метод. пос. Київ: «Майстерня книги», 2006. 217 с.
24. Паук А., Пагута М. Організаційно-методичні аспекти вивчення автосправи на уроках технології. *Актуальні проблеми сучасної науки: матеріали XI-ї міжнародної науково-практичної конференції*. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2024. С. 471–474.
25. Пехота О.М. Особистісно орієнтована освіта і технології. *Наукові праці МФ НаУКМА*. Т. VII. Миколаїв. 2000. С. 26–28.

26. Погорелов М.Г. Інформаційно-комунікаційні технології у професійній підготовці майбутніх викладачів професійного навчання в галузі транспорту. *Znanstvena misel journal*. 2020. №40. С. 25–32.
<http://www.znanstvena-journal.com/wp-content/uploads/2020/10/Znanstvena-misel-journal-%E2%84%9640-2020-Vol-2.pdf>
27. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. Київ: Мінтранс України, 1998. 16 с.
28. Програми для ELM327 Android. <https://xn--327-qdd4ag.xn--plai/programmy-dlja-elm327-android.html>
29. Сиротинко Г.О. Сучасний урок, інтерактивні методи навчання: навч. посіб. Харків: Основа, 2003. 80 с.
30. Сисоєва С.О. Основи педагогічної творчості: підруч. Київ: Міленіум, 2006. 344 с.
31. Скварок Ю.Ю. Основи ремонту автомобільних кузовів: навч. посіб. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2008. 130 с.
32. Скварок Ю.Ю., Грицьків Р.М. Ремонт автомобілів: метод. рекомендації для студентів. Дрогобич: ДДПУ, 2007. 67 с.
33. Смалюк І.І. Окремі аспекти вивчення розділу «Будова автомобілів» в курсі автосправи. *Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г.Шевченка*. Вип.12 (серія: Пед. науки). Чернігів, 2002. 108 с.
34. Строков О.П. ТО та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів: підручник. Київ: «Грамота», 2009. 460 с.
35. Тести 2009. Програма тестового контролю знань.
<https://tests2009.ucoz.ua/index.html>
36. Токаренко В.М. Практикум з будови, ТО і ремонту автотранспорту. Київ: Урожай, 1989. 244 с.
37. Тхоржевський Д.О. Методика трудового і професійного навчання та викладання загальнотехнічних дисциплін: навч. посіб. 3-тє вид., перероб. і доповн. Київ: Вища школа, 1992.
38. Форнальчик Є.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів.

Конспект циклу лекцій. Львів, 2001. 98 с.

39. Alldata Repair. <https://epc-system/info/alldata/alldata-repair.html>.

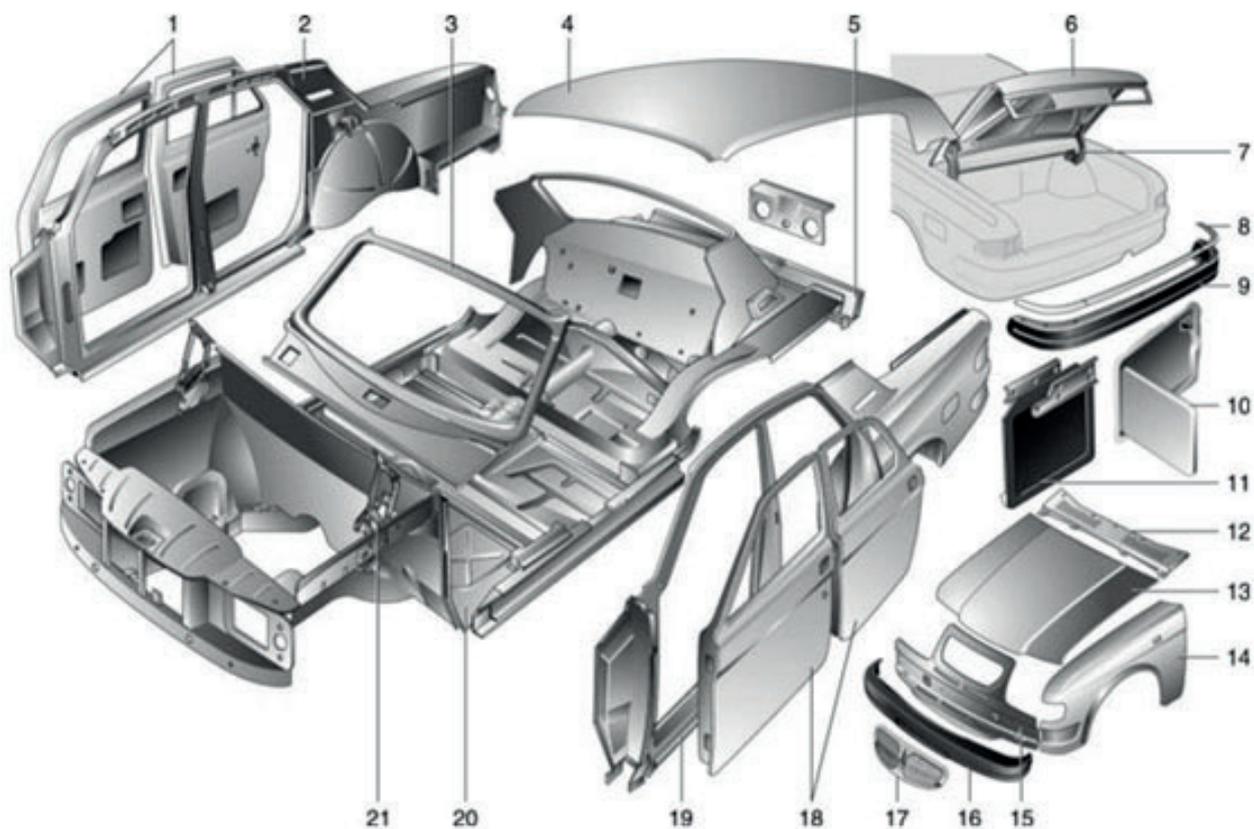
40. AutoData. Режим доступу: <https://nsksoft.net/42-autodata.html>

41. Testorium.net. Тестування навчальних досягнень. <https://www.testorium.net/>

42. Test-w2 – контрольна-діагностична система. http://teach-inf.at.ua/load/programi/testi/test_w2_kontrolno_diagnostichna_sistema/16-1-0-7

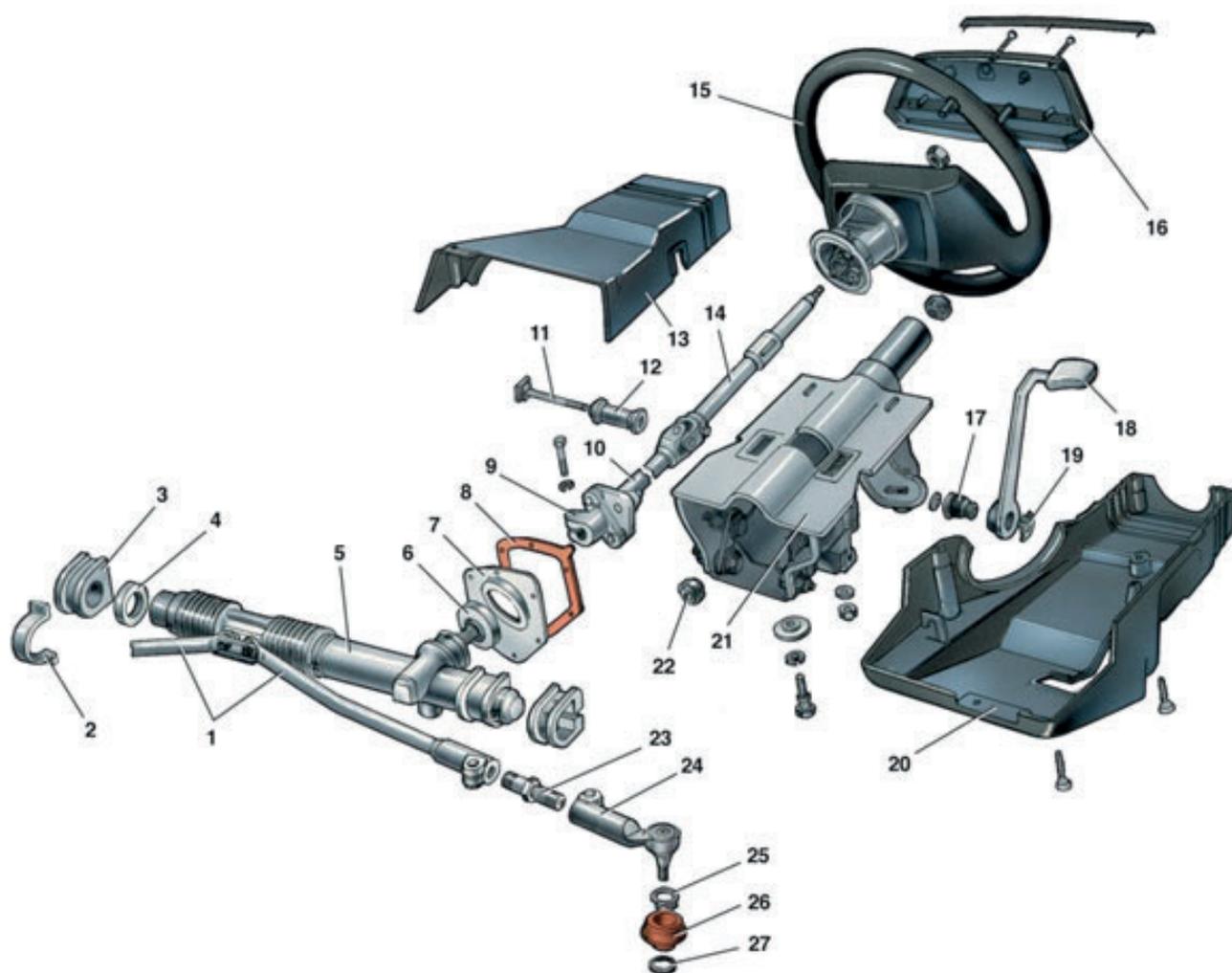
ДОДАТКИ

Плакат «Загальна будова кузова автомобіля ГАЗ-3110»



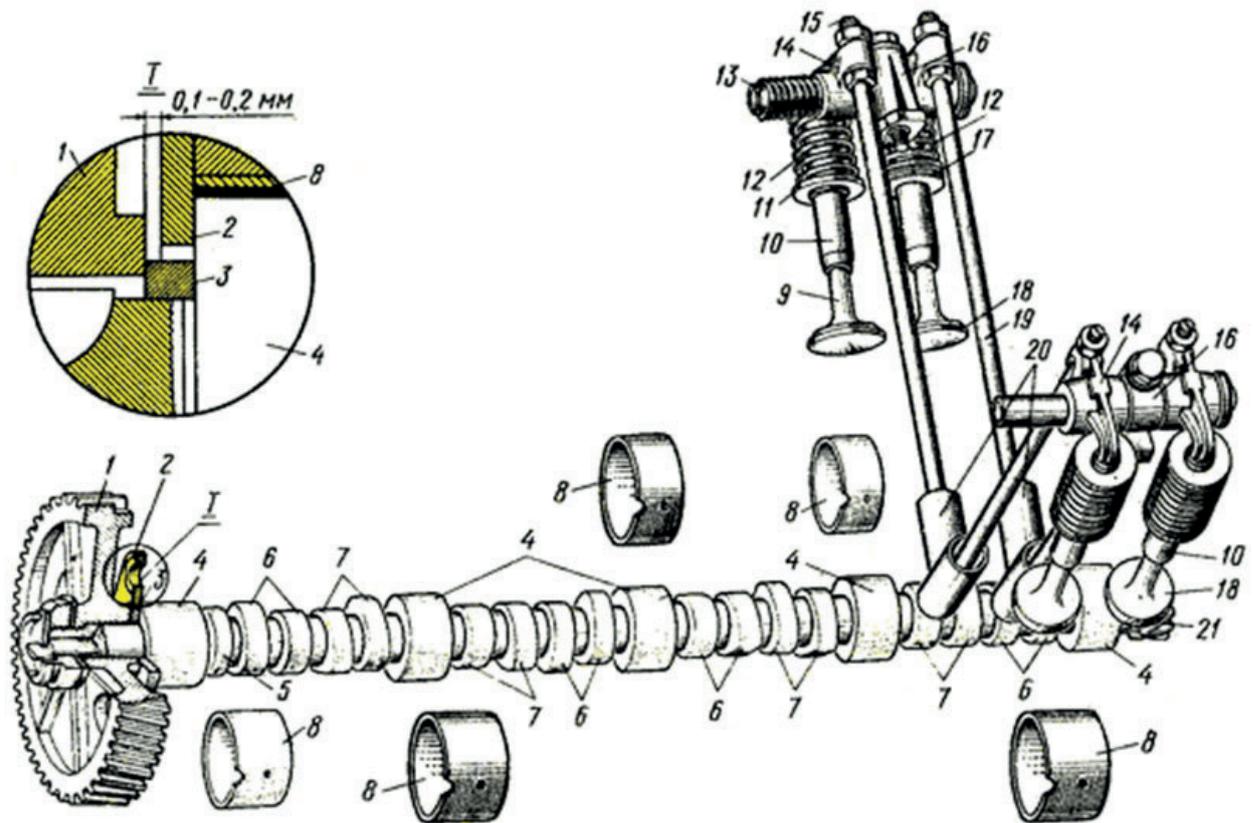
- 1 - передня і задня праві двері;
- 2 - права боковина;
- 3 - рамка вітрового скла;
- 4 - дах;
- 5 - панель задка;
- 6 - кришка багажника;
- 7 - петля кришки багажника;
- 8 - молдинг заднього бампера;
- 9 - задній бампер;
- 10 - лючок паливного бака;
- 11 - бризговики;
- 12 - верхня панель передка;
- 13 - капот;
- 14 - переднє крило;
- 15 - бризговики облицювання радіатора;
- 16 - передній бампер;
- 17 - облицювання радіатора;
- 18 - передня і задня ліві двері;
- 19 - ліва боковина;
- 20 - підстава кузова з подмоторною рамою;
- 21 - петля капота.

Плакат «Деталі рульового керування»



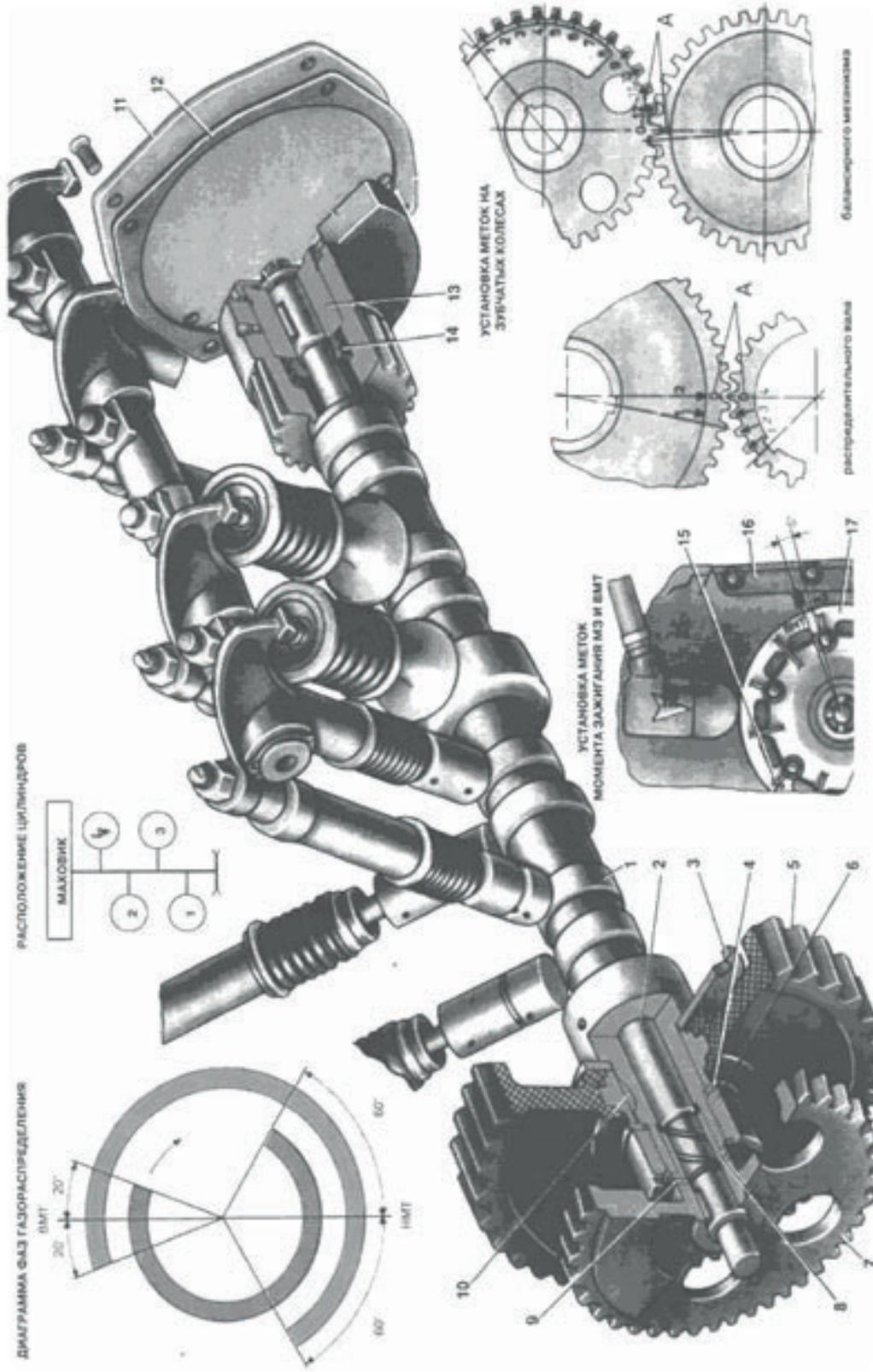
1 - внутрішні наконечники рульових тяг; 2 - скоба кріплення рульового механізму; 3 - опора рульового механізму; 4 - розпірне кільце; 5 - рульовий механізм; 6 - ущільнювальна прокладка; 7 - упорна пластина ущільнювача; 8 - ущільнювач; 9 - нижній фланець еластичної муфти; 10 - проміжний вал рульового керування; 11 - стягнутий болт; 12 - втулка розпору; 13 - облицювальний кожух (верхня частина); 14 - верхній вал рульового керування; 15 - рульове колесо; 16 - кришка вимикача сигналу; 17 - регульовальна втулка; 18 - важіль регулювання положення рульової колонки; 19 - стопорне кільце; 20 - облицювальний кожух (нижня частина); 21 - кронштейн кріплення вала рульового керування; 22 - підшипник вала рульового управління; 23 - регульовальна тяга; 24 - зовнішній наконечник рульової тяги; 25 - пружинне кільце; 26 - захисний чохол; 27 - кільце ущільнювача

Плакат „Механізм газорозподілу”



1 – шестерня розподільного валу, 2 – упорний фланець, 3 – розпірне кільце,
 4 – опорні шийки, 5 – ексцентрик приводу паливного насос, 6 – кулачки
 випускних клапанів, 7 – кулачки впускних клапанів, 8 – втулки, 9 – впускний
 клапан, 10 – напрямна втулка, 11 – напольглива шайба, 12 – пружина, 13 – вісь
 коромисел, 14 – коромисло, 15 – регулювальний гвинт, 16 – стійка осі
 коромисел, 17 – механізм повороту випускного клапана, 18 – випускний
 клапан, 19 – штанга, 20 – штовхачі, 21 – шестірня приводу масляного насоса і
 переривника-розподільника.

Плакат „Газорозподільний механізм двигуна ЗАЗ-968М”



1 – вал розподільчий; 2 – вал балансуєчий; 3 – фланець уторний; 4 – втулка пружинна; 5 – зубчасте колесо розподільного валу ведуче; 6 – сайка-кулачок приводу паливного насоса; 7 – зубчасте колесо балансуєчого валу ведуче; 8 – втулка; 9 – шайба уторна; 10 – шпонка; 11 – кришка вала; 12 – прокладка; 13 – протіввага; 14 – пружина; 15 – виступ (мітка) зміщеного отвору на кришці відцентрового маслоочистника; 16 – кришка розподільних шестерень; 17 – кришка (шків); А – установка меток.