

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ БІЗНЕСУ І ПРАВА  
КАФЕДРА ФІНАНСІВ, ОБЛІКУ ТА ПІДПРИЄМНИЦТВА**

**«ІННОВАЦІЙНІ ОСВІТНІ ПІДХОДИ ДО ПРОВЕДЕННЯ  
ЗАНЯТЬ З ТЕМИ «ЕЛЕКТРОННЕ ОБЛАДНАННЯ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ» У ЗАКЛАДАХ  
ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ»**

**Кваліфікаційна робота (проект)**

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу, групи 12-402  
спеціальності 015.18 Професійна освіта  
(Технологія виробництва і переробки  
продуктів сільського господарства)  
Бут Євгеній Юрійович

Керівник к.п.н., доцентка Шкворець Олена  
Володимирівна

Рецензент: к.тех.н., доцент кафедри  
транспортних технологій та механічної  
інженерії Херсонської державної морської  
академії Браїло Микола Володимирович

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП .....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ НА ЗАСАДАХ МОДУЛЬНО-КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Модульно-компетентісний підхід в професійно-технічних закладах освіти .....	6
1.2. Змістовно-структурний аналіз Державних стандартів підготовки кваліфікованих робітників з обслуговування сільськогосподарської техніки .....	14
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ТЕМИ «ЕЛЕКТРОННЕ ОБЛАДНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ» В ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ.....</b>	<b>25</b>
2.1. Розробка програмного забезпечення підготовки кваліфікованих робітників з обслуговування сільськогосподарської техніки з використанням інноваційних технологій.....	25
2.2. Розробка методики проведення занять з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» з використанням інноваційних підходів.....	30
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>49</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>51</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>58</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми:** В Законі України «Про освіту» вказано, що «Метою професійної (професійно-технічної) освіти є формування і розвиток професійних компетентностей особи, необхідних для професійної діяльності за певною професією у відповідній галузі, забезпечення її конкурентоздатності на ринку праці та мобільності і перспектив кар'єрного зростання впродовж життя» [17].

Сучасні тенденції розвитку наукового, технічного та інформаційного процесів сприяють активізації та розвитку виробничого та технологічного потенціалів людства та привертають увагу до глобальних перемін людського інтелектуального та професійного капіталу. Важливим фактором стають фахівці, які спроможні постійно розвивати свої спеціальні компетентності, застосовувати їх для розробки новацій в будь-якому напрямку професійної направленості.

Гостро стає питання підготовки високо кваліфікованих робітників у закладах професійно-технічної освіти, які не завжди відповідають сучасним потребам розвиваючого соціально-економічного суспільства.

На це має вплив багатьох причин таких, як сучасна законодавчо-неврегульована нормативно-правова база, підходи фінансування, державні замовлення на необхідність кваліфікованих працівників, недостатній моніторинг ринку праці, управлінські механізми з пропозиціями мотивацій роботодавців, в процесі проходження учнями виробничої практики, удосконалення професіоналізму педагогічних працівників професійно-технічних закладів освіти.

Методичними й теоретичними засадами розвитку професійно-технічної освіти в компетентнісному вимірі присвячено наукові дослідження сучасних учених таких як: А. Гуралюка, В. Аніщенко, Н. Величко, І. Козловська, О. Гуменного, Є. Єльнікова, Н. Нечкало, В.

Радкевич, І. Савченко, В. Югупова, Т.Дячкова, Л.Карташова, П.Лузан, та інших.

Науковцями висвітлено питання щодо проблем та перспектив розвитку професійно-технічної освіти, застосування методичних сучасних підходів через модульно-компетентісні засади з метою покращення розвитку професіоналізму, самостійності, компетентності, відповідальності, мобільності, засвоєння та запровадження інноваційних технологій в різних галузях виробництва, техніки та різних транспортних засобів.

На сьогодні машинобудування для агропромислового виробництва відзначається все більшою концентрацією, спеціалізацією виробництва. Ці процеси та конкурентна боротьба на світовому ринку технічних засобів для агропромислового комплексу постійно збільшують вимоги до складу технічних засобів, їх технічних характеристик і впливають на удосконалення сільськогосподарських технологій, заставляють виробників техніки в пошуках більшої кількості її споживачів ув'язувати в єдине ціле процеси виробництва та переробки основних видів сільськогосподарської продукції.

Відповідно до вище зазначеного **тема кваліфікаційної роботи:** «Інноваційні освітні підходи до проведення занять з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» у закладах професійно-технічної освіти».

**Мета дослідження:** Теоретично обґрунтувати та розробити методику проведення занять з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» у закладах професійно-технічної освіти».

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати, як інноваційний, модульно-компетентісний підхід в професійно-технічних закладах освіти.

2. Виконати змістовно-структурний аналіз Державних стандартів підготовки кваліфікованих робітників з обслуговування сільськогосподарської техніки.

3. Розробити програмне забезпечення підготовки кваліфікованих робітників з обслуговування сільськогосподарської техніки та надати характеристику використання інноваційних технологій.

4. Розробити методику проведення занять з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» з використанням інноваційних підходів.

**Об'єкт дослідження:** Професійно-технічні заклади освіта в сучасних реаліях освітнього середовища.

**Предмет дослідження:** Проведення занять з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» у закладах професійно-технічної освіти» з впровадженням інноваційних освітніх підходів.

**Методи дослідження:**

– *теоретичні:* аналіз наукової, освітньої, психолого-педагогічної літератури та періодичних видань; узагальнення та систематизація запропонованої методики проведення занять у закладах професійно-технічної освіти;

– *емпіричні:* метод педагогічного спостереження; аналіз та впровадження інноваційних підходів у закладах професійно-технічної освіти.

# РОЗДІЛ 1

## ОСОБЛИВОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ НА ЗАСАДАХ МОДУЛЬНО-КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ

### 1.2. Модульно-компетентісний підхід в професійно-технічних закладах освіти

В ряді національних освітніх стратегій наголошується на необхідність модернізації системи професійно-технічної освіти, удосконалення методичних механізмів з метою професійного розвитку фахівців.

«В Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року наголошується, що для здійснення стабільного, якісного розвитку в професійно-технічній освіті необхідно забезпечити: «розроблення та впровадження державних стандартів професійно-технічної освіти з професій широких кваліфікацій; оновлення та запровадження оптимального переліку професій з підготовки кваліфікованих робітників (скорочення їх кількості на основі інтеграції); оптимізацію мережі професійно-технічних освітніх закладів різних типів, професійних спрямувань та форм власності з урахуванням демографічних прогнозів, раціональної специфіки та потреб ринку праці, розширення їх автономії, створення навчально-виробничих комплексів; удосконалення механізму формування державного замовлення на підготовку робітничих кадрів відповідно до потреб економіки, регіональних ринків праці, запитів суспільства; удосконалення системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації інженерно-педагогічних кадрів на базі вищих і профільних професійних навчальних закладів» [17; 40].

Підвищення рівня якості підготовки майбутніх кваліфікованих фахівців велике значення мають інноваційні освітні підходи до розробки

державних стандартів професійно-технічної освіти, який ґрунтується на засадах модульно-компетентнісного підходу.

Значення компетентнісного підґрунтя змісту професійно-технічної освіти передбачає формування високих професійних здібностей, якими повинен володіти майбутній фахівець, а саме конкретними технологічними процесами, досвідом практичної діяльності, знаннями сучасних технологій, здібностями до самовдосконалювання.

«До професійних якостей фахівця відноситься визначення професійної «Я концепція», професійна культура, здатність самостійно приймати рішення в нестандартних ситуаціях, творчо підходити до професійної діяльності, бути комунікабельним в професійному середовищі, вміло вести діалог, в разі необхідності здатність підвищувати професійну кваліфікацію» [40].

Модульно-компетентнісна концепція в професійно-технічних закладах освіти має інтегрований підхід до модульної побудови змісту підготовки кваліфікованого фахівця за конкретною професією, який зорієнтований на освітній результат, а саме набуття здобувачем освіти необхідних компетентностей для виконання трудової діяльності відповідної галузі.

Питання щодо підготовки фахівців через засади компетентнісного й модульного навчання розглядались та відображено в дослідженнях сучасних учених, таких як: В. Аніщенко, О.Бабаян, Н.Бухльова, О. Вознюк, Г.Ємельянової, П. Лузан та ін. [1; 3; 5; 7; 11; 18; 33].

В наукових працях вчених розглянуто питання модернізації модульно-компетентнісного підходу в професійно-технічних закладах освіти та шляхи його реалізації.

Із урахуванням аналізу низки досліджень із питань професійної компетентності С. Дружилов уточнює розглянуте поняття таким чином: «професійна компетентність являє собою якісну характеристику особистості фахівця, яка включає систему теоретичних знань у

предметній галузі. Тому професійна компетентність – це багатofакторне явище, яке передбачає систему теоретичних знань і способів їх застосування в конкретних професійних ситуаціях, ціннісні орієнтації особистості, а також інтегративні показники її культури» [20, с. 28].

«Проаналізувавши поняття «здатність», «готовність» і «якість», О. Овчарук пропонує інтерпретацію феномену «професійна компетентність фахівця» як інтегративну якість, яка виявляється в здатності до професійної діяльності, готовності виконувати різноманітні професійні функції на основі органічного поєднання особистісних і базових професійних якостей, що забезпечують високу результативність фахової діяльності» [27, с. 10].

О. Бабаян визначення професійної компетентності фахівця розглядає у соціальному, психологічному та педагогічному аспектах. Із позиції соціального аспекту, науковець під професійною компетентністю фахівця розуміє «елемент професійної компетентності, до якого належать професійні цінності, професійне покликання, глибока мотивація до професійної діяльності фахівця, професійна підготовка, професійна культура, професійна спеціалізація (профілізація) та кваліфікація» [5, с. 13–14].

Науковець вказує, що професійна компетентність фахівця в психологічному розумінні – це «професійна майстерність, успішність професійної діяльності, динаміка етапів і рівнів розвитку професійної компетентності, знання, уміння й навички професійної діяльності; індивідуально-психологічні особливості спеціаліста» [5, с. 13–14].

Із позиції педагогічного аспекту, науковець інтерпретує професійну компетентність фахівця як «мотиваційно-ціннісне ставлення до професії, професійно зумовлені якості особистості, готовність до професійної діяльності, компоненти професійного розвитку спеціаліста (розвиток і саморозвиток, самопізнання і самопроекування, самокорекція)» [5, с. 13–14].



О. Пометун на основі системно-діяльнісного підходу сформулював таке визначення професійної компетентності фахівця: «Система професійних знань, умінь і навичок, що пов'язані із виконанням професійної діяльності на високому рівні, з-поміж яких: забезпечення мобільності поповнення професійних особистісних знань; професійна теоретична, практична, морально-психологічна підготовленість; уміння виявляти, ставити і розв'язувати на рівні технологічних або трудових стандартів професійні завдання; критичність мислення; саморефлексія; лідерський потенціал» [39, с. 17].

«І. Бех виокремлює такі компоненти професійної компетентності: мотиваційно-вольовий (мотиви, цілі, потреби, ціннісні настанови); функціональний (знання способів професійної діяльності); комунікативний (уміння переконувати, аргументувати, аналізувати тощо) і рефлексивний (уміння свідомо контролювати результати своєї діяльності й рівень власного розвитку, особистісних досягнень)» [6, с. 40].

Е. Іванова проаналізувала ієрархічну модель професійної компетентності, і вказує на шість блоків з яких вона складається, а саме: знаннєвий, діяльнісний, комунікативний, емоційний, особистісний, творчий. Їй надає перевагу принципу послідовності, що на її думку має пряме відношення до формування професійної компетентності в процесі навчання, вказує на те, що тільки застосування блоків тільки в комплексі нададуть високий рівень формування професійної компетентності. Так, кожний наступний блок ґрунтується на попередньому, створюючи платформу для зростання наступних компонентів [19].

Отже в професійно-технічному закладі освіти кваліфікований робітник може бути якісно підготовленим до в процесі комплексного розв'язання поставлених завдань, а саме: бути компетентісно готовим самостійно створювати вироби, технологія яких вимагає творчого пошуку; формування активної життєвої позиції – розуміння того, що необхідно постійно вдосконалювати професійний рівень, прагнути до

самоосвіти враховуючи розвиток науково-технічного прогресу. Адже сучасний розвиток науково-технічного розвитку вимагає постійного оновлення до способів діяльності, враховуючи екологічні, економічні, соціальні та інші фактори [26].

У Державних стандартах до підготовки професійної кваліфікації визначається три групи компетентностей: загальнопрофесійні, ключові та професійні [29].

«Загальнопрофесійні компетентності – знання та уміння, що є загальними (спільними) для професії. Якщо навчання здійснюється безперервно на декілька професійних кваліфікацій, то загальнопрофесійні компетентності набуваються один раз – перед оволодінням навчальним матеріалом початкової професійної кваліфікації» [52].

«Ключові компетентності – загальні здібності й уміння (психологічні, когнітивні, соціально-особистісні, інформаційні, комунікативні), що дають змогу особі розуміти ситуацію, досягати успіху в особистісному і професійному житті, набувати соціальної самостійності та забезпечують ефективну професійну й міжособистісну взаємодію (набуваються впродовж всього терміну навчання поза робочим навчальним планом)» [29].

«Професійні компетентності – знання та уміння особи, які дають їй змогу виконувати трудові функції, швидко адаптуватися до змін у професійній діяльності та є складовими відповідної професійної кваліфікації» [52].

На різних етапах розвитку вітчизняних технологій та виробництва з'являлися нові системи професійного навчання – технологічна, конструкторсько-технологічна, предметно-комплексна, пераційнопоточна, операційно-виробнича, предметно-функціональна, прийомокомплексно-видова тощо [26].

Технологія модульного навчання. Педагогічною основою даної технології є ідеї особистісно-центрованого навчання американського

філософа Дж.Дьюї, відповідно до якого центром педагогічної системи є учень, а пріоритетне значення набувають самоосвіта й самоконтроль. Психологічна основа технології – "система повного засвоєння знань" (Дж. Керрол, Б.Блум і ін.), що виходить із положення про те, що для оволодіння тим самим навчальним матеріалом різними учнями залежно від інтелектуальних здібностей потрібен різний час, однак традиційна класично-визначена (аудиторно-лекційна) система ігнорує індивідуальні відмінності учнів, і вимагає засвоєння однієї й тої ж порції матеріалу за той самий строк. Оптимальною ж буде така організація навчального процесу, при якій кожний з учнів одержує час, достатній для вивчення необхідного матеріалу.

П. Юцявичене Литовська дослідниця дидактичної проблеми модульного навчання вказує на базові правила: «1) навчальні матеріали треба структурувати з урахуванням досягнення кожного учня з чітким визначенням дидактичних цілей; 2) освітній процес повинен бути організований як цілісний блок інформації, що реалізує комплексну дидактичну мету; 3) відповідно до обсягу і структури освітнього матеріалу доцільно інтегрувати різноманітні види, форми і технології навчання [50]».

В результаті аналізу міжнародного досвіду впровадження модульних технологій навчання В. Аніщенко виокремлює педагогічну систему за такою особливістю: «професійне модульне навчання – це гнучка технологія організації професійної підготовки, перепідготовки чи підвищення кваліфікації працівників, що ґрунтується на індивідуальному діяльнісному підході до засвоєння модулів трудових навичок» [3].

Можна зробити висновки, що особливості модульного навчання полягають у наступному: навчальний матеріал подається учням невеликими частинами з поясненням її виконання та контролем успішності; в процесі контролю знань з кожної теми та модулю учень може здійснити самоконтроль; учені самостійно організовують свій

освітній шлях; педагог сприяє організації освітньої діяльності з урахуванням індивідуальних особливостей кожного учня з впровадженням інноваційних педагогічних технологій [29; 33].

Як одною із найперспективніших інновацій та провідної тенденції розвитку сучасної професійно-технічної освіти, є концепція інтегративного навчання.

Методологічне обґрунтування проблем інтеграції розглядали в своїх працях такі вчені, як С. Гончаренко, В. Радкевич, Ю. Мальований, О. Сергєєв. Науковцями О. Джулик, Є. Яворський присвячено праці системологічних аспектів інтеграції. Освітнім шляхам упровадження інтеграції в навчальний процес присвячено праці Л. Вичорова, Т. Горзій, О. Проказова, Є. Романенко. На взаємозв'язок інтеграції та диференціації в своїх роботах вказує В. Моргун. Дидактичним моделям інтеграції в професійно-технічній освіті, присвячено наукові праці Ю. Кравець, С. Кравець, І. Козловської [41; 47; 48;].

Дослідники в своїх наукових дослідженнях вказують на суміжність компетентісного підходу в освіті та проблемами інтеграції, що певним чином впливає на формування професійної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників.

«Процесом інтеграції (від латів. *integratio* – з'єднання, відновлення) є об'єднання в єдине ціле раніше розрізаних частин і елементів системи на основі їх взаємозалежності й взаємодоповнення» [47; 28].

Інтеграційні процеси спрямовані на реалізацію нових освітніх ідеалів – формування цілісної системи знань і вмінь особистості, розвиток творчих здібностей та потенційних можливостей учнів.

В професійно-технічних закладах освіти інтеграційні процеси здійснюються через міждисциплінарні напрямки інтеграції змісту, а саме розробку уніфікованих освітніх та навчальних планів з різних професій, тісний взаємозв'язок з проходженням виробничих практик, що сприяє здобувачам освіти усвідомити тісний зв'язок між теорією та практикою.

Так І. Козловська передбачає інтеграцію з елементами загально-технічних дисциплін для окремих груп професій та визначити форму інтеграції враховуючи специфічні особливості та взаємодії вивчення природничо-математичних та загально-технічних дисциплін, а саме: «синхронне тематичне планування, інтегрований курс, інтегрований спецкурс тощо» [24].

«Таким чином, концептуальна модель розвитку професійно-технічної освіти має ґрунтуватися на таких засадах: створення умов для неперервної освіти, самонавчання, саморозвитку особистості, надання можливостей учням здійснювати власний вибір, реалізуючи на практиці стратегію та тактику особистісно-орієнтованої освіти; формування професійної компетентності, ерудованості, розвитку творчих задатків учнів як цілепокладання професійно-технічної освіти; створення умов для оволодіння учнями широкою базовою професійною освітою, що дозволяє досить швидко переорієнтуватися на суміжні галузі професійної діяльності» [20; 23].

Отже освітній процес професійно-технічного закладу повинен сприяти активізації суб'єктної позиції майбутніх кваліфікованих робітників їх успішності в соціалізації засобами культурного середовища, зосереджувати увагу на гармонізації й екологізації в умовах розвитку технічного прогресу, робити акцент на інтелектуальному розвитку особистості через оволодіння сучасними методами наукового пізнання враховуючи орієнтації та інтереси особистості, що відповідають сучасним тенденціям суспільного розвитку включаючи ресурси інформаційних, дистанційних і високих сучасних технологій.

## **2.2. Змістовно-структурний аналіз Державних стандартів підготовки кваліфікованих робітників з обслуговування сільськогосподарської техніки**

В професійних (професійно-технічних) закладах освіти на сучасному етапі як вище нами було зазначено, особливого значення набувають питання підготовки кваліфікованих робітників в умовах швидко розвиваючих інформаційних та технічних системах різних галузей виробництва та сільського господарства.

В рамках теми нашого дослідження, а саме методичної розробки проведення занять з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» та в провадження в освітній процес інноваційних підходів виникла необхідність проаналізувати професії та предмети де може необхідне вивчення відповідної теми.

Одною із сучасних професій на нашу думку є підготовка висококваліфікованого спеціаліста «за професією Майстер з діагностики та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів» [52]. До підготовки таких робітників Міністерством освіти і науки України в 2017 році розроблено стандарти. В розробці стандартів брали участь директори професійно-технічних закладів освіти, науковці, директори виробництва та підприємств автотранспорту, методисти та викладачі різних освітніх закладів, серед них такі: Н.Мартенюк, О.Філіпова, О.Лупан, О.Шміль, Д.Рубан, В. Філіпов, В. Паржницький, В. Нікітенко, М. Кучинський, К. Мірошніченко та інші.

Стандарт розроблено для підготовки, перепідготовки робітників відповідного напрямку.

**«Стандарт професійної (професійно-технічної) освіти** (далі – СП(ПТ)О) з професії «7241 Майстер з діагностики та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів» розроблено відповідно до Конституції України, законів України «Про освіту», «Про

професійно-технічну освіту», «Про професійний розвиток працівників», та інших нормативно-правових документів і є обов'язковим для виконання всіма закладами професійної (професійно-технічної) освіти, підприємствами, установами та організаціями, незалежно від їх підпорядкування та форми власності, що здійснюють (або забезпечують) підготовку (підвищення професійної кваліфікації, перепідготовку) кваліфікованих робітників» [17; 40; 52].

Стандарт розроблено за умови впровадження в освітній процес компетентісного підходу, через структуру модульного принципу. Кожен навчальний модуль являється логічно завершеною складовою відповідно кваліфікаційної характеристики професії, вимог роботодавців, розвитку новітніх інформаційно-технічних технологій.

В документі вказуються групи компетентностей, якими в результаті навчання повинен володіти здобувач освіти. Серед них виокремлено: ключові, професійні, загально професійні компетентності. В таблиці 1.1 нами наведена назва загально професійних компетентностей та виокремлено здібності якими повинен володіти здобувач освіти.

**Таблиця 1.1**

**Визначення загально професійних компетентностей**

	Назва загально професійної компетентності	Освітній зміст загально професійної компетентності слухачів
	Оволодіння основами галузевої економіки та підприємництва	<b>Повинен знати:</b> основні економічні процеси, відносини та явища, які функціонують та виникають між суб'єктами економіки (підприємствами, державою та громадянами); порядок створення приватного підприємства; порядок створення та заповнення нормативної документації (книга «доходів та витрат», баланс підприємства); порядок ліквідації підприємства; основи менеджменту (управління підприємством та розташування

		<p>трудових ресурсів); основи маркетингу (як управляти продажами продукції); конкуренція (її види та прояви в економічних відносинах); основні фактори впливу держави (нормативно-законодавчу базу, податки, пільги, дотації)</p>
	<p>Оволодіння основами трудового законодавства</p>	<p><b>Знати:</b> основні трудові права та обов'язки працівників; положення, зміст, форми та строки укладання трудового договору; соціальні гарантії та чинний соціальний захист на підприємстві</p>
	<p>Дотримання та виконання вимог охорони праці, промислової і пожежної безпеки, виробничої санітарії</p>	<p><b>Знати:</b> основні законодавчі акти з охорони праці; права працівників з охорони праці на підприємстві; положення колективного договору щодо охорони праці; правила галузевої безпеки; основи електробезпеки; параметри й властивості, що характеризують небезпеку середовища; інструкції з пожежної безпеки; інструкції з надання долікарської допомоги; плани евакуації та ліквідації аварій; загальні правила безпечної експлуатації устаткування; основи гігієни праці та виробничої санітарії; засоби та методи захисту працівників від шкідливого та небезпечного впливу виробничих факторів; знати правила проходження медичних оглядів.</p> <p><b>Уміти:</b> володіти засобами і методами індивідуального та колективного захисту від небезпечних та шкідливих виробничих факторів; звільняти потерпілого від дії електричного струму; надавати долікарську допомогу потерпілим від нещасного випадку; користуватися первинними засобами пожежогасіння</p>
	<p>Використання інформаційних технологій</p>	<p><b>Знати:</b> використання інформаційних та комп'ютерних технологій для</p>



	в системі діагностики автомобіля	автоматизації виробництва; поняття системи управління в основі комп'ютерних технологій; інформаційні системи в автомобілі. <b>Уміти:</b> застосовувати комп'ютерне діагностичне обладнання та програми для діагностики комп'ютерних автомобільних систем (визначення стану транспортного засобу)
	Оволодіння основами матеріалознавства	<b>Знати:</b> основні відомості про матеріали, які використовуються в автомобілебудуванні; термічна обробка матеріалів; корозія та захист від неї; паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та їх властивості
	Оволодіння основами електротехніки промисловою електронікою 3	<b>Знати:</b> електричні кола; поняття електромагнетизму; електровимірювальні прилади; електронні прилади та пристрої; електричні схеми; використання електричної енергії
	Оволодіння основами будови та експлуатації автомобілів	<b>Знати:</b> загальну будову автомобіля; робочий процес двигуна; будову й принципи дії основних вузлів, агрегатів, механізмів і систем автомобіля
	Оволодіння основами технічного обслуговування автомобілів	<b>Знати:</b> знати основи технічного обслуговування автомобіля, регламентні роботи. <b>Уміти:</b> проводити технічний огляд; здійснювати технічне обслуговування автомобіля
	Дотримуватися правил здавання виконаної роботи	<b>Знати:</b> Правила здавання виконаних робіт, з роз'ясненнями щодо правильної експлуатації устаткування. <b>Уміти:</b> звітувати про виконану роботу, надавати інформацію щодо подальшої експлуатації налагоджуваного устаткування

В стандарті відповідно загально професійних компетентностей для вказаної надано найменування навчальних модулів, серед них такі: діагностування та налагодження системи енергопостачання, системи запалювання, системи паливоподачі двигунів внутрішнього згорання, систем освітлення та сигналізації, інформаційно-виміральної системи, комп'ютерних систем автомобіля.

До підготовки кваліфікації 6-го розряду додаються модуль з оволодіння основами компютерної діагностики, який вивчається за такими модулями: застосування діагностичного обладнання, оволодіння діагностичними програми, здійснення компютерними діагностиками, оволодіння основами електронних блоків керування, програмування ЕБК, оволодіння основами GPS-моніторингу, оволодіння основами налагодження GPS-тракторів, оволодіння налагодження витратомірів палива [52].

Учні здобувають професію по спеціально розробленим навчальним та робочим планам в яких відображено навчальне навантаження між загально професійною, професійно-теоретичною, професійно-практичною, підготовкою, а також кваліфікаційною атестацією слухачів.

Кваліфікаційна державна та проміжна атестації надають можливість оцінити рівень набутих компетентностей та рівень самостійного їх застосування в виробничій діяльності з обов'язковими знаннями дотримання охорони праці.

«Сфера професійної діяльності професії 7241 Майстер з діагностики та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів може застосовуватись в оптовій та роздрібній торгівлі транспортом, діагностуванням, ремонтом та обслуговуванням автотранспортних засобів» [52].

Наприклад: Кваліфікаційна характеристика спеціаліста 6-го розряду повинен бути компетентним в таких питаннях: організації проведення діагностування та налагодження робіт з дотриманням правил

експлуатації спеціального устаткування; прогнозувати стан та зміни електронного обладнання в залежності від експлуатаційних умов та моделі транспорту; вміє допомогти та роз'яснити клієнту про варіанти виявлення неполадок та можливості самостійно їх усунути; самостійно здійснює складні види діагностики та ремонтні роботи електронного та електричного устаткування; володіти знаннями термінології та іноземною мовою.

Проаналізуємо на прикладі типової програми назви предметів, які повинні засвоїти здобувачі освіти, що сприяють формуванню професійних компетентностей. Також прослідкуємо взаємозв'язок між навчальними модулями та компетентностями ( табл. 1.2).

**Таблиця 1.2**

Модульно-компетентісний підхід типової програми професії «Майстер з діагностики та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів»

Позначення	Професійні компетентності	Зміст професійних компетентностей
МД – 6.1.Оволодіння основами комп'ютерної діагностики		
МД – 6.1.1	Застосування діагностичного обладнання	<p><b>Знати:</b> види діагностичного обладнання, основні їхні характеристики.</p> <p><b>Уміти:</b> організувати проведення діагностичних налагоджувальних робіт відповідно до правил експлуатації діагностичного устаткування; визначати причини, що призвели до недоліків у функціонуванні електронного устаткування автомобільних засобів, та давати рекомендації щодо їх усунення у подальшому; підбирати та застосовувати діагностичне обладнання</p>

МД – 6.1.2	Оволодіння діагностичними програмами	<p><b>Знати:</b></p> <p>види діагностичних програм, особливості та їх застосування.</p> <p><b>Уміти:</b> прогнозувати зміни технічного стану електронного устаткування або його окремих компонентів з урахуванням часу, конкретних умов експлуатації та моделі автомобільних засобів; консультивати клієнтів щодо найбільш доцільних режимів (способів) експлуатації автомобільних засобів для запобігання передчасним пошкодженням компонентів електронного устаткування та збільшення терміну їх експлуатації; застосовувати діагностичні програми для здійснення діагностування</p>
МД – 6.1.3	Здійснення комп'ютерної діагностики	<p><b>Знати:</b> основну хронологію діагностики.</p> <p><b>Уміти:</b> виявляти несправності та усувати їх, прогнозувати подальшу роботу електронних засобів</p>
<b>Модуль МД – 6.2. Оволодіння основами діагностики електронних блоків керування</b>		
МД – 6.2.1	Оволодіння основами електронних блоків керування (ЕБК)	<p><b>Знати:</b></p> <p>будову, види, функціональність ЕБК.</p> <p><b>Уміти:</b> здійснювати особливо складні або унікальні види ремонту компонентів електронного устаткування; контролювати якість, повноту, послідовність та своєчасність проведення робіт із діагностування та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів іншими, менш кваліфікованими робітниками, консультивати їх в особливо складних випадках діагностування, налагодження та ремонту електронного устаткування та його окремих компонентів; контролювати здійснення технологічних процесів у відповідності до вимог безпеки праці; виконувати монтажні роботи та підключати його</p>
МД – 6.2.2	Програмування ЕБК	<p><b>Знати:</b> види прошивок та налагоджень ЕБК.</p> <p><b>Уміти:</b> виконувати програмування, відповідно до</p>

		змінених параметрів роботи систем
<b>МД-6.3. Оволодіння основами GPS-моніторингу та контролю палива</b>		
МД-6.3.1	Оволодіння основами GPS-моніторингу	<p><b>Знати:</b></p> <p>основи GPS-моніторингу , призначення та їх види.</p> <p><b>Уміти:</b> здійснювати особливо складні або унікальні види ремонту компонентів електронного устаткування з використанням GPS-моніторингу; контролювати якість, повноту, послідовність та своєчасність проведення робіт із діагностування та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів іншими, менш кваліфікованими робітниками, консультувати їх в особливо складних випадках діагностування за допомогою GPS-моніторингу, налагодження та ремонту електронного устаткування та його окремих компонентів; контролювати здійснення технологічних процесів у відповідності до вимог безпеки праці; вільно володіти навичками працювати з програмами GPS-моніторингу</p>
МД-6.3.2	Оволодіння основами налагодження GPS-трекерів	<p><b>Знати:</b></p> <p>особливість будови, види, передача даних.</p> <p><b>Уміти:</b></p> <p>встановлювати обладнання та проводити налагоджування; здійснювати особливо складні або унікальні види ремонту відповідних компонентів; вільно володіти навичками працювати з програмами; контролювати здійснення технологічних процесів у відповідності до вимог безпеки праці</p>
МД-6.3.3	Оволодіння основами налагодження витратомірів палива	<p><b>Знати:</b></p> <p>особливості її будови та принципи роботи.</p> <p><b>Уміти:</b></p> <p>проводити монтаж та підключення до мережі; здійснювати особливо складні або унікальні види</p>

		ремонту відповідних компонентів; вільно володіти навичками роботи; контролювати здійснення технологічних процесів у відповідності до вимог безпеки праці
--	--	--

Проаналізуємо стандарт з підготовки професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» [52; 58].

Наприклад слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 5-го розряду повинен володіти такими компетентностями: діагностувати та регулювати системи та агрегатів автомобілів вантажних, легкових та автобусів; виконувати діагностику, регулювання, ремонт, випробування статичне та динамічне балансування різних деталей та одиниць складних конфігурацій; здійснювати регулювання та випробування на стендах відповідно до технологічних умов особливо складних та відповідальних агрегатів та складових одиниць автомобілів.

У таблиці 1.3. розглянемо типову програму з підготовки за кваліфікацією слюсар з ремонту колісних транспортних засобів через розвиток професійних компетентностей.

**Таблиця 1.3**

Програма підготовки кваліфікації слюсаря з ремонту колісних транспортних засобів через розвиток професійних компетентностей.

Модулі	Професійні компетентності	Зміст професійних компетентностей
	Виконання технічного обслуговування автомобілів в т.ч. дизельних, газобалонних, спеціальних вантажних, мікроавтобусів і автобусів, імпортованих	<b>Знати:</b> періодичність і обсяги технічного обслуговування електроустаткування та основних складових одиниць і агрегатів автомобілів; перелік операцій технічного обслуговування обладнання, агрегатів і машин. <b>Уміти:</b> розбирати, дефектувати деталі, ремонтувати, складати складні агрегати, складові одиниці і прилади, замінювати їх при технічному

	легкових автомобілів, вантажних пікапів	обслуговувані
	Виконання ремонту автомобілів в т.ч. дизельних, газобалонних, спеціальних вантажних, мікроавтобусів і автобусів, імпортованих легкових автомобілів, вантажних пікапів	<p><b>Знати:</b> будову і призначення автомобілів, що обслуговуються; схеми складання автомобілів; електричні і монтажні схеми автомобілів; технічні умови на складання, ремонт і регулювання агрегатів, складових одиниць і приладів; методи виявлення і способи усунення складних дефектів, виявлених у процесі ремонту, і складання агрегатів, складових одиниць і приладів; систему допусків і посадок, квалітетів і параметрів шорсткості.</p> <p><b>Уміти:</b> виконувати ремонт і складання автомобілів; усувати дефекти, несправності агрегатів, складових одиниць і приладів; розбракувати деталі після розбирання та миття</p>
	Виконання регулювання і випробування на стендах і шасі простих агрегатів, складових одиниць та приладів автомобілів	<p><b>Знати:</b> правила і режими випробування, нормативно-технічну документацію на випробування агрегатів і складових одиниць; призначення і правила застосування складних випробувальних установок.</p> <p><b>Уміти:</b> виявляти дефекти, несправності у процесі регулювання і випробування агрегатів, складових одиниць і приладів; виконувати на стендах випробування складових одиниць і агрегатів; виконувати статичне і динамічне балансування деталей в складових одиниць складної конфігурації; складати дефекту відомість</p>

Прикладом вивчення теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» вивчається в процесі підготовки професії «Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування».

В Державному стандарті професійно-технічної освіти вказано на кваліфікаційні вимоги, які відповідають наступним параметрам, а саме, здобувачі освіти повинні знати: принципи та правила виявлення та ремонту сільськогосподарських машин, комбайнів, тракторів, застосування універсальних та вимірювальних пристроїв різної складності інструментів, механічні властивості та призначення і застосування охолоджувальних і гальмівних рідин, мастил, палива; основи електроніки та електротехніки в сучасній сільськогосподарській техніці.

Отже підготовки професій пов'язаних з діагностикою електричного та електронного устаткування різних видів транспорту на сьогодні актуальна, це стосується й Херсонщини. Адже Херсонщина вважається областю сільськогосподарського виробництва України. Так наведемо ряд професійно-технічних закладів освіти, які готують спеціалістів відповідного напрямку.

Такі професійно-технічні освітні заклади, як ДНЗ «Білозерське професійно-технічне училище №6», Каховський професійний аграрний ліцей, Державний навчальний заклад «Професійно-технічне училище №14м. Нова Каховка», Державний навчальний заклад «Херсонський професійний суднобудівний ліцей» займається підготовкою кваліфікованих робітників з такої професії, як слюсар з ремонту колісних транспортних засобів. В Чаплинському професійному аграрному ліцеї готують спеціалістів з професії - слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування [59].



## РОЗДІЛ 2

### РОЗРОБКА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ТЕМИ «ЕЛЕКТРОННЕ ОБЛАДНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ» В ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

#### **2.1. Розробка програмного забезпечення підготовки кваліфікованих робітників з обслуговування сільськогосподарської техніки**

Аналіз навчальних планів до Державних стандартів доводить що учні вивчають дисципліни, які безпосередньо вивчають модулі до яких відноситься тема «Електронне обладнання техніки» у тому числі й сільськогосподарської.

Предмети які вивчаються в закладах професійно-технічної освіти з вище перелічених професій такі: основи електротехніки, електроніка з основами промислової електротехніки, основи енергоефективності, будова й експлуатація колісних транспортних засобів, автомобільні датчики і комутуючі пристрої, будова та експлуатація автомобіля, технологія робіт з діагностування, діагностика електричного та електронного обслуговування автомобіля та сільськогосподарської техніки, технічна експлуатація машинно-транспортного парку, електрообладнання тракторів, електронне та електричне обладнання автомобілів та інші.

Розглянемо вивчення теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» на прикладі теоретичної компоненти предметів, які вивчають з професійно-технічних закладах освіти.

В процесі вивчення предмету «Трактори» учні вивчають наступні теми: класифікація, загальна будова тракторів, кривошипно-шатунний механізм; газорозподільний та декомпресійний механізми; система охолодження; система мащення та живлення; система пуску допоміжним

двигуном; трансмісія тракторів; ходова частина і рульове керування тракторів; начіпна гідросистема тракторів; робоче та допоміжне обладнання тракторів; електронне та електричне устаткування тракторів.

Під час вивчення предмету «Сільськогосподарські машини» учням необхідно опонувати тему, щодо сучасної сільськогосподарської техніки її будови та призначення [57].

З предмету «Система технічного обслуговування і ремонту машин» важливими є вивчення теми «Електронного обладнання тракторів». На вивчення цієї теми за програмою передбачено 8 годин навчального часу. Згідно цієї теми учні вивчають наступні питання: загальна схема електрообладнання тракторів; джерела та споживачі електричної енергії; призначення, будова та робота свинцево-кислотного акумулятора; з'єднання акумуляторів у батареї; маркування акумуляторних батарей; будову та роботу генератора змінного струму; призначення, будову та роботу реле-регулятора; пуск двигуна електричним стартером і значення його надійності; будову та принцип дії стартера; призначення приладів освітлення, сигналізації та контролю, їх розміщення; основні несправності електрообладнання [57; 58].

В освітньому процесі вивчення предмету «Система технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарських машин» згідно навчальної програми вивчається розділ по ремонту та ТО приладів електронного обладнання. Згідно теми щодо ремонту та ТО приладів електронного обладнання вивчаються наступні питання: технологія розбирання агрегатів електрообладнання та приладів; пристосування та інструменти для ремонту; технічне обслуговування агрегатів і приладів електрообладнання.

Згідно типової навчальної програми предмету «Система технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарських машин» вивчається тема щодо ремонту приладів електронного обладнання і агрегатів гідравлічної системи та розглядаються наступні питання: характерних несправностей і

способів ремонту приладів запалювання, електронного обладнання й гідравлічної системи; пристосування й інструменти, які використовуються при ремонті; технічні умови на відремонтовані системи й агрегати електронного обладнання і гідросистеми; збирання й регулювання вузлів і агрегатів після ремонту; контроль якості; техніка безпеки [52; 57; 58].

З метою розробки методики проведення занять в професійно-технічних закладах освіти з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» нами розроблена програма з предмета «Трактори і сільськогосподарські машини» представлені в таблиці 2.4.

**Таблиця 2.4**

**«Трактори і сільськогосподарські машини»**

№ з/п	Тема	Кількість годин	
		Всього	З них на лабораторно-практичні роботи
1.	Особливості будови тракторів.		
1.1.	Будова тракторного двигуна.	6	
1.2.	Будова трансмісії і гальм.	4	
1.3.	Ходова частина і рульове керування.	2	
1.4.	Гідравлічна система тракторів і комбайнів.	2	
1.5.	Електронне обладнання тракторів і комбайнів.	4	
2.	Особливості будови нових сільськогосподарських машин.	1	
2.1.	Машини для основного передпосівного обробітку ґрунту, для посіву і садіння овочів.		

	Машина для заготівлі сіна.	1	
2.2.	Машина для внесення добрив.	1	
2.3.	Машина для хімічного захисту рослин.	1	
2.4.	Машина та обладнання для тваринницьких ферм і комплексів.	2	
2.5.	Зернозбиральні комбайни.	2	
2.6.	Машина для збирання кукурудзи, буряків, картоплі.	4	
2.7.			
	<i>Всього годин:</i>	30	45

Згідно вивчення теми 1.5. учні вивчають питання щодо електронного обладнання тракторів і комбайнів.

Для набуття професійних компетентностей необхідно засвоїти наступні питання теоретичної компоненти: генератори змінного струму; призначення, будова і робота генератора змінного струму; реле-регулятор, призначення і робота приладів реле-регулятора; з'єднання реле-регулятора з генератором, акумуляторною батареєю і постачальниками; догляд за генератором і реле-регулятором; основні несправності і їх усунення; перевірка реле-регулятора на машині або контрольно-виробничому обладнанні; призначення, будова і робота стартерів, які використовуються на тракторах; регулювання механізму приводу стартера; стартери з дистанційним керування; реле включення та приводу; монтажні схеми і процеси роботи електричних стартерів; догляд за стартерами; несправності стартерів, їх виявлення і способи усунення.

До вивчення предмету «Трактори і сільськогосподарські машини» нами розроблений тематичний план проведення лабораторних робіт з використанням інноваційних педагогічних технологій (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Тематика лабораторних робіт до теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки»

№	Назва практичної компоненти	Інноваційні педагогічні технології
1.	Вивчення несправностей електронного обладнання автомобіля за допомогою діагностичного сканеру	Інтерактивні технології, інформаційно-комунікативні, проблемні завдання.
2.	Перевірка справності електромагнітної форсунки	Інформаційно-комунікативні технології, особистісно орієнтовані, проблемно-пошуковий аналіз
3.	Діагностування системи запалювання сучасних автомобілів	Інформаційно-комунікативні технології. Проблемні ситуації та завдання.
4.	Перевірка датчиків мікропроцесорної системи запалювання	Інформаційно-комунікативні технології. Самостійний пошук рішення ускладнюючих технічних задач.
5.	Перевірка роботи датчика положення колінчастого валу	Інформаційно-комунікативні технології. Рішення поступово ускладнюючих технічних задач.
6.	Перевірка роботи датчика положення розподільчого валу	Інформаційно-комунікативні технології. Метод бесіди, круглого столу.
7.	Перевірка достовірності показів датчика температури	Інформаційно-комунікативні технології. Проблемні ситуації та їх рішення.
8.	Перевірка датчиків детонації	Інформаційно-комунікативні технології, творчий підхід рішення проблемних технічних ситуацій.
9.	Перевірка справності датчика масової витрати повітря	Інформаційно-комунікативні технології. Інтерактивні технології.
10.	Регулювання та пошук несправностей системи подачі палива в двигунах внутрішнього згорання	Інформаційно-комунікативні технології. Розробка презентації. Особистісно орієнтовані технології

Виконання лабораторних робіт сприятиме формуванню у учнів фахових компетентностей, здібностей користуватися сучасними спеціальними інструментами, добирати та використовувати необхідні прилади, застосовувати інформаційно-комунікаційні технології.

Здобувачам освіти необхідно навчитись виконувати, діагностування та ремонт сучасної сільськогосподарської техніки, знатись на технічному обслуговуванні різних видів техніки, знати будову та правила експлуатації.

## **2.2. Розробка методики проведення занять з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» з використанням інноваційних підходів**

Передумовою проведення занять за темою «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» передбачено покращення продуктивної активності учнів в результаті вивчення теоретичного матеріалу з предмету «Трактори і сільськогосподарські машини»; а саме особливостей їх будови, дій експлуатації.

Одним із рівнів прояву навчально-пізнавальної активності є творчий або частково-творчий підхід, який може сформуватись та проявитись вже на першому етапі засвоєння нових знань. З цією метою в освітню діяльність необхідно впроваджувати інноваційні педагогічні технології.

«У зв'язку з цим, у підготовці кваліфікованих фахівців стали широко використовуватися інформаційно-комунікаційні технології, нові засоби комунікацій, Інтернет, віртуальні та «хмарні» освітні середовища, що охоплюють мультимедійні підручники, флеш-анімації, відеоконференції, контент бібліотеки, дистанційні курси, системи комп'ютерного тестування, автоматизованого програмування технологічних процесів, віртуальні мультимедійні музеї, клуби тощо» [16; 22; 43].

Отже реалізація освітнього процесу, яка будується на основі застосування сучасних інформаційних технологій передбачає, що спроектований у такий спосіб освітній процес дозволяє швидко адаптувати до мінливих структурних елементів інноваційні педагогічні системи, забезпечує доступ до банків даних по науковій і учбово-методичній проблематиці, обмін інформацією, організацію колективної дослідницької роботи [15;19; 31 ].

Ефективності організації навчального процесу сприяють графічно-інформаційні технологія навчання, яка реалізується за допомогою сукупності електронних, програмних та методичних засобів, способів їх функціонування й виконують функції накопичення, обробки, представлення та використання навчальної інформації у графічному вигляді для управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів [10; 22].

При використанні інформаційно-комунікаційних технологій можна поєднувати традиційні методи навчання, а саме: пояснювально-ілюстративний, проблемно-пошуковий, дослідницькі методи, здійснювати контроль та самоконтроль освітніх досягнень учнів.

Також запровадження інформаційно-комунікаційних технологій підтверджує основні дидактичні принципи, такі як: доступності, свідомості та активності, наочності, науковості, систематичності та послідовності, міцності та інших.

Задача викладача полягає в доборі та розробленні презентаційного матеріалу відповідно теми та мети заняття. А це вимагає від нього часу та необхідних знань щодо проектування освітнього дидактичного та наочного забезпечення.

Розглянемо запровадження інформаційних технологій на прикладі надання учням нових знань та пояснення теоретичного матеріалу перед виконанням комплексу лабораторних робіт з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки».

З цією метою нами розроблена презентація з поясненням, щодо сучасних особливостей розвитку сільськогосподарської техніки з електронним устаткуванням.

Технічний рівень сільськогосподарської техніки невинно підвищуються. Протягом останніх років сільське господарство в економічно розвинутих країнах стало інноваційною галуззю, яка базується на застосуванні високих технологій, досконалої і надійної техніки.

Інтенсивні процеси конкуренції у виробництві тракторів і зернозбиральних комбайнів призвело до утворення шести потужних транснаціональних виробників корпорацій. Це відомі у всьому світі фірми США «John Deere», «CNH», «AGCO», німецька «Claas», італійська «SDF» та «Agro», які об'єднують численні підприємства виробників техніки в різних країнах світу. В конструкції тракторів і сільськогосподарських машин широко застосовується високий інноваційний потенціал електронних систем. На зміну окремим системам оптимізації робіт збирання і обробки інформації прийшли високоінтегровані системи, що охоплюють всю галузь рослинництва. Основу складає банк даних, який включає всі дані з агротехнологічної картки, системи глобального позиціонування (GPS), картографування врожайності, агрохімічний аналіз ґрунтів. Наявність такої інформації дасть змогу поліпшити використання добрив і пестицидів залежно від властивості ґрунтів і погодних умов [14; 34; 35; 54; 56].

«В Північній і Південній Америці домінуючим виробником зернозбиральних комбайнів є фірма JOHN DEERE, друге місце посідають CNH (CASE – NEW HOLLAND), GLEANER, та MASSEY FERGUSON, які входять в корпорацію AGCO. В Західній Європі чільне місце займає фірма CLAAS, потім CNH, JOHN DEERE знаходиться на третьому місці. Фірми, які входять в корпорацію AGCO - MASSEY FERGUSON, FENDT, SAMPO, LAVERDA, а також DEUTZ-FAHR, що утворили спільні



виробництва. Так, відомі компанії, MASSEY FERGUSON, SAMPO, LAVERDA заводи яких були розташовані в Данії та Німеччині, тепер виробляють комбайни в Італії» [34; 35; 36; 55; 56].

«Транснаціональні компанії орієнтують свої комбайнові програми відповідно до запитів регіонів, що пояснюється значною кількістю моделей. Компанія CLAAS відновила виробництво комбайнів DOMINATOR, а DEUTZ-FAHR має намір виробляти більш прості комбайни на заводі в Хорватії. Західноєвропейський ринок знаходиться на рівні приблизно 7000 комбайнів, спад на німецькому ринку компенсується зростаючим попитом у Франції та Великій Британії. У центральній та Східній Європі частка комбайнів західного виробництва становить 2800 проданих комбайнів, а кількість випущених у Росії комбайнів - невідома. Проте відомо, що в країнах СНД є гостра потреба в 15000 комбайнів» [34; 54; 55; 56].

Велика кількість виробників зернозбиральних комбайнів в Західній Європі, незважаючи на виробництво ними невеликих (до 500 одиниць) партій, пояснюється тим, що всі виробники комбайнів, крім SAMPO, є водночас виробниками тракторів. Виробництво цими фірмами комбайнів значно зміцнює їх позиції за рахунок побудови об'єднаної дистриб'юторської мережі, залучення банків для продажу, високоорганізованого гарантійного та сервісного обслуговування і поставки запасних частин. Своїй позиції на ринку Німеччини і Європи фірма CLAAS завдячує розробленій програмі виробництва і реалізації зерно- і кормозбиральних комбайнів та інших машин, що забезпечують весь комплекс робіт на збиранні зернових і заготівлі кормів, а також побудові розгалуженої дистриб'юторської мережі. Лише в Німеччині є сім технічних центрів CLAAS, які забезпечують обслуговування споживачів. Чотири з цих центрів ведуть продаж машин, що були у вжитку [55; 56].

На рисунку 2.1. показано фрагмент презентації сучасної сільськогосподарської техніки з електронним устаткуванням.



Трактор CLAAS



Трактор JOHN DEERE



Avito JAC сучасний грузовий автомобіль  
N120 грузовий автомобіль

JAC

SKIF 310 Херсонський  
машинобудівний завод

SKIF Херсонський машинобудівний

Рис. 2.1 – Презентація сучасної сільськогосподарської техніки з  
електронним устаткуванням

Демонстрація презентації сучасної сільськогосподарської техніки дозволяє учням познайомитись з сучасними виробниками, відомими марками, видами техніки їх технічними характеристиками. В процесі презентації, обговорення та бесіди учнів та викладача в разі необхідності є можливість зупинитись, задати питання, висловити свою думку, поділитись власними спостереженнями, можливо власним досвідом. Адже деякі учні проживають та вже працювали в сільськогосподарському виробництві та мали можливість працювати на техніці оснащених електричним та електронним обладнанням.

В процесі проведення лабораторних робіт учнів необхідно навчити самостійному виконанню робіт на робочому місці слюсаря з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування відповідно до вимог кваліфікаційної характеристики з використанням сучасної техніки й технологій, інструментів, спеціальних пристроїв та обладнання. Обов'язковим є дотримання норм та правил охорони праці, виробничої санітарії та протипожежного захисту на робочих місцях [4; 21].

Завдяки лабораторним заняттям по діагностуванню систем сільськогосподарської техніки учні краще засвоюють теоретичний навчальний матеріал. Розрахунки, абстрактні формули стають більш конкретними. У лабораторії проходить зіткнення теорії і досвіду, що розвиває мислення, формує навички дослідника-експериментатора, творчі здібності здобувачів освіти. Головним завданням методики проведення лабораторних робіт та самостійних дослідів учнів переважно, є вивчення сутності явищ і внутрішніх процесів. Учні виконують такі завдання, які майбутнім фахівцям доведеться здійснювати в тій чи іншій якості в практичній діяльності. Складність реалізації цих положень при вивченні теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» пояснюється тим, що виникає потреба обладнання декількох робочих місць працюючими автомобілями чи двигунами, спеціальними стендами, сучасним вимірювальним обладнанням. Це дуже достатньо дорого

Організація повноцінних занять, з дотриманням всіх дидактичних вимог, практично неможлива. Ми пропонуємо організувати робочі місця з використанням обладнання для перевірки систем чи їх складальних одиниць, яке випускається промисловістю. Це дозволяє використання стендів для діагностування. Учні мають знати, що від них вимагається індивідуальна пошукова робота, яка сприяє формуванню компетентностей [8; 9; 21].

Електронне обладнання сучасної сільськогосподарської техніки являється складною автоматизованою системою які надають можливість виконувати процеси з економії пального, забезпечувати безпеку руху техніки, зберігати чистоту навколишнього середовища й поліпшувати працю водіїв, підвищувати якість виконання сільськогосподарських робіт.

В процесі розробки методики виконання лабораторних робіт з теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» нами враховано важливий принцип дидактики, а саме тісний зв'язок теорії з практикою. Основним завдання є очікувані результати навчання – професійні компетентності.

Для проведення лабораторних робіт необхідне спеціально обладнана майстерня з необхідним спеціальним обладнанням для того щоб учні могли спостерігати за процесами та явищами під час виконання завдань, самостійно виконувати необхідні операції, встановлювати та вирішувати проблемні завдання. Це можуть бути відповідні стенди, макети в натуральну величину, робочі двигуни в найкращому варіанті вид транспорту, мультиметр, офіцілограф, автомобільний сканер, двигун інжекторний, двигун дизельний з електронним впорскуванням мультимедійний комплекс [52; 57; 58].

Розроблена методика виконання лабораторних робіт охоплює основні системи електронного обладнання транспорту. Лабораторні роботи нами пропонується виконувати після вивчення теоретичних відомостей та занять. Теми вивчення електронного обладнання

сільськогосподарської техніки можна об'єднати з темами вивчення електричного обладнання транспорту.

В процесі вивчення теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» важливим є врахування міжпредметних зав'язків, які певним чином впливають на якість очікуваних результатів. Серед таких предметів нами виокремлено: фізика, електрорадіотехніка, інформатика [42; 25; 52; 58].

Першу лабораторну роботу нами пропонується виконувати з теми «Вивчення неполадок електронного обладнання сільськогосподарської техніки за допомогою діагностуючого сканеру».

Метою виконання роботи є набуття практичних здібностей підготовки діагностичного сканеру до виконання роботи з ним, знань конструкції та меж застосування приладу «Автосканер», особливостей пошуку несправностей відповідної техніки, що тестується. Послідовність виконання лабораторної роботи представлена у додатку А.

Для проведення лабораторної роботи пропонується застосування наступного обладнання: «диск з програмним забезпеченням; діагностичний роз'єм-перехідник – OS.04-102(25 ріп); джерело живлення від мережі 220 В; контролер «Автосканер» – OS.04-101; діагностичний роз'єм-перехідник – OS.04-104(55 ріп); персональний комп'ютер (ПК); провід підключення до маси – OS.04-007; кабель-перехідник для зв'язку контролера «Автосканер» з персональним комп'ютером – OS.04-008; діагностичний роз'єм-перехідник – OS.04-103(35 ріп); роз'єм для самостійного розширення» [45].

Перед виконанням лабораторної роботи викладач надає теоретичні відомості з використанням відеоматеріалу з поясненням. Це дає можливість теоретично розглянути та закріпити набуті знання, зупинитись та пояснити незрозумілий матеріал. В разі необхідності учні самостійно зможуть використовувати презентації та відеоматеріал з лабораторних робіт.

Викладач надає характеристику сучасних електронних пристроїв діагностування сучасної сільськогосподарської техніки з електронним устаткуванням.

Наприклад. Електронний блок управління (ЕБУ) має власну незалежну внутрішню пам'ять, в якій зберігаються коди несправностей. При наявності спеціального обладнання та комп'ютера можна підключитися до автомобіля. Обладнання дозволяє ідентифікувати ЕБУ, зчитувати і видаляти пам'ять несправностей, виводити на екран поточні дані в реальному часі, проводити тести та адаптації систем, а в деяких випадках кодувати або програмувати.

Існує безліч електронних пристроїв для комп'ютерної діагностики (BMW GT1, BMW OPS, BMW Scanner, BMW Carsoft – марочні сканери та BOSCH KTS, AUTOBOSS та інші – мультимарочні сканери), які дозволяють обслуговувати автомобілі відповідної марки. Рекомендовано використовувати для повної діагностики марочні сканери, такі як BMW GT1, BMW OPS.

Еру розвитку автомобільної електроніки BMW можна розбити на чотири частини. Під частиною розуміємо використання діагностичних інтерфейсів зв'язку між комп'ютером і автомобілем. В даний час існує чотири типи інтерфейсів, а саме:

ADS – автомобілі до 1995 року випуску

OBD – автомобілі з 1997 по 2007 рік випуску

MOST – автомобілі, починаючи з кузова E65, початок випуску 2001/2002 рік

CAN – кузова E60 випуску, починаючи з 03/2007, E70, E71

Для перших автомобілів BMW з електронною системою вприскування використовувався ADS інтерфейс. Це автомобілі випуску до 1995 року. Впровадженню OBD інтерфейсу послужив закон про зниження норм токсичності вихлопних газів автомобілів, прийнятий в США в 1996 році. Починаючи з кузова E65, вперше в історії BMW починають

використовувати оптичну шину передачі даних (Шина MOST і byteflight). Шина MOST (Media Oriented Systems Transport) розроблена групою провідних світових виробників електроніки і автомобілів (BMW Group, VAG Group, Mercedes). Основною перевагою цих шин є те, що вони дозволяють уникнути спотворень сигналу при передачі в насиченому різними електромагнітними перешкодами середовищі сучасного автомобіля і, в свою чергу, уникнути збільшення рівня цих перешкод. Шина MOST використовується в розважальній системі автомобіля. На шину byteflight покладено функції безпеки.

На автомобілях серій E90, E60, E63, E65 спільно використовуються два інтерфейси обміну даними OBD і MOST. Діагностику кузовів цих автомобілів можна робити через роз'єм OBD-2 або через сервісний роз'єм оптоволоконної шини, розташований в бордачку на серії E65. Для діагностики, програмування та кодування електроніки BMW потрібно використовувати спеціальне обладнання, тільки так можна досягти успіху в ремонті авто.

Найпоширеніші пристрої для діагностики – сканер BMW Group Tester One (GT1). Він призначений для діагностики ЕБУ через інтерфейси ADS, OBD, CAN. Програмне забезпечення DIS, призначене для діагностики електронних систем, може знаходити несправності, вивівши поточні дані на екран комп'ютера (параметри двигуна, параметри коробки).

GT1 та інше діагностичне обладнання концерну BMW AG представляє собою комп'ютер промислового призначення, запрограмований для діагностики BMW.

Спосіб підключення GT1 до автомобіля простий. Прилад має два кабелі. Один кабель призначений для підключення до машин, оснащених круглим діагностичним роз'ємом (20-pin). В основному це автомобілі випуску після 1987 року. Цей роз'єм можна знайти в підкапотному просторі автомобіля, який використовується як для діагностики, так і для

виконання деяких спеціальних функцій (скидання індикатора INSPECTION).

Другий тип підключення через діагностичний роз'єм, розташований в салоні під торпедою з боку водія, як правило, закрито пластмасовою кришкою. Називається цей роз'єм OBD-II. Цим роз'ємом оснащені всі сучасні автомобілі (не тільки BMW). У деяких моделях частина pin-в може бути відсутня. Рекомендуємо дивитися технічну документацію до автомобіля (WDS).

Наприклад X5 випуску 2000-2001 року зустрічається два діагностичних роз'єми. Це роз'єм 20-pin і OBD 2. У цьому випадку діагностика мотора і автоматичної коробки відбувається через роз'єм OBD-II, а діагностика всіх інших систем встановлених на автомобілі, відбувається через круглий 20-pin роз'єм.

Діагностичний сканер BMW GT1 (Group Tester One) за умови використання DIS і Progman буде корисний для діагностики всіх автомобілів BMW, а кодування або програмування тільки для BMW не використовують оптичну шину передачі даних. Для повної роботи з ЕБУ використовуючи оптичну шину необхідно використовувати тільки BMW OPS – комплекс для роботи з оптичною шиною передачі даних та не працює з інтерфейсом ADS.

Сканери чутливі до перепадів напруги в мережі автомобіля, низька напруга в мережі авто може бути причиною відсутності зв'язку з блоками управління. Сканер визначає, яка напруга в мережі і чи включено запалювання. Відсутність цих умов може бути причиною відсутності зв'язку з блоком управління. Не можна виключати прилад з діагностичного роз'єму під час роботи з електронними блоками, тому що є ймовірність виходу з ладу діагностичної головки GT1, OPS або ЕБУ.

Ні в якому разі не можна оновлювати програмне забезпечення діагностичної головки. Це може привести до поломки GT1 і до неможливості відновлення її працездатності. Справа в тому, що ПО



записано в процесор діагностичного приладу і наше діагностичне обладнання оновлюється лише в ручному режимі.

Є можливість роботи з усіма автомобілями BMW. Немає особливої необхідності робити це оновлення. Те, що вже в ній закладено, буде достатньою умовою для діагностики та програмування.

Тільки правильне використання цього пристрою, може гарантувати якісно виконані роботи з електронікою автомобіля. Діагностичний сканер GT1 є незамінним пристроєм в роботі діагноста, який займається автомобілями марки BMW [44].

Надає пояснення та уточнення поняття «Автосканер», можливості застосування комплексу «Автосканер», послідовності застосування цієї системи в процесі виконання діагностування системи транспорту.

Нами пропонується пояснення конструкції пристрою з демонстрацією презентації в форматі 3D в порівнянні з натуральним об'єктом. Це дає можливість розглянути графічне зображення комплексу з різних сторін. На рисунку 2.2. показано «Автосканер» з перехідниками.



Рис 1.1. - «Автосканер» з перехідниками

Наступний етап виконання лабораторної роботи учні самостійно виконують аналіз призначення, технічної характеристики та конструкції «Автосканеру».

Розробляють таблицю в яку вносять основні технічні данні та надають їх характеристику.

Учні слідкують за результатами роботи програми яка відображується на моніторі комп'ютера.

При виконанні роботи нами пропонується застосовувати інтерактивні технології, якщо дозволяє кількість обладнання. Тобто групу слухачів пропонуємо поділити на групи по 3-4 учня. З метою кращого засвоєння навчального матеріалу. Кожна група має можливість виконувати роботу, експериментувати, поділити між собою обов'язки виконання та дослідження результатів, обговорювати можливі проблемні питання та задачі.

При підготовці пристрою до роботи групам надається спеціально розроблені інструкційні карти з послідовністю виконувати в запропонованій виконання роботи та врахуванням вимог порядку підключення приладу «Автосканер» до транспорту, що тестується (Додаток А).

Учні групами виконують роботу з пристроєм «Автосканер» та тестування зв'язку цього комплексу через проведення тестування каналів передачі вихідних даних від контролера до комп'ютера на якому все відображується.

Функція тестування зв'язку контролера встановлюється командою Система / Тест зв'язку.

По закінченню виконання лабораторної роботи викладач методом рефлексії проводить заключну частину заняття, за допомогою контрольних проблемних запитань. Які дозволяють учням та викладачу з'ясувати рівень формування предметних компетентностей з цієї теми.

Другу лабораторну роботу пропонуємо виконувати за темою «Проведення тестування електромагнітної форсунки». Освітньою метою виконання лабораторної роботи є формування компетентностей, щодо здібностей визначення видів та призначення форсунок, будови та принципів дії електромагнітної форсунки та отримання практичних навичок по встановленню та демонтажу, вмінь вимірювати опору форсунок, перевіряти форсунки на забрудненість, вміти в практичній

діяльності застосовувати варіанти усунення несправностей у електромагнітній форсунці (Додаток Д).

«Обладнання, яке необхідне для виконання лабораторної роботи, це електромагнітна форсунка, джерело живлення (12 В), омметр, стенд для перевірки пропускної здатності форсунки» [45].

Викладач надає теоретичний матеріал перед виконанням роботи із застосуванням відео матеріалу та презентацій.

На рисунку 2.3. показано фрагмент презентації електромагнітної форсунки.

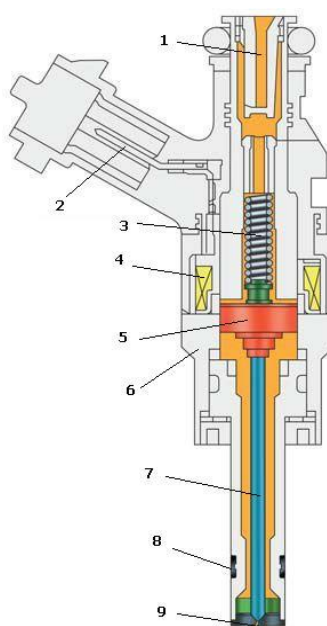


Рис. 2.3. - Електромагнітна форсунка

1 – сітчастий фільтр; 2 – електричний роз'єм; 3 – пружина; 4 – обмотка збудження; 5 – якор електромагніту; 6 – корпус форсунки; 7 – голка запірною клапана; 8 – ущільнення; 9 – сопло форсунки.

Лабораторну роботу учні виконують за запропонованою нами методикою в ступній послідовності на спеціальному стенді з застосуванням вимірювання опору електромагнітної форсунки (рисунок 2.4.)



Рис. 2.4. - Вимірювання опору електромагнітної форсунки

За завданням «Перевірка справності електромагнітної форсунки» викладач пропонує учням самостійно опрацювати теоретичний матеріал, щодо видів форсунок, залежно від способу здійснення впрыскування:

- 1) електромагнітна;
- 2) електрогідравлічна;
- 3) п'єзоелектрична.

Наприклад електрогідравлічна форсунка використовується на дизельних двигунах, в тому числі обладнаних системою впрыскування «Common Rail»\_(рисунок 2.5).

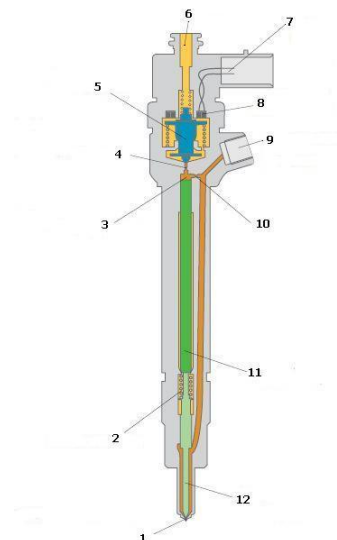


Рис. 2.5. - Електрогідравлічна форсунка

1 – сопло форсунки; 2 – пружина; 3 – камера управління; 4 – зливний дросель; 5 – якір електромагніту; 6 – зливний канал; 7 – електричний роз'єм; 8 – обмотка збудження; 9 – штуцер підведення палива; 10 – впускний дросель; 11 – поршень; 12 – голка форсунки.

Найдосконалішим пристроєм, що забезпечує вприскування палива, є п'єзоелектрична форсунка (рисунок 2.6) встановлюється на дизельних двигунах, обладнаних системою вприскування Common Rail.

«Переваги п'єзофорсунки:

- швидкість спрацьовування (в 4 рази швидше електромагнітного клапана), і як наслідок, можливість багаторазового вприскування палива протягом одного циклу;
- точне дозування палива, що вприскується».

Це стало можливим завдяки використанню п'єзоефекту в управлінні форсункою, заснованого на зміні довжини п'єзокристала під дією напруги. Конструкція п'єзоелектричної форсунки включає п'єзоелемент, штовхач, перемикаючий клапан і голку, розміщені в корпусі.

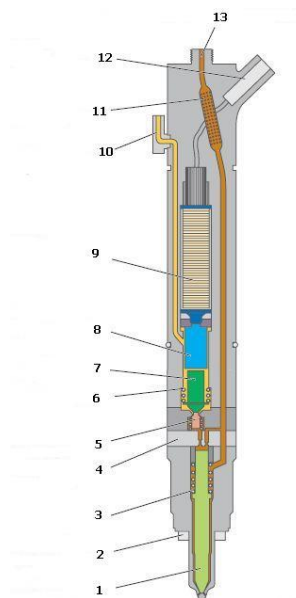


Рис. 2.4. П'єзоелектрична форсунка

- 1 – голка форсунки; 2 – ущільнення; 3 – пружина голки; 4 – блок дроселів; 5 – перемикаючий клапан; 6 – пружина клапана; 7 – поршень клапана; 8 – поршень штовхача; 9 – п'єзоелемент; 10 – зливний канал; 11 – сітчастий фільтр; 12 – електричний роз'єм; 13 – нагнітальний канал.

Відкривається перемикаючий клапан, паливо надходить в зливну магістраль, тиск вище голки падає. Голка за рахунок тиску в нижній частині піднімається і виробляється впорскування палива.

Кількість впорскуваного палива визначається:

- тривалістю впливу на п'єзоелемент;
- тиском палива в паливній рампі.

Виконання наступної лабораторної роботи з теми «Діагностика системи запалювання сучасних автомобілів» нами пропонується виконувати із застосуванням такого обладнання: тестер VAS 5051, електромережа із заземлюючим контуром (додаток В).

Викладач повідомляє теоретичні відомості застосовуючи відеоматеріал з поясненням цієї теми.

З'ясовує, що для поглибленого діагностування автомобілів, деякі фірми випускають додаткове обладнання у вигляді перехідників, діагностичні інформаційні системи.

Викладач демонструє будову приладу та інформаційної системи VAS 5051, яка складається з тестера, рухливої рамки, кабелів для підключення діагностичного і вимірювального устаткування, принтера та підготовку приладу до роботи та надає матеріал для самостійного виконання лабораторної роботи.

Самостійно учні розглядають питання щодо самодіагностування мікропроцесорної системи запалювання автомобіля Skoda Octavia та приступають до виконання лабораторної роботи з підключення системи діагностування до автомобіля або тренажеру й аналізують інформацію, яка з'являється на екрані приладу. На рисунку 2.7. показано Розташування з'єднувального діагностичного роз'єднання на автомобілі.

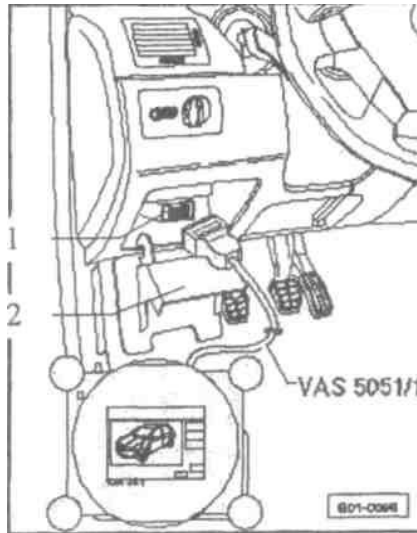


Рис. 2.7. - Розташування з'єднувального діагностичного роз'язтя на автомобілі

Усі данні, учні фіксують в таблицю виконують аналіз проведеної роботи, діляться між собою набутими знаннями та висновками.

На рисунку 2.8. показана послідовність та результати самодіагностування автомобіля «Skoda Octavia».

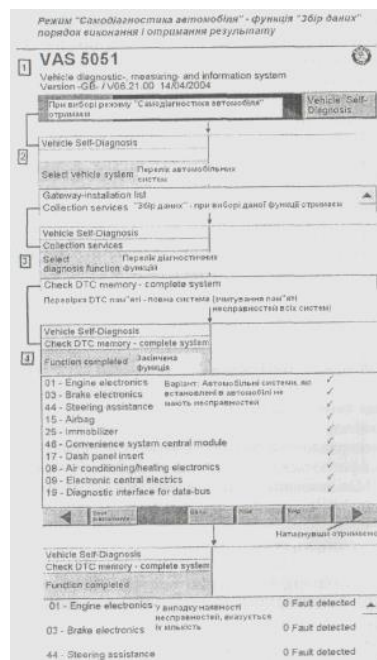


Рис. 2.8. - Послідовність виконання та результати самодіагностування автомобіля «Skoda Octavia»

На нашу думку виконання лабораторної роботи із застосуванням автомобіля стенду, або спеціального тренажеру надає можливість підвищити рівень вже набутих здібностей й мотивувати їх на творчу професійну діяльність. Але виконання такої роботи потребує достатньо великих коштів професійно-технічного закладу освіти. Тому виконання таких робіт пропонується виконувати під час проведення екскурсій на підприємства, або проходження виробничої практики.

Виробнича практика є складовою частиною навчального плану і є обов'язковою для кожного студента. Конкретний зміст професійної практичної підготовки визначається для кожного семестру навчання у відповідності до кваліфікаційних вимог, що знаходять відображення у змісті навчальних планів і програм за певною спеціальністю, а також у відповідності до специфіки підприємства, на якому учень проходить практику.

Під час проходження практики учні вирішують наступні завдання:

- «- вивчення специфіки процесу виробництва, встановлення зовнішніх та внутрішніх зв'язків виробництва, організація документообігу, ознайомлення з технологічними процесами, тенденціями подальшого розвитку підприємства;
- вивчення та аналіз основних практичних показників виробничої діяльності підприємства;
- вивчення системи, методів і засобів контролю окремих підрозділів;
- виконання елементів аналізу з деяких управлінських та економічних питань;
- набуття досвіду винахідницької діяльності;
- участь у громадському житті трудового колективу» [26].

Отже набуті професійні компетентності учні удосконалюють та реалізують під час проходження виробничої практики. Професійно-технічний заклад освіти самостійно розробляє програму практики в залежності від підприємств, їх умов виробництва, сучасних технологій устаткування та обладнання.



## ВИСНОВКИ

В результаті проведеного дослідження з'ясовано, що підвищення рівня якості підготовки майбутніх кваліфікованих фахівців велике значення мають інноваційні освітні підходи до розробки Державних стандартів професійно-технічної освіти, які ґрунтуються на засадах модульно-компетентнісного підходу.

Модульно-компетентнісна концепція в професійно-технічних закладах освіти має інтегрований підхід до модульної побудови змісту підготовки кваліфікованого фахівця за конкретною професією, який зорієнтований на освітній результат, а саме набуття здобувачем освіти необхідних компетентностей для виконання трудової діяльності відповідної галузі.

У Державних стандартах до підготовки професійної кваліфікації визначається три групи компетентностей: загальнопрофесійні, ключові та професійні.

З метою з'ясування вивчення теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» в закладах професійно-технічної освіти нами виконано змістовно-структурний аналіз Державних стандартів підготовки кваліфікованих робітників з обслуговування сільськогосподарської техніки проведений на прикладі підготовка висококваліфікованого спеціаліста за професією «7241«Майстер з діагностики та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів» 5-6 розрядів, «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» 5-го розряду», «Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування» 4-го розряду.

З урахуванням того, що Херсонщина – регіон з добре розвиненим сільськогосподарським виробництвом й відповідно застосування інноваційних підходів розвитку аграрного сектору на Херсонщині - шлях до досягнення Європейського стандарту. Нами з'ясовано в яких

професійно-технічних закладах освіти Херсонської області готують кваліфікованих спеціалістів відповідного напрямку.

Аналіз змісту програм, які вивчаються в процесі відповідних професій показав, що вивчення теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» є актуальною й необхідною, враховуючи ще й фактори підвищення рівню та розвитку галузі виробників техніки. Серед численних підприємства виробників техніки в різних країнах світу фірми США «John Deere», «CNH», «AGCO», німецька «Claas», італійська «SDF» та «Agro». В конструкції тракторів і сільськогосподарських машин широко застосовується високий інноваційний потенціал електронних та електричних систем.

В результаті проведеного теоретичного аналізу вище вказаних питань нами розроблено тематичний план проведення лабораторних робіт до теми «Електронне обладнання сільськогосподарської техніки» та розроблено методика їх проведення з впровадженням в освітній процес інноваційних технологій, таких як інтерактивні технології, особистісно орієнтовані технології, інформаційно-комунікативні, проблемні завдання та питання.

Методика проведення лабораторних робіт розроблена до тем «Вивчення неполадок електронного обладнання сільськогосподарської техніки за допомогою діагностуючого сканеру», «Перевірка справності електромагнітної форсунки», «Діагностування системи запалювання сучасних автомобілів».

Отже виконання лабораторних робіт за запропонованою методикою сприятиме формуванню професійних компетентностей таких як: застосування діагностичного обладнання; оволодіння діагностичними програмами, здібностям прогнозування стану та змін технічного електронного обладнання або його окремих систем з урахуванням експлуатації сільськогосподарської техніки з метою збільшення терміну роботи техніки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аніщенко, В. М. Відкрите професійне навчання – засіб модернізації підготовки й розвитку виробничого персоналу / В. Аніщенко // зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України ; [редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін.]. – Київ, 2014. – Вип. 4. – С. 51–63.
2. Аніщенко, В.М. Відкрите професійне навчання: організаційно педагогічні аспекти / В. Аніщенко // Наук. вісн. Ін-ту проф.-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка : зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України – Київ, 2015. – Вип. 9. – С. 56–59.
3. Аніщенко В.М. Можливості застосування відкритого професійного навчання на модульній основі / В. М. Аніщенко // Професійне навчання на виробництві: зб. Наук. Праць / Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. – К., 2014. – Вип.2. – С.111-126.
4. Атанов Г. Обґрунтування та сутність діяльнісного підходу до навчання / Геннадій Атанов // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2002. – № 3. – С. 85–94.
5. Бабаян О. О. Формування професійної компетентності майбутніх економістів засобами імітаційно-рольового моделювання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / О. О. Бабаян. – Луганськ, 2009. – 20 с.
6. Бех І. Д. Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу в педагогіці / І. Д. Бех // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 2. – С. 26–31.
7. Бухльова Н.В. Навчаємо вчитися: діагностика і формування самоосвітньої компетентності учнів. – К.: Шк. світ, 2006. – 167 с.
8. Вавилов В.А. Психологические основы моделирования деятельности на тренажерах. – В кн.: Тренажеры в формировании профессиональных навыков при подготовке специалистов. - М., 1979. – 164с.

9. Васильченко Г.Ю. Методика використання стендів для діагностування автомобілів та їх складових в якості тренажерів Освітнянські обрії: реалії та перспективи // Зб. наук. пр./ - К.: ІПТО, 2007. -№1. С. 41-45.
10. Величко Н. Модернізація методичної діяльності інформаційноаналітичних секторів навчально-методичних центрів професійно-технічної освіти / Н. Величко // Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи: зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України; [редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін.]. – Київ, 2012. – Вип. 2. – С. 131–138.
11. Вознюк О. В. Компетентність фахівця у світлі системно-фрактального підходу / О. В. Вознюк // Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія [за ред. О. А. Дубасенюк]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. – С.371 – 386.
12. Галіцина Л.В. Ігри дорослих. Інтерактивні методи навчання. – К.: Ред. заг. пед. газет, 2005. – 127 с.
13. Гончаренко С. Дидактична концепція змісту освіти / С.Гончаренко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців. – Київ; Вінниця: ДОВ Вінниця, 2002. – 571 с.
14. Грицишин М.І. Тенденції світового ринку сільськогосподарської техніки / М.І.Грицишин // Пропозиція. - 2003. - №1. - С. 94-99.
15. Гуралюк А. Концепція контент-бібліотеки електронних підручників для системи професійно-технічної освіти України / А. Гуралюк // Наук. вісн. Ін-ту проф.-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка: зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України; [редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін.]. – Київ, 2013. – Вип. 3. – С. 67–73.
16. Гуралюк А. Особливості використання web-підручника у професійно-технічній освіті / А. Гуралюк // Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи: зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України – Київ, 2015. – Вип. 4. – С. 183–192.

17. Закон України «Про освіту» від 5 вересня 2017 року № 2145-VIII. – Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2017. – № 38-39, ст.380 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
18. Єльнікова Г. Модернізація професійного навчання персоналу в ринкових умовах / Г. Єльнікова // Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи: зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України; [редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін.]. – Київ, 2012. – Вип. 2. – С. 16–24.
19. Иванова Е.В. Формирование информационной компетентности - важнейшая задача профессиональной подготовки учителя [Электронный ресурс]/Иванова Е.В //Конгресс конференций "Информационные технологии и образование". - Режим доступа: [www.ito.su/2003/II/3II-3-3307.html](http://www.ito.su/2003/II/3II-3-3307.html)
20. Дружилов С. А. Профессиональная компетентность и профессионализм педагога: психологический подход / С. А. Дружилов // Философия. Образование: научно-публицистический альманах. – 2005. – Вып. 8. – С. 26–29.
21. Дячкова Т.В. Педагогіка професійно-технічної освіти. Навчальний посібник. – Херсон.: 2003. – 475 с.
22. Карташова Л. Інформаційно-освітнє середовище системи професійно-технічної освіти: проблеми та перспективи / Л. Карташова // Наук. вісн. Ін-ту проф.-техн. освіти НАПН України. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України; [редкол.: В. О. Радкевич (голова) та ін.]. – Київ, 2015. – Вип. 9. – С. 73–78.
23. Козловська І. Теоретичні та методичні основи інтеграції знань учнів професійно-технічної школи: Автореф. дис. ...д-ра пед. наук / Інс-т пед. і психол. профес. освіти АПН України. – К., 2001. – 44 с.
24. Козловська І. Інтегративний підхід як загальнонаукова методологія в педагогічній науці: прогностичний аспект / І. Козловська // Неперервна освіта: теорія і практика. – 2003. – № 1. – С. 59-68.

25. Козловська І. М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи (дидактичні основи) / І. М. Козловська. – Львів : Світ, 1999. – 302 с.
26. Кругликов Г. И. Методика профессионального обучения с практикумом: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г. И. Кругликов. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
27. Компетентнісна освіта : від теорії до практики / [Н. М. Бібік, І. Г. Єрмаков, О. В. Овчарук та ін.]. – К. : Плеяда, 2005. – 120 с.
28. Лузан П. Реалізація компетентнісного підходу в професійній освіті / П. Лузан // Наук. вісн. Ін-ту проф.-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка : зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України; – Київ, 2013. – Вип. 4. – С. 5–11.
29. Лук'яненко Г. І. Проблеми розроблення державних стандартів професійно-технічної освіти нового покоління / Г. І. Лук'яненко // Таврійський вісник освіти. – 2011. – № 1. – С.66-75.
30. Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобілів. – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 168 с.
31. Майборода Л. Використання інформаційно-комунікативних технологій у навчально-виробничому процесі професійно-технічних навчальних закладів / Л. Майборода // Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи: зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України. – Київ, 2014. – Вип. 3. – С. 130–138.
32. М.Г. Левкович, П.В. Босюк, Тесля В.О. Конспект лекцій з дисципліни «Комп'ютерна діагностика» Тернопіль 2016 <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18163/1/%D0%9A%D0%94.pdf>
33. Модульно-компетентнісний підхід у підготовці кваліфікованих робітників будівельної та машинобудівельної галузей : монографія / П. Г. Лузан, В. В. Ягупов, Г. І. Лук'яненко, Т. В. Пятничук. – Київ: 2015. – 258 с

34. Офіційний сайт компанії Deere & Company. – Режим доступу: [http://www.deere.com/en\\_US/compinfo/history/index.html](http://www.deere.com/en_US/compinfo/history/index.html).
35. Офіційний сайт компанії Claas KGaA mbH. – Режим доступу: <http://www.claas.com/group/generator/cl-gr/en/press/mitteilungen/2008/start>.
36. Офіційний сайт компанії CNH Global. – Режим доступу: <http://www.cnh.com/Pages/home.aspx>.
37. Офіційний сайт компанії AGCO. – Режим доступу: <http://www.agcocorp.com/company.aspx>
38. Подоляк В. О. Парадигмально-синергетичний підхід як методологія наукових досліджень з педагогіки / В. О. Подоляк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: зб. наук. праць. – К. ; Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2002. – С. 277-282.
39. Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / О. Пометун // Рідна школа. – 2005. – № 1. – С. 65–69.
40. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]: указ Президента України від 25 черв. 2013 р. № 344/2013 // Законодавство України / Верхов. Рада України. – Текст. дані. – Київ, 2013. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>
41. Радкевич, В. Проблеми професійного навчання кваліфікованих робітників для потреб інноваційної економіки / В. Радкевич // Наук. вісн. Ін-ту проф.-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка : зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України; – Київ, 2014. – Вип. 3. – С. 6–10.
42. Розвиток автотранспортних засобів та тенденції підготовки спеціалістів з автосправи / А. М. Білан // Збірник наукових праць [Херсонського державного університету]. Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 64. – С. 252-256.

43. Савченко І., Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховний процес професійно-технічного навчального закладу / І. Савченко // Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи: зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України; – Київ, 2015. – Вип. 7. – С. 193–205.
44. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Каравела, 2006. – 296 с.
45. Сажко В.А. Електрообладнання автомобілів і тракторів: підручник. – К.: Каравела, 2008. – 400 с.
46. Семенова А. В. Розвиток професійної компетентності фахівців засобами парадигмального моделювання (інтерактивний тренінг): навч.-метод. посібник / А. В. Семенова. – Одеса: СВД Черкасов М. П., 2006. – 130 с
47. Сулятицький О. А. Інтеграція змісту освіти / О. А. Сулятицький // Педагогічна практика та філософія освіти. – Полтава: ПОПОПП, 1997. – С. 116.
48. Теоретичні та методичні основи забезпечення якості професійно-практичної підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів [Текст]: монографія / І. М. Козловська, Я. М. Собко, О. О. Стечкевич, О. Н. Якимович, Т. Д. Якимович; за ред. Я. Собка – Львів: Сполом, 2009. – 148 с.
49. Формування загальнолюдських та професійних компетенцій учнів через використання сучасних педагогічних технологій: матеріали Обласної науково-практичної конференції педпрацівників ПТНЗ (11 січня 2016 р.). – Маріуполь: Маріупольське вище металургійне професійне училище, 2016. – 243 с.
50. Юцявичене П. Теория и практика модульного обучения. – Каунас: Швиеса, 1990. – 272 с.



51. Ягупов В. Ключові компетентності: поняття, сутність, зміст, класифікація та вимоги до випускників професійно-технічної освіти / В. Ягупов // Наук. вісн. Ін-ту проф.-техн. освіти НАПН України. Професійна педагогіка: зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України. – Київ, 2013. – Вип. 4. – С. 12–18.
52. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/profesijno-tehnicna-osvita/derzhavni-standarti-navchalni-plani-ta-programi/zatverdzeni-standarti-profesijnoyi-osviti-2019>
53. <https://core.ac.uk/download/pdf/77240557.pdf>
54. <https://tsc-t.ru/tehnika/new-holland-t8>
55. <https://www.ats.in.ua/storage/editor/fotos/fd6962992270b66686a30b919c4c9b3f.png>
56. [agsolco.com/ru/gruzovye-avtomobili-jac/item/511-jac-n120](https://agsolco.com/ru/gruzovye-avtomobili-jac/item/511-jac-n120)
57. [http://profstandart.org.ua/upload/files/files/Reestr\\_osvitnih\\_standartiv/7233.OA.01.00-2014.pdf](http://profstandart.org.ua/upload/files/files/Reestr_osvitnih_standartiv/7233.OA.01.00-2014.pdf)
58. <file:///C:/Users/1/Downloads/1849.pdf>
59. <http://ptu6.ks.ua/files/35410e083c8ac8ccea8af0b4bd459a5a.doc>
60. Мохненко А.С. Аналіз ефективності функціонування підприємств продовольчої сфери / А.С. Мохненко, О.М. Федорчук, О.І. Протосвіцька // Обліково-аналітичне забезпечення й оподаткування розвитку суб'єктів агробізнесу та сільських територій: колективна монографія; за ред. Л.О. Мармуль. – Херсон: Айлант, 2019. – С. 223-235.
61. Мохненко А.С. Економічна сутність конкуренції і конкурентоспроможності / А.С. Мохненко // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2010. – № 68. – С. 165-171.
62. Мохненко А.С. Інвестиційно-інноваційне забезпечення конкурентоспроможного розвитку підприємств / А.С. Мохненко, О.М. Федорчук, О.І. Протосвіцька // Розвиток підприємства в умовах нестабільного зовнішнього середовища: управління, реалізація та перспективи: колективна монографія; за ред. Шарко М.В. – Херсон: ФОП

Вишемирський В.С., 2019. – С. 227-243.

63. Мохненко А.С. Оцінка конкурентоспроможності підприємств агропромислового сектору економіки / А.С. Мохненко // Сучасний стан та пріоритети розвитку системи обліку, оподаткування й аналізу виробничо-економічної діяльності суб'єктів господарювання агропромислового сектору економіки: монографія; за ред. Л.О. Мармуль. – Херсон: Айлант, 2018. – С. 158-167.

64. Мохненко А.С. Підвищення економічної ефективності підприємств в умовах євроінтеграційних процесів / А.С. Мохненко // Теорія, методологія і практика обліку, оподаткування й аналізу виробничо-економічної діяльності суб'єктів агробізнесу та сільських територій: нові реалії та перспективи в умовах інтеграційних процесів: колективна монографія; за ред. Л.О. Мармуль. – Херсон: Айлант, 2020. – С. 187-200.

65. Мохненко А.С. Особливості корпоративної культури на ІТ-підприємствах в сучасних умовах ведення бізнесу / А.С. Мохненко, К.В. Мельникова // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія "Економічні науки". – Херсон, 2021. – № 42.

66. Мохненко А.С. Стратегія розвитку регіонального газотранспортного підприємства / А.С. Мохненко, К.В. Мельникова, О.М. Федорчук // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія "Економічні науки". – Херсон, 2018. – № 32. – С. 91-94.

67. Мохненко А.С. Управління конкурентоспроможністю підприємства на основі застосування системного підходу / А.С. Мохненко, О.М. Федорчук, О.І. Протосвіцька / Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту – Черкаси, 2018. – № 2 (25). – С. 13-25.

68. Мохненко А.С. Формування системи забезпечення зовнішньоекономічної діяльності газотранспортного підприємства / А.С. Мохненко // Структурна модернізація економіки: прогностичні сценарії та перспективи розвитку регіону: монографія; за ред. проф. Шарко М.В. – Херсон: ПП "Вишемирський", 2018. – С. 276-284.

69. Mokhnenko A. Software economy as a vector of management of innovative infrastructure of the region / A. Mokhnenko, O. Fedorchuk, K. Melnikova // Вісник Хмельницького національного університету. Серія "Економічні науки". – Хмельницький, 2019. – № 5. – С. 7-10.
70. Mokhnenko A. Concept of sustainable development of the food sector enterprises in the competitive environment / A. Mokhnenko, O. Fedorchuk, O. Protosivitska // Development of the innovative environmental and economic system in Ukraine: monograph; edited by Khudolei V., Ponomarenko T. – Prague: OKTAN PRINT s.r.o., 2019. – С. 123-141.
71. Mokhnenko A. Integration of the supply chain management and development of the marketing system / I.Perevozova, L.Horal, A.Mokhnenko, N.Hrechanyk, A.Ustenko, O.Malynka, L.Mykhailyshyn // International Journal of Supply Chain Management. – 2020. – № 9. – Issue 3. – P. 496-507.
72. Mokhnenko A. Mathematical-Logistic Model of Integrated Production Structure of Food Production / A.Mokhnenko, V.Babenko, O.Naumov, I.Perevozova, O.Fedorchuk // CEUR Workshop Proceedings, 2020, Volume 2732, P. 446-454.

## Додаток А

### Лабораторна робота № 1

#### **ВИВЧЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛАДНАННЯ АВТОМОБІЛЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ДІАГНОСТИЧНОГО СКАНЕРУ**

**Мета роботи:** набути практичні навички по підготовці діагностичного сканеру до роботи з ним та методика роботи на ньому з пошуку несправностей.

В процесі виконання лабораторної роботи необхідно отримати такі знання та уміння:

**Знання:** - про конструкцію приладу;  
- межі застосування приладу «Автосканер».

**Уміння:** - готувати прилад до роботи;  
- підключати «Автосканер» до автомобіля, що тестується;  
- працювати з «Автосканером».

**Обладнання:** контролер «Автосканер» – OS.04-101; персональний комп'ютер (ПК); диск з програмним забезпеченням; джерело живлення від мережі 220 В; провід підключення до маси – OS.04-007; кабель-перехідник для зв'язку контролера «Автосканер» з персональним комп'ютером – OS.04-008; діагностичний роз'єм-перехідник – OS.04-102(25 ріп); діагностичний роз'єм-перехідник – OS.04-103(35 ріп); діагностичний роз'єм-перехідник – OS.04-104(55 ріп); роз'єм для самостійного розширення.

### Теоретичні відомості

«Автосканер» – прилад для комп'ютерної діагностики основних систем сучасного автомобіля, застосовується на станціях технічного обслуговування (СТО) легкових автомобілів. Особливістю комплексу є виявлення несправностей та функції самодіагностики автомобіля.

Комплекс «Автосканер» підключається за допомогою діагностичного роз'єму перехідника до електронного блоку управління (ЕБУ), в інше гніздо перехідника підключається основний джгут електропроводки автомобіля. Комплекс є пасивним пристроєм і не може впливати на роботу автомобіля. Діагностика проводиться при працюючому двигуні в різних режимах роботи автомобіля. В результаті можна спостерігати реальну форму сигналів присутніх на роз'ємі електронного блоку управління. За формою сигналів шукають несправність того чи іншого датчика, форсунки або ЕБУ.

*Комплекс «Автосканер» дозволяє:*

- контролювати величину сигналів блоку керування двигуном;
- контролювати форму і фазу високовольтного сигналу на свічках запалювання за допомогою спеціального перехідника;
- контролювати напругу бортової мережі автомобіля;
- спостерігати зміни сигналів датчиків і сигналів керування при непрацюючому та працюючому двигуні автомобіля в різних режимах;
- вимірювати напругу сигналів з датчиків температури, тиску, витратоміра повітря;
- зберігати в пам'яті персонального комп'ютера файли конфігурації систем і індивідуальні параметри кожного автомобіля окремо, відскановані часові діаграми роботи системи впорскування та візуально порівнювати їх з еталонними або раніше знятими значеннями параметрів.

Програмне забезпечення комплексу «Автосканер» на основі аналізу сигналів видає вказівки про можливі несправності в системах впорскування.

Незважаючи на те, що «Автосканер» здатний в деяких випадках оцінювати стан вузлів не оснащених, безпосередньо, датчиками, за непрямими параметрами, «Автосканер» не здатний, наприклад, знайти

інформацію, що з'явилася тріщина у важелі підвіски або брак заводського лиття головки циліндрів.

Робота з «Автосканером» вимагає підключення до персонального комп'ютера (ПК).

*Мінімальні вимоги до ПК:*

- операційна система Windows95/98/ME/2000/XP/ Vista/7;
- процесор Intel Pentium 90МГц або аналогічний;
- об'єм оперативної пам'яті 16Мб;
- вільне місце на жорсткому диску 6Мб;
- вільний COM-порт або USB-порт;
- додатково CD-ROM чи DVD-ROM.

### ***Конструкція пристрою***

Комплекс «Автосканер» – це приставка, яка підключається до автомобіля, що тестується за допомогою роз'єму-перехідника. Корпус «Автосканера» представляє собою коробку, в якій розміщується плата. На задній панелі корпусу встановлений роз'єм каналу передачі даних на ПК, гніздо для підключення зовнішнього живлення, вимикач живлення і роз'єм додаткового входу. До ПК «Автосканер» під'єднується спеціальним кабелем. На передній панелі корпусу встановлений затискач для під'єднання клеми «маса» акумулятора і роз'єм діагностики для підключення до роз'єму перехідника.



Рис 1.1. «Автосканер» з перехідниками

### **Послідовність виконання роботи**

Ознайомитись з призначенням, технічними даними, конструкцією.

*Основні технічні дані і характеристики:*

- тип персонального комп'ютера – IBM сумісний;
- інтерфейс зв'язку з персональним комп'ютером Centronics (LPT порт);
- вхідний опір лінії опитування в діапазоні вимірюваної напруги  $> 1,1$  МОм;
- кількість вхідних ліній опитування (сканування) – до 65;
- гранично допустима постійна напруга на вході 25 В;
- вхідний опір при подачі на вхід негативної напруги становить 27 кОм;
- вимірювана постійна напруга 0 – 15 В;
- гранично допустима імпульсна напруга на вході при тривалості 20 мс – 500 В;
- частота вибору одного сигналу до 65 кГц;
- кількість одночасно відображуваних діаграм – до 65;
- потужність споживання до 2 Вт.
- напруга живлення – 12 В;

Управління «Автосканером» здійснюється за допомогою ПК при застосуванні спеціальної програми. Вибір режиму роботи і управління програмою здійснюється за допомогою клавіатури комп'ютера і маніпулятора («миша»). Всі результати роботи програми і відображення відсканованих сигналів відображаються на моніторі ПК.

### ***Підготовка приладу до роботи***

При підготовці пристрою до роботи потрібно:

1. Провести зовнішній огляд пристрою при відключеному живленні і з'єднувальних кабелів.
2. Провести перевірку блоку живлення, підключити його до мережі і переконатися в наявності вихідної напруги.

3. Підключити роз'єм «PC» кабеля-перехідника OS.04-008 до паралельного порту (LPT1-LPT4) ПК. Роз'єм «Scanner» підключити до каналу передачі даних приладу «Автосканер».
4. Перед першим включенням комплексу «Автосканер» необхідно провести установку програмного забезпечення;
5. Увімкнути ПК та встановити програму.
6. Після завантаження програми на екрані формується запрошення до роботи з діагностичним комплексом.
7. Провести тестування на працездатність контролера і каналу зв'язку.

***Порядок підключення приладу «Автосканер» до автомобіля, що тестується***

1. Відповідно до опису, на автомобілі знайти блок керування впорскуванням пального. Від'єднати його від роз'єму основного джгута електропроводки автомобіля.
2. Під'єднати роз'єм (типу розетка) відповідного роз'єму-перехідника (OS.04-102 (25 pin), OS.04-103 (35 pin), OS.04-104 (55 pin)) до роз'єму типу вилка блоку керування впорскуванням.
3. Під'єднати роз'єм перехідника (вилка) до роз'єму основного джгута електропроводки автомобіля.
4. До клеми «маса» на передній панелі приладу «Автосканер» під'єднати провід заземлення OS 04-007. Затискач підключити до корпусу автомобіля або клеми «мінус» акумулятора.
5. Кабель, що відходить від роз'єму перехідника, під'єднати у спеціальне гніздо на передній панелі корпусу «Автосканера». Зафіксувати роз'єм.
6. Підключити роз'єм «PC» кабеля-перехідника OS.04-008 до паралельного порту (LPT1-LPT4) ПК. Роз'єм «Scanner» підключити до каналу передачі даних контролера «Автосканер».
7. Увімкнути ПК та встановити програму.
8. Провести тестування на працездатність контролера і каналу зв'язку.



### ***Робота з пристроєм***

#### *Порядок роботи при відомій конфігурації системи впорскування.*

Під конфігурацією розуміють перелік датчиків і виконавчих механізмів в системі впорскування пального, записаних відповідно до нумерації клем в роз'ємі автомобільного блоку керування впорскуванням. Опис роботи на ПК наводиться в описі програмного забезпечення.

Якщо система впорскування, встановлена на автомобілі відома і її конфігурація зберігається в базі даних ПК, то командою вибору робочої теки треба вибрати теку з відповідною маркою автомобіля і системою впорскування. Командою відкриття конфігурації вибрати тип двигуна або модель автомобіля.

*Порядок роботи при невідомій конфігурації системи впорскування, встановленої на автомобілі.*

Для формування конфігурації користувач повинен мати або технічний опис автомобіля, або функціональну (електричну) схему блоку управління впорскуванням або довідник по системах впорскування.

За допомогою програми CARDLAGN.EXE користувач командою створення нової конфігурації завантажує порожню таблицю. Відповідно до нумерації контактів роз'єму системи впорскування встановлює відповідні датчики або виконавчі механізми системи впорскування для даного автомобіля (установка конфігурації надається в описі ПО). У розділі «Параметри» встановити назву автомобіля, тип двигуна та системи впорскування, номер електронного блоку керування впорскування (якщо він відомий), параметри швидкості наростання (для аналогових сигналів), час сканування для даної конфігурації.

Порядок роботи при невідомій конфігурації системи, що діагностується наступний:

1. При відключеному від автомобіля блоці керування впорскування в роз'ємі основного джгута електропроводки автомобіля знайти

встановлені контакти роз'єму, занести їх в таблицю конфігурації як аналогові сигнали.

2. Встановити відповідність контактів роз'єму-розетки основного джгута системи впорскування виводам датчиків і виконавчих механізмів (використати тестер). За результатами зробити зміни в таблиці конфігурації.
3. При подальшому скануванні сигналів системи впорскування і визначенні сигналів за характером і формою виключити сигнали типу: маса, загальний провід для датчиків і механізмів. Сигнали характерні для цифрових датчиків або виконавчих механізмів відзначити з відповідним рівнем нуля.
4. Записати складену конфігурацію невідомої системи впорскування на диск.
5. Командою «Циклічне сканування» (F7) включити режим сканування.
6. Запустити автомобіль.
7. При спостереженні форми сигналів на екрані ПК можна говорити про стан датчиків та керуючих пристроїв. Перевірка проводиться при різних режимах роботи двигуна.
8. Зберегти дані у файлі командою «Зберегти дані як», яка виконується автоматично при закритті вікна перегляду даних.

### ***Тестування зв'язку комплексу «Автосканер»***

Проводиться тестування каналу передачі даних від контролера до ПК. Функція тестування зв'язку контролера встановлюється командою *Система / Тест зв'язку*.

### **Контрольні запитання:**

1. Що являє собою прилад «Автосканер» та яке його призначення?
2. Які основні функції «Автосканера»?
3. Які особливості приладу «Автосканер»?

### Література:

1. Данов Б.А. Электрооборудование систем управления иностранных автомобилей. – М.: Горячая линия; Телеком, 2004. – 224 с.
2. Мазепа С.С., Куцик А.С. Электрообладнання автомобілів. – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 168 с.
3. Сажко В.А. Электрообладнання автомобілів і тракторів: Підручник. – К.: Каравела, 2008. – 400 с.
4. Сажко В.А. Электричне та електронне обладнання автомобілів. – К.: Каравела, 2004. – 304 с.
5. Соснин Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей. – М.: Солон-Р, 2005. – 272 с.

## Додаток Б

### Лабораторна робота № 2

#### ПЕРЕВІРКА СПРАВНОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ФОРСУНКИ

**Мета роботи:** вивчити будову електромагнітної форсунки та отримати практичні навички по виявленню та усуненню несправностей у форсунці.

В процесі виконання лабораторної роботи необхідно отримати такі знання та уміння:

**Знання:** - призначення та види форсунок;

- будова електромагнітної форсунки;
- принцип дії електромагнітної форсунки.

**Уміння:** - встановлення та демонтаж форсунок;

- вимірювання опору форсунок;
- перевірка форсунки на забрудненість.

**Обладнання:** електромагнітна форсунка, джерело живлення (12 В), омметр, стенд для перевірки пропускної здатності форсунки.

#### Теоретичні відомості

Робочий цикл чотиритактного двигуна складається з наступних фаз: 1) впуск горючої суміші; 2) стиск робочої суміші; 3) робочий хід; 4) випуск відпрацьованих газів. Фаза впуску горючої суміші, під час якої поршень опускається вниз, і через відкритий впускний клапан паливно-повітряна суміш поступає в циліндр.

Під час наступної фази (стиск робочої суміші) відбувається стиснення робочої суміші. Після запалення відбувається робочий хід поршня, під час якого енергія згоряння палива передається на коробку передач. Під час випуску через відкритий випускний клапан відбувається викид продуктів згоряння паливної суміші.

Для правильної роботи бензинового двигуна потрібне певне співвідношення між кількостями надходжень повітря і палива. Співвідношення 14,7:1 теоретично є найбільш оптимальним за критерієм

повного згоряння і називається коефіцієнтом надлишку повітря. Витримати таке співвідношення в процесі роботи двигуна без спеціальних пристроїв дуже важко. Тому була розроблена електронна система впорскування палива, призначенням якої є підтримка цього співвідношення в пропорції, найбільш відповідній температурним умовам, навантаженню на двигун, достатньої динаміці розгону, вимогам економічності та екології. Електронна система дозволяє точно узгоджувати кількість поданого палива з режимом і навантаженням двигуна, гнучко реагувати на зміну умов експлуатації автомобіля.

Найбільш поширеною є багатоточкова система впорскування палива. У цій системі паливо в кожен циліндр поступає через свою форсунку, яка розпилює бензин безпосередньо перед впускним клапаном відповідного циліндра.

Форсунка (інша назва – інжектор), яка є конструктивним елементом системи впорскування, призначена для дозованої подачі палива, його розпилювання в камері згоряння (впускному колекторі) та утворення паливно-повітряної суміші. Встановлені форсунки у впускному колекторі. Дозування кількості пального залежить від тривалості електричного імпульсу, що подається в електромагніту обмотку форсунки від блоку керування. Тривалість електричного імпульсу залежить від величини відкриття дросельної заслінки, обертів двигуна, температури повітря та температури двигуна.

**Електромагнітна форсунка** є досить простим пристроєм, що складається з електромагнітного клапану з голкою і соплом.

Електромагнітна форсунка працює таким чином. Пальне під тиском надходить у фільтр 1, далі через систему каналів проходить до запірного клапана. Пружина 3 підтискує голку запірного клапана 7 до конусного отвору корпусу клапана-розпилювача і утримує клапан в закритому стані. Далі, відповідно до закладеного алгоритму, електронний блок управління забезпечує в потрібний момент подачу напруги на обмотку збудження

клапана 4. При цьому створюється електромагнітне поле, яке долаючи зусилля пружини 3, втягує якір 5 з голкою запірного клапану 7 та звільняє сопло 9, проводиться впорскування палива. Зі зникненням напруги, пружина повертає голку форсунки на сідло.

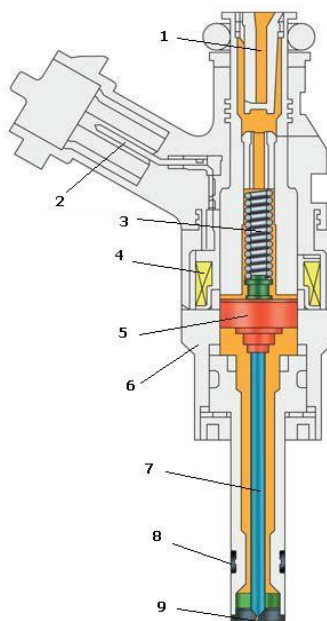


Рис. 2.1. Електромагнітна форсунка

1 – сітчастий фільтр; 2 – електричний роз'єм; 3 – пружина; 4 – обмотка збудження; 5 – якір електромагніту; 6 – корпус форсунки; 7 – голка запірного клапану; 8 – ущільнення; 9 – сопло форсунки.

Працює форсунка надійно, однак з часом можуть виникнути несправності. *Ознаки несправності форсунок:*

- затруднений пуск двигуна;
- нестійка робота двигуна;
- зупинка двигуна на холостому ході;
- підвищена частота обертання колінчастого вала на холостому ході;
- двигун не розвиває повної потужності, недостатня прийомистість двигуна;
- ривки і провали в роботі двигуна при русі автомобіля;
- підвищена витрата палива;
- підвищений вміст СО у відпрацьованих газах;

### Послідовність виконання роботи

1. Перевірити герметичність форсунки. Вона перевіряється шляхом подачі в форсунку повітря під тиском в  $3 \text{ кг/см}^2$ , при цьому насадку розпилювача форсунки занурити в гас.

2. Перевірити пропускну здатність форсунки на спеціальному стенді. При короткочасній подачі напруги  $12 \text{ В}$  на виводи форсунки повинно чути виразне «клацання». При відсутності клацання перевірити опір обмоток.

3. Перевірити опір обмотки форсунки. Він повинен становити  $14-16 \text{ Ом}$ . Форсунки, опір обмотки яких не відповідає встановленому значенню та не спрацьовують на подачу напруги, є несправними і підлягають заміні.



Рис. 2.2. Вимірювання опору електромагнітної форсунки

4. Перевірити форсунки на забрудненість. Якщо форсунка забруднена, то двигун не розвиває повну потужність при русі автомобіля, хоча може працювати досить стійко на холостому ході. Провести промивку форсунок.

#### Контрольні запитання:

1. Яке призначення форсунок?
2. Де встановлені форсунки?
3. Куди підключається омметр для визначення опору обмотки?
4. Які ознаки несправності форсунок?

### Література:

1. Данов Б.А. Электрооборудование систем управления иностранных автомобилей. – М.: Горячая линия; Телеком, 2004. – 224 с.
2. Мазепа С.С., Куцик А.С. Электрообладнання автомобілів. – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 168 с.
3. Сажко В.А. Электрообладнання автомобілів і тракторів: Підручник. – К.: Каравела, 2008. – 400 с.
4. Сажко В.А. Электричне та електронне обладнання автомобілів. – К.: Каравела, 2004. – 304 с.
5. Соснин Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей. – М.: Солон-Р, 2005. – 272 с.



## Додаток В

### Лабораторна робота № 3

## ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАПАЛЮВАННЯ СУЧАСНИХ АВТОМОБІЛІВ

**Мета роботи:** набути практичних навичок з діагностування системи запалювання на автомобілі.

В процесі виконання лабораторної роботи необхідно отримати такі знання та уміння:

**Знання:** - про конструкцію приладу для діагностування системи запалювання;

- межі застосування приладу для діагностування системи запалювання.

**Уміння:** - підготувати прилад до роботи;

- користуватися приладом та проводити діагностику системи запалювання автомобілів.

**Обладнання:** тестер VAS 5051, електромережа із заземлюючим контуром.

### Теоретичні відомості

Метод перевірки системи запалювання – осцилографування, за допомогою якого можна зафіксувати процеси, які протікають у первинному та вторинному колах системи за час між послідовними іскровими розрядами в циліндрах. Електронний промінь, падаючи на екран трубки, спричиняє характерне світіння протягом 0,01-0,05 с. Під дією вимірюваної високої чи низької напруги промінь прямує вгору й одночасно зліва направо до початку наступного періоду, потім він швидко повертається у початкове положення і процес повторюється.

Промінь багаторазово прямує однією й тією ж самою ділянкою екрана електронно-променевої трубки, спричиняючи постійне світіння, що дає можливість візуально спостерігати «завмирання» процесу зміни напруги.

Для реалізації цього методу діагностування фірмами Німеччини, Японії, Угорщини, Росії та інших країн створено і впроваджено в практику ряд тестерів, мотор-тестерів, осцилоскопів, які дають можливість спостерігати на екрані осцилограми первинної та вторинної напруги системи запалювання. Порівнюючи ці осцилограми з еталонними, можна зробити висновок про технічний стан окремих елементів системи запалювання. Такі установки є універсальні і широко використовуються в АТП та на СТО для діагностування класичних, контактно-транзисторних та безконтактних систем запалювання автомобілів різних заводів виробників.

Коли на автомобілях стали встановлюватись цифрові та мікропроцесорні системи запалювання, що мають контролери та мікро ЕОМ, які зберігають в пам'яті всі відхилення від нормальної роботи того чи іншого елемента системи запалювання, з'явилась можливість знімати (зчитувати) з пам'яті інформацію про ці несправності. Нові діагностичні установки дають можливість проводити самодіагностування автомобіля шляхом зчитування з пам'яті інформацію про несправність елементів системи запалювання (датчиків) комутатора, катушок, свічок запалювання та електронного обладнання автомобіля.

Для такого діагностування прилад з'єднується з діагностичною колодкою автомобіля і при працюючому чи непрацюючому двигуні знімається інформація про стан того чи іншого елемента системи електронного обладнання.

Для поглибленого діагностування автомобілів, деякі фірми випускають додаткове обладнання у вигляді перехідників (діагностична шафа з гніздами). Вона приєднується між роз'ємом що передає вхідну та вихідну інформацію в бортовому комп'ютері та самим комп'ютером. При запуску двигуна, що працює у всіх режимах з'являється можливість знімати всі сигнали, що надходять та виходять з комп'ютера, аналізувати

їх, порівнювати з еталонним та робити висновки про технічний стан того чи іншого елемента електронного обладнання автомобіля.

Фірма, що виробляє автомобілі, розробляє і впроваджує діагностичні інформаційні системи для своїх автомобілів.

Для прикладу розглянемо інформаційну систему VAS 5051, що застосовується при сервісному обслуговуванні та ремонті автомобілів «Volkswagen», та автомобілів «Skoda». Ця діагностично-інформаційна система дозволяє виконувати функції:

- автоматичну системну перевірку електронних систем автомобіля (самодіагностування автомобіля);
- у відповідності з тест-планом проводити пошук несправностей;
- проводити виміри електричних сигналів за допомогою вимірювального інструменту;
- виводити результати діагностування на друк або інші носії інформації.

Інформаційна система VAS 5051 дозволяє проводити діагностування та тестування таких агрегатів, вузлів і систем автомобіля:

- двигуна (систем запалювання, живлення та охолодження);
- трансмісії (коробки передач, зчеплення);
- ходової частини (підвіски, шин);
- системи електропостачання (генераторної установки, акумулятора);
- гальм;
- рульового керування;
- систем освітлення, світової та звукової сигналізації;
- кузова (встановлення дверей, регулювання сидіння, люка даху, подушок безпеки, центрального замка, іммобілайзера – протикрадіжна система, систему охолодження та підігріву повітря, блока керування кліматом салону, склоочисників, освітлення салону, радіо- і телеустаткування);
- панелі приладів, систем індикації та контролю.

За допомогою вимірювального приладу в режимі мульти-метра на екрані осциллографа можливе тестування роботи котушки запалювання, високовольтних проводів, свічок запалювання, перевірка діодів, вимірювання величин струму, напруги, опору.

### ***Будова приладу***

Інформаційна система VAS 5051 складається з тестера, рухливої рамки, кабелів для підключення діагностичного і вимірювального устаткування, принтера.

Тестер працює від напруги змінного струму 120-230 В та від електричної бортової мережі автомобіля. Прилад може працювати від вмонтованого акумулятора приблизно 30 хв, а при зміні робочого місця його не потрібно виключати.

Тестер реагує на команди, які вводяться натисканням пальця (або іншим тупим предметом), за наявності інфрачервоного порту існує можливість бездротового підключення принтера.

На лицьовій стороні тестера розміщені світлодіоди і сенсорний екран, на лівій стороні приладу знаходяться клеми для підключення його до електромережі, на правій стороні розміщені дисковод для дискет 3,5 дюйми, пристрій для читання CD-ROM, вихід аудіо сигналу, інфрачервоний порт для принтера та вимикач – «Вкл/Викл», на верхній стороні розташовані роз'єми кабелів для вимірювального устаткування та ручка для перенесення приладу.

Кабелі для підключення діагностичного і вимірювального устаткування утворюють вимірювальний інтерфейс між системою VAS 5051 і автомобілем. Одержуються вихідні сигнали з об'єкту, що діагностується, та передають їх до приладу VAS 5051 для подальшої обробки.

У комплект кабелю для підключення вимірювального устаткування входить: вимірювальна лінія U/R/D (плюсовий полюс); вимірювальна

лінія COM (мінусовий полюс); два однакові вимірювальні кабелі для ЦЗО; електровимірювальні кліщі на 50 А.

Кліщі для підвищеної напруги призначені для одержання амплітуди напруги запалювання і спостереження процесу проходження напруги в системі запалювання. Їх можна розкрити та стиснути навколо кабелю високої напруги в двигуні автомобіля. У цьому випадку вони діють як ємнісний розподільник напруги. Для вимірів підходять проводи діаметром 5-9 мм.

### ***Підготовка приладу до роботи***

1. Підключити тестер VAS 5051 до електромережі за допомогою трижильного кабелю живлення із заземленим контуром. Повинні засвітитися зеленим світлом двоколірні світодіоди СД1, розташовані вгорі на лицьовій стороні тестера та почати працювати вбудований вентилятор охолодження тестера.

2. Включити тестер, перемкнувши чорний вимикач «Вкл/Викл» на правій стороні тестера в положення «1».

3. Пуск/завантаження. Перевішивши вимикач у положення «Вкл», починається запуск програмного забезпечення тестера. Завантаження програми з жорсткого диску в оперативну пам'ять відбувається в автоматичному режимі. Під час запуску тимчасово засвічення напис «VAS 5051».

Після появи стартової сторінки (рис. 3.1) тестер готовий до роботи.

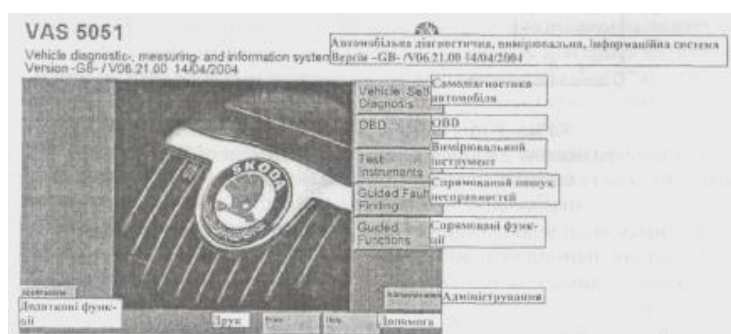


Рис. 3.1. Стартова сторінка тестера VAS 5051

Подальше керування тестером здійснюється через сенсорний екран. На ньому з'являються діалогові вікна з інформацією, перелік операцій, малюнки і підписані кнопки (клавіші) для вибору функцій та операцій.

#### 4. Підключення вимірювальних кабелів.

а) Підключити вимірювальну лінію COM до гнізда тестера з позначенням «COM» (чорного кольору).

Для вимірювання напруги підключіть 4-мм банановий контактний штекер з 3-полюсною штепсельною вилкою вимірювальної лінії U/R/D у червоне гніздо з позначенням «U/R/D»

б) Підключити кабель в одне із синіх гнізд на тестері, відзначених як «DS01» або «DS02» Гніздо «DS01» можна використати як другий канал для мультиметра.

в) Підключити штекер відповідного кабелю до гнізда з позначенням «DIAG» (чорного кольору).

5. Порядок роботи із заставками. Заставка (відображення даних на екрані) як приклад наведена на рис. 3.2.

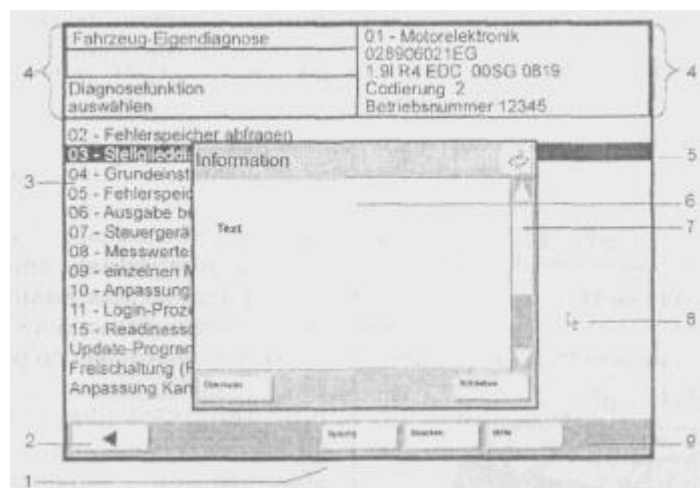


Рис. 3.2. Приклад роботи з екраном:

1 – сторінка екрану; 2 – кнопка керування в рядку керування; 3 – робоче вікно; 4 – ліве і праве інформаційне вікно; 5 – виділений рядок; 6 – діалогове вікно; 7 – лінійка прокручування; 8 – курсор; 9 – рядок керування

У лівому вікні відображається така інформація:

- 1-й рядок: найменування режиму (наприклад, «Самодіагностика автомобіля»; «Вимірювальна техніка»; «Пошук несправностей»; «Адміністрація»);

- 2-й рядок: найменування функції, активованої у відповідному режимі (наприклад, «Ідентифікація автомобіля»);

- 3-й і 4-й рядки: посібник з експлуатації (наприклад, вибір функції діагностики) або відображення поточного стану (наприклад, функція не доступна); більш докладна інформація з відображуваної функції. У правому інформаційному вікні відображаються результати або раніше обрані операції. У режимі «Вимірювальна техніка» відображаються повідомлення про помилки. У режимі «Самодіагностика автомобіля» можна вибрати відповідний прилад керування, що ставляться до блоку двигуна.

- Діалогове вікно – це невелика заставка, яка висвічується поверх основної заставки. У ньому відображається додаткова інформація, варіанти керування і повідомлення про помилки.

- Рядок керування знаходиться в нижній частині заставки. За допомогою кнопок цього рядка можливо викликати допоміжні та службові функції. Натискання однієї із кнопок приводить до зміни робочого вікна. У рядку керування перебувають сім кнопок керування (максимум). Кількість кнопок залежить від заставки та від її поточного стану.

### **Контрольні запитання:**

5. Як здійснюється діагностування системи запалювання?
6. Яка будова та принцип дії приладу VAS 5051?
7. Як підготувати прилад до роботи?