МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імні Дмитра Моторного
Механіко-технологічний факультет

Кафедра «Технічний сервіс в АПК»

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ

Методичні вказівки до практичної роботи на тему: «Вибір та обгрунтування засобів механізації для виконання діагностувальних робіт»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 208 «Агроінженерія»

2020

Технічний сервіс мехатронних систем. Методичні вказівки до практичної роботи на тему: «**Вибір та обгрунтування засобів механізації для виконання діагностувальних робіт**» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 208 «Агроінженерія».

Розробники: ст.викл. Новік О.Ю.

ст.викл. Бондар А.М.

Рецензент: доц. Сорваніді Ю.Г.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ТС в АПК протокол № від серпня 2020 р.

Схвалено і рекомендовано до впровадження в навчальний процес методичною комісією механіко-технологічного факультету протокол № від р.

ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДІАГНОСТУВАЛЬНИХ РОБІТ

Методичні вказівки до практичної роботи

Мета роботи: Визначити місце діагностування в технологічному процесі ремонту та ТО машин. Ознайомитись з призначенням, будовою та технічними можливостями обладнання для виконання діагнорстувальгих робіт.

1 ВКАЗІВКИ З ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

При підготовці до виконання роботи необхідно вивчити:

- технологічний процес ремонту вузлів, агрегатів та машини в цілому;
- необхідність проведення діагностування;
- вимоги, що пред'являються до діагностувашьного обладнання;
- методи та прийоми, що використовуються при проведенні діагностування;
- вимоги охорони праці при виконанні технологічних операцій при діагностуванні.

1.2 Питання для самопідготовки

1. Яке місце в технологічному процесі ремонту і ТО займає діагностика?
2. Які існують способи визначення технічного стану агрегатів?
3. Призначення передремонтного діагностування.
4. Призначення післяремонтного діагнорстування.
5. Які діагностичні параметри використовуються при діагностуванні?

1.3 Рекомендована література

1. Практикум з ремонту машин / О. І. Сідашенко, О.А. Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.Е Сідашенка, О.А. Науменка. - К.: Урожай, 1995. - 224 с.

2. Оборудование для ремонта сельскохозяйственной техники: Справочник / Сост. Ю.С. Козлов - М.: Россельхозиздат, 1987. - 288 с.: ил.

3. Ремонт машин \ под ред. Тельнова Н,Ф. - М.: Агропромиздат, 1992. 560с.: ил.- (Учебники и учебные пособия для высш. учеб. заведений).

4. Буклагин Д.С., Голубев И.Г., Рассказов М.Я., Кузьмин В.Н. и др. Справочник инженера по техническому ремонту машин и оборудования в АПК. - М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2003. - 604с.

5. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники. Справочник. С.С. Черепанов, А.А. Афанасьев, И.И. Мочалов и др.; под ред. д-ра техн. наук С.С. Черепанова. - М.: Колос, 1981,256. ил.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

2.1.1. Ознайомитись з правилами техніки безпеки на робочих місцях, розписатися в регістраційному журналі і одержати дозвіл на виконання роботи.

2.1.2. Ознайомитись з обладнанням робочих місць для діагностування агрегатів.

2.1.3. Вивчити методи діагностування машин та агрегатів.

2.1.4. Вивчити наявне, в лабораторіях кафедри, обладнання для діагностування агрегатів.

2.1.5. За допомогою методичних вказівок ознайомитись з існуючим обладнанням для виконання діагностувальних робіт.

2.2 Теоретичні відомості

Під діагностикою розуміють виявлення схованих несправностей вузлів і агрегатів машин без їхнього розбирання, визначення параметрів, що впливають на безпеку експлуатації машини, установлення її технічного стану, а також регулювання найважливіших механізмів.

При діагностиці можна виявляти багато несправностей і робити деякі види регулювань, які неможливо зробити звичайним способом.

Серед них: контроль системи запалювання, регулювання карбюратора, балансування коліс, контроль кутів установки коліс, перевірка збігу колії передніх і задніх коліс, виявлення несправностей двигуна, гальмових зусиль на кожному з коліс і т.д.

Діагностичне встаткування у зв'язку зі специфікою призначення й завдяки полученой з його допомогою інформації має велике значення для підвищення ефективності виконання робіт на постах зон і ділянок ТО й ремонту. Воно відрізняється більшою різноманітністю принципових особливостей призначення, функціонування, пристрою й дії, а також конструктивного виконання. .

Існують численні конструкції й типи стендів, пристроїв, приладів для перевірки тих самих агрегатів, систем машини по однакових діагностичних параметрах, наприклад, по кутах установки коліс автомобілів, ефективності дії гальм, тяглово-економічним показникам автомобілів і т.д.

У їхню основу закладені різні методи діагностування системи виміру параметрів.

Класифікація засобів технічного діагностування (ЗТД)

Незважаючи на все різноманіття ЗТД, обумовлене широкою номенклатурою діагностичних параметрів цих засобів, їх можна об'єднати в певні групи на підставі наступних класифікаційних ознак:

— по функціональнім призначенню;
— по принциповім конструктивнім виконанню;
— по ступеню рухливості;
— по ступеню автоматизації виконання операцій діагностування;
— по виду енергії носія сигналів у каналі зв'язку;
— по виду джерела енергії, що забезпечує функціонування ЗТД.

По функціональнім призначенню ЗТД підрозділяють на комплексні для діагностування машини в цілому й ЗТД для поглибленого діагностування.

Діагностування машини в цілому проводять для визначення рівня показників її експлуатаційних властивостей: потужності, паливної економічності, безпеки руху й впливу на навколишнє середовище. Виявивши погіршення цих показників у порівнянні із установленими нормативами, проводять поглиблене (заелементне) діагностування з використанням устаткування для діагностування окремих агрегатів, вузлів і інших елементів.

По принциповому конструктивному виконанню ЗТД підрозділяють на зовнішні й бортові. До перших відносяться традиційні ЗТД самостійні прилади, що представляють, і пристрої, що підключаються до машини тільки на момент проведення діагностування, у тому числі й ЗТД зі спеціальними штекерами-розніманнями для підключення до машин, оснащених системою вбудованих датчиків. Бортові ЗТД установлюють на автомобілі постійно як його додаткове встаткування.

По ступеню рухливості на стаціонарні, пересувні й переносні.

По ступеню автоматизації виконання операцій діагностування ЗТД можуть бути: автоматичні, напівавтоматичні, неавтоматизовані (з ручним або ножним керуванням), комбіновані.

По виду енергії носія сигналів у каналі зв'язку ЗТД підрозділяються на: механічні, електричні, магнітні, електромагнітні, оптичні, пневматичні, гідравлічні й ін., а також комбіновані.

По виду джерела енергії, що забезпечує функціонування ЗТД, ці засоби можна класифікувати на: ЗТД, що працюють від джерела електричної енергії, від джерела стисненого повітря, від джерела вакууму, від, що рухаються й обертових мас (механічні), від генератора звукових (і ультразвукових) коливань і т.д. і комбіновані.

Отримане при діагностуванні фактичне значення діагностичного параметра рівняється з нормативним і робиться вивід про справність (несправності) машини.

Стенди для діагностики тяглово-економічних якостей машини

Стенди тягових якостей служать для комплексного діагностування машини по таких основних показниках його експлуатаційних властивостей, як потужність і паливна економічність. Вони дозволяють імітувати в стаціонарних умовах тестові навантажувальні й швидкісні режими роботи машини. При цьому найчастіше використовують наступні діагностичні параметри:

- потужність на ведучих колесах (колісна потужність) — N ;
- крутний момент (або тягове зусилля) на ведучих колесах — $M_К(P_К)$;
- питома витрата палива — Q;
- ефективна потужність двигуна -Ne;

- момент опору (сила опору обертанню) коліс і трансмісії — $M_f(P_f)$;
- час вибігу — t_B; час (або шлях) розгону — tp (S_p);
- прискорення (затримка) при розгоні (вибігу) — $j_p(j_в)$.

Кромі того, тягові стенди дозволяють проводити ряд робіт, пов'язаних з поглибленим поелементним діагностуванням машини. Наприклад, з використанням стробоскопічної лампи визначають буксування муфти зчеплення, по швидкості обертання барабана оцінюють справність спідометра, прослуховуванням і оглядом трансмісії, що працює під навантаженням, виявляють несправності окремих її вузлів і деталей і т.п.

При випробуванні машин на барабанних стендах застосовують режими: максимальної тягової сили або максимального крутного моменту, максимальної швидкості, часткового навантаження двигуна, примусового прокручування ведучих коліс і трансмісії автомобіля.

Класифікація й загальна характеристика стендів для діагностики тяглово-економічних якостей машини

Основними класифікаційними ознаками стендів тягових якостей є:

— спосіб навантаження;
— вид вимірюваних діагностичних параметрів;
— призначення стенда по типу машини, що діагностується;
— тип гальмового пристрою;
— тип опорно-приводного пристрою.

По способу навантаження (типу навантажувальних пристроїв) стенди підрозділяють на інерційні, силові й інерційно-силові (комбіновані).

Відповідно до типу навантажувальних пристроїв існують два режими діагностування: швидкісний і навантажувальний. Швидкісний режим реалізується на інерційних стендах у процесі розгону інерційної системи машина-стенд. Навантажувальний режим діагностування, що характеризується сталістю швидкості й гальмових сил на бігових барабанах в момент діагностування.

В інерційних стендах у якості махових мас використовують маси барабанів стенда й спеціальні маховики, з'єднані з барабанами через редуктор. При розгоні барабанів ведучими колесами машини махові маси чинять опір. Чим більше колісна потужність машини, тем менше шлях і час розгону інерційних мас у встановленому швидкісному діапазоні.

У силових стендах тягових якостей можуть бути використані фрикційний гальмовий пристрій, гідравлічне гальмо, електродвигун змінного або постійного струму, що працює в режимі генератора, і електродинамічне гальмо. Незалежно від конструктивного виконання всі гальмові пристрої мають ротор, з'єднаний з біговим барабаном, статор, який, як правило, кріпиться балансирно.

Найбільше поширення в цей час одержали електродинамічні стенди.

Залежно від типу навантажувального пристрою й інших конструктивних особливостей стенди тягових якостей дозволяють виміряти повністю або частково наступні діагностичні параметри:

— швидкість автомобіля;
— колісну потужність;
— крутний момент або тягову силу на колесах;
— час розгону (вибігу);
— частоту обертання колінчатого вала двигуна;
— витрата палива;
— потужність механічних втрат у трансмісії.

По типу машин, що дыагностуються розрізняють стенди для легкових, вантажних автомобілів і автобусів, тракторів і комбайнів. Основними показниками тут є реалізована тягова сила (потужність), швидкість і навантаження на вісь. Бувають також стенди універсальні, тобто призначені для декількох типів автомобілів.

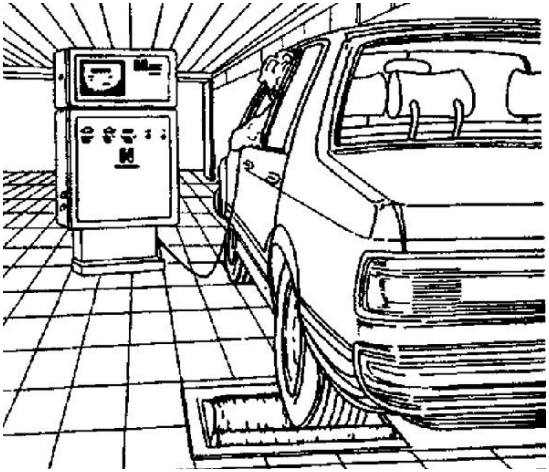


Рисунок 1 - Силові ЗТК фірми «Hofmann» (Німеччина), мод. Dynatest 112/312

Силові ЗТК для легкових і вантажних автомобілів випускаються фірмою " Hofmann" (Німеччина), мод. Dynatest 112/312 (Рисунок 1). За допомогою стенду можна точно встановити термін ремонту або заміни деталей двигуна легкових і вантажних автомобілів.

Стенди виготовляються в двох варіантах: Dynatest II і III. Стенди варіанту Dynatest II мають моделі 112 II, 112 FII, 312 W FII, а варіанту Dynatest III - 112 III, 312 Fill, 312 W Fill. Числа і букви в них означають: 112 - стенд для легкових автомобілів; 312 - стенд для вантажних автомобілів; II - цифрова індикація значень вимірів; III - виведення значень на екран; F - ролики навантажень; W - індукційне гальмо з водяним охолодженням; DB - дозвіл певного рівня шуму; GS - знак якості.

Варіант Dynatest II має дві стандартні програми випробувань : km/h - визначення потужності при заданій постійній швидкості; km/rad - вимір потужності провідного колеса. Додатково пропонується програма kW/mot - визначення потужності двигуна в кВт.

Варіант Dynatest III має шість стандартних програм випробувань: km/h - визначення потужності при заданій постійній швидкості; AM - перевірка двигуна і газів, що відпрацювали; km/mot - перевірка таксометра; перевірка тахографа; вимір витрати палива.

Імітована швидкість руху знімається двома імпульсними датчиками з передньої роликової пари і лівого заднього ролика. Електроніка перетворить ці сигнали в значення швидкості, прискорення і пробуксовывания. Сила тяги вимірюється електронним приладом. Комп'ютер обчислює силу тяги на підставі отриманих початкових даних. Другий комп'ютер для визначення сили тяги управляє гальмом, працюючим на вихрових струмах. По одній з програм процесор порівнює номінальну швидкість руху з фактичною (на задньому ролику) і регулює її так, щоб фактична швидкість не перевищувала номінальну. Додаткові регулюючі контури контролюють усі елементи діагностування і оберігають персонал від нещасного випадку. Вводяться специфічні для автомобіля величини, які обробляються процесором швидкостей.

Засоби технічного діагностування гальм

Від загальної кількості всіх аварій на автомобільному транспорті, чинених з технічних причин, 40-45 % припадає на ДТП,

обумовлених несправностями гальм. Таких, як — нижче припустимої величини сумарна гальмова сила, збільшений робочий хід гальмової педалі, збільшені зазори в гальмових механізмах, захаращення й зношування гальмових накладок, нерівномірність гальмового зусилля на колесах однієї осі й ін.

Ці параметри підрозділяються на дві групи. Перша група включає інтегральні параметри загального діагностування, а друга — додаткові (частки) параметри поелементного діагностування для пошуку несправностей в окремих системах і пристроях.

Діагностичні параметри першої групи: гальмовий шлях автомобіля й колеса, відхилення від коридору руху, зупинка машини й колеса, питома гальмова сила, ухил дороги, коефіцієнт нерівномірності гальмових сил коліс осі, осьовий коефіцієнт розподілу гальмової сили, час спрацьовування (або розгальмовування) гальмового привода, тиск і швидкість зміни його в контурах гальмового привода й ін.

Діагностичні параметри другої групи: повний і вільний хід педалі, рівень гальмової рідини в резервуарі, сила опору обертанню незагальмованого колеса, шлях і затримка вибігу колеса, овальність і товщина стінки гальмового барабана, деформації стінки гальмового барабана, товщина гальмової накладки, хід штока гальмового циліндра, зазор у фрикційній парі, тиск у приводі та ін.

Методи випробувань гальм

Для визначення технічного стану гальм використовують три методи:

1) у дорожніх умовах — ходові випробування;

2) у процесі експлуатації за рахунок вбудованих засобів діагностики;

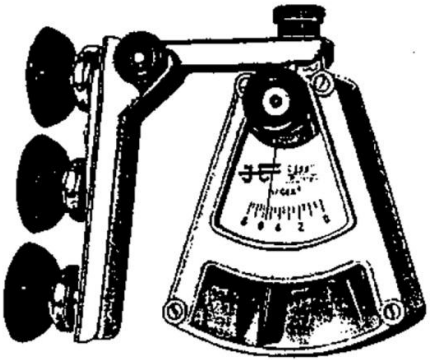
3) у стаціонарних умовах з використанням гальмових стендів.

Використання багатоконтурних гальмових систем, оснащення їх додатковими пристроями (антиблокувальними пристроями, гідровакуумними підсилювачами, пристроями автоматичного регулювання у фрикційній парі і т.д.) і жорсткість вимог до гальмових якостей автомобілів роблять неефективними ходові (дорожні) випробування. Ходові випробування застосовують, як правило, для «грубої» оцінки гальмових якостей автомобіля. При цьому результати випробувань можуть визначатися візуально по гальмовому шляхові й синхронності початку гальмування коліс при різкім однократнім натисканні на педаль гальма (зчеплення виключене), а також з використанням переносних приладів —

деселерометрів (або деселерографов).

Діагностування гальм автомобілів на дорозі проводиться за допомогою деселерометрів (деселерографов) на рівній, сухій, горизонтальній ділянці дороги. При швидкості 10-20 км/год водій різко гальмує однократним натисканням на педаль гальма при виключенім зчепленні. При цьому заміриться затримка автомобіля, що не залежить від швидкості випробувань. Для легкових автомобілів воно повинне становити не менш 5,8 м/сек^2, а для вантажних (залежно від вантажопідйомності) від 5,0 до 4,2 м/сек^2. Для ручних гальм затримка повинна бути в межах 1,5-2 м/сек^2.

Принцип роботи деселерометра (деселерографа) полягає в переміщенні рухливої інерційної маси приладу щодо його корпуса, нерухомо закріпленого на автомобілі. Це переміщення обумовлюється дією сили інерції, що виникає при гальмуванні автомобіля й пропорційної його затримці. Інерційною масою диселерометра (диселерографа) може бути вантаж, що поступально рухається, маятник (Рисунок 2), рідина або датчик прискорення, а вимірникам граничної затримки — стрілочний пристрій, шкала, сигнальна лампа, самопис і т.д.



Рисуок 2 - Деселерометр, мод. 1155 М

Деселерометр мод 1155М призначений для оцінки ефективності дії автомобільних гальм шляхом виміру величини максимального сповільнення руху автомобіля при гальмуванні.

Тип приладу — ручний; інерційної дії, маятниковий. Основою приладу є маятник, який під впливом інерційних сил, що виникають при гальмуванні, відхиляється від нульового положення на певний кут, що залежить від величини затримки. Показання приладу порівнюють із даними довідкової таблиці (поміщеної на задній

кришці корпуса приладу) і судять про якість роботи гальмової системи. Вимір затримки роблять при гальмуванні автомобіля, розігнаного до швидкості 30 км/год на сухій рівній горизонтальній ділянці дороги з асфальтоили цементобетонним покриттям. Прилад за допомогою гумових присосів кріплять на внутрішній стороні вітрового скла автомобіля.

Класифікація засобів технічного діагностування гальм

Існуючі засоби технічної діагностики гальм можуть бути класифіковані по п'ятьом ознакам:

1) по використанню сил зчеплення колеса з опорною поверхнею;

2) по місці установки;

3) по способу навантаження;

4) по режиму руху колеса;

5) по конструкції опорного пристрою.

Усі прилади підрозділяють на дві більші групи.

Перша, до якої відносять основну частину стендів, є більш численною. Ця група працює з використанням сил зчеплення колеса з опорною поверхнею.

Друга група стендів, що працюють без використання сил зчеплення колеса з опорною поверхнею, конструктивно відрізняється тим, що гальмовий момент передається безпосередньо через колесо або через маточину. Ця група стендів не знайшла широкого застосування через складність конструкції й нетехнологічності проведення випробувань.

По ступеню рухливості або місцю установки підрозділяються на: стаціонарно встановлювані (стенди); переносні, підключені до автомобіля на момент діагностування, настроєні, використовувані як додаткове встаткування автомобіля.

Стенди у свою чергу по способу нагружения бувають силові й інерційні.

Силові стенди першої групи по режиму руху колеса на стенді можуть бути: із частковим провертанням колеса й з повним провертанням колеса.

По конструкції опорних пристроїв стенди підрозділяються на: майданчикові, роликові й стрічкові (перша група); з вивішуванням осей коліс і без вивішування осей коліс (друга група).

Найбільш достовірним є інерційний метод діагностування на

роликових інерційних стендах. На них вимірюють гальмовий шлях по кожнім окремім колесу, час спрацьовування гальмового привода й затримка (максимальне й по кожнім колесу окремо), але через складність, високу вартість і більш низької технологічності в експлуатації ці стенди застосовують украй обмежено.

Для діагностування гальм у стиснутих умовах, а також з метою локалізації несправностей і поглибленого діагностування найбільш ефективні переносні пристроъ дыагностування гальм. Суть методу роботи цих пристроїв полягає в тому, що колесо автомобіля примусово розкручують, і коли швидкість обертання досягає заданого значення, спрацьовує пристрій натискання на гальмову педаль, відбувається гальмування колеса, у процесі якого реєструється час спрацьовування гальмового привода, час наростання затримки в заданому інтервалі частот обертання колеса й гальмовий шлях при значенні, гальмової сили.

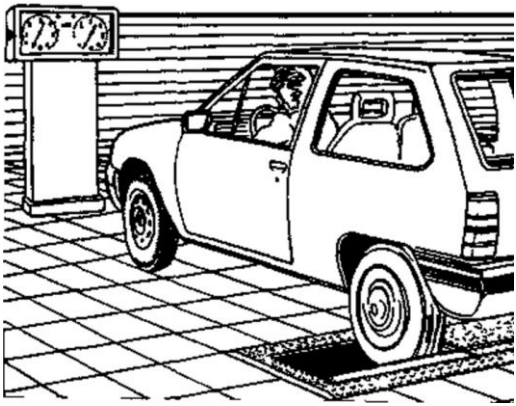


Рисунок 3 - Стенди для діагностування гальмової системи, моделі Brekon 1.3/1.5, фірми «Hofmann» (Німеччина)

Стенди автоматичного випробування гальм Brekon 1.3 AS/RS, 1.5 RS (Рисунок 3) обладнані електронною системою виміру і досконалою системою запобіжного відключення при пробуксовывании, оберігання від повторного пуску, відключення окремого колеса в комплекті з кабельним дистанційним керуванням, відключаючою автоматикою.

Стенд Brekon 1.3 AS призначений для легкових і вантажних автомобілів, що мають навантаження на вісь до 4 т. Застосовується аналогове виведення значень результатів вимірів. Є контрольні індикатори ручного або автоматичного процесу вимірів.

Стенд Brekon 1.3 RS призначений для легкових і вантажних автомобілів малої вантажопідйомності, що мають навантаження на вісь до 4 т; стенд має пристрій циферблату для виведення значень результатів вимірів. Контрольні індикатори забезпечують ручний і автоматичний вимір.

Стенд Brekon 1.5 RS призначений для легкових і вантажних автомобілів, що мають навантаження на вісь 6 т. стенд забезпечений облаштуванням циферблату виведення значень результатів вимірів. Застосовуються контрольні індикатори ручного або автоматичного виміру.

Стенди Brekon 1.3m, 1.3m/DB дозволяють забезпечити повністю автоматичне випробування гальмівної системи за допомогою мікропроцесорів, системи електронних датчиків, точного документування результатів вимірів за допомогою друкуючого пристрою.

Стенд Brekon 1.3 AM призначений для легкових і вантажних автомобілів, що мають навантаження на вісь до 4 т. Застосовується аналогове виведення результатів вимірів. Стенд оснащений оптичною індикацією різниці гальмівних сил, контрольними індикаторами ручного і автоматичного режиму.

Стенди Brekon 1.3 До, 1.3 КА завдяки приладдю, що входить в комплект постачання, є найсучаснішим діагностичним устаткуванням. Діаграми і значення результатів вимірів стану гальмівної системи автомобіля можуть бути надруковані за допомогою принтера. Комплект постачання включає вимірник зусилля на педаль.

Стенд Brekon 1.3 До призначений для легкових і вантажних автомобілів, що мають навантаження на вісь до 4 т. Стенд включає дистанційне керування з можливістю введення найважливіших показників для випробування гальм, цифрову індикацію значень на дисплеї.

Стенди для перевірки кутів установки коліс

Ці стенди по призначенню класифікуються: для експрес-діагностування; для поглибленого контролю й регулювання кутів установки коліс.

По конструктивнім виконанню стенди підрозділяються на майданчикові, роликові (барабанні), оптичні, електрооптичні, електронні й ін. Установка керованих коліс автомобілів перевіряється

по величині сходження й кутам розвалу керованих коліс, а також по кутах нахилу шворня поворотного кулака в поперечній і поздовжньої площинах, співвідношенню кутів повороту керованих коліс, паралельності передньої й задньої осей, змішення моста вбік і ін.

До стендів для експрес-діагностування ставляться майданчикові стенди ДО-619, -112, Testos-1 (ЧССР). До основних недоліків цих стендів ставиться те, що вони не забезпечують перевірку всіх геометричних параметрів установки коліс в автомобілів з розділеним виміром сходження по кожнім колесу. Цей недолік усунуто в стендах 665 PL-J фірми «Bern Muller» (Франція), а також у нових електронних стендах, у тому числі з лазерним пристроєм. За останні роки все більше застосування одержують електронні стенди для виміру кутів установки коліс.

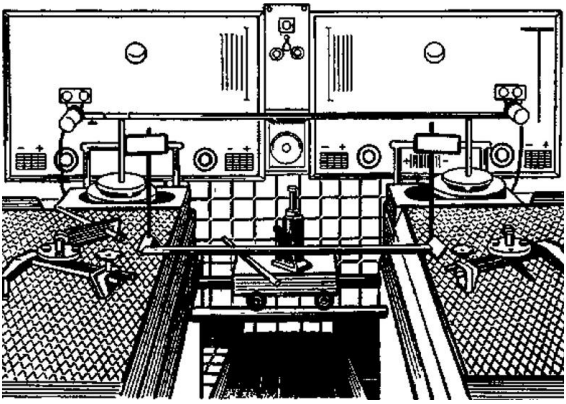


Рисунок 4 - Електрооптичний стенд К-111 для перевірки й регулювання кутів установки коліс

Стенд К-111 призначений для перевірки й регулювання кутів установки передніх коліс легкових автомобілів (Рисунок 4). Стенд обладнан електрооптичною системою відліку вимірюваних параметрів шляхом проектування променя проектора, установленого на колеса автомобіля, на шкали екранів. Діапазон відстаней між поворотними колами 1130-1500 мм, максимальна припустима база автомобіля 3000 мм. Погрішність вимірів параметрів (сходження, розвалу, кутів нахилу шворня) не перевищує ±15'. Маса стенда 250 кг. Напруга живлення стенда 220/12 В. Стенд К-610 — це діагностичний комплекс, що полягає їх 4-стоечного підйомника із установленим на ньому електрооптичним стендом К-111.

Стенди РКО-1, РКО-2, РКО-3 і РКО-4 містять у собі проектори, екрани з кутовими розподілами, настановні стійки з лінійними розподілами, розсувні штанги з лінійними розподілами, поворотні кути з кутовими розподілами, що вирівнюють майданчики й електричний трансформатор. Основні елементи стенда встановлюють на 4-стоечном підйомнику. Проектор стенда встановлюють на диск автомобіля за допомогою нижньої й верхньої консолей, що переміщаються по двом напрямним стрижням. Положення проектора регулюють гвинтами. Стенди забезпечують вимір у наступних діапазонах: кут розвалу коліс ±5°, кути поздовжнього й поперечного нахилу шворня ±20°, сходження 0,3 мм, кути повороту коліс ±40°. Погрішність виміру кутів нахилу шворня й розвалу коліс становить ±15', сходження ±0,5 мм, кутів повороту коліс ±30°. Стенди відрізняються простотою в експлуатації, але мають невисокі метрологічні характеристики.

Стенд Motex-7546 (Чехія) призначений для виміру кутів установки коліс автомобілів з ободами діаметром до 18 дюймів. Для виміру сходження коліс і визначення взаємного положення мостів використовується метод електрооптичних проекцій. Вимір розвалу й кутів нахилу шворня проводиться за допомогою системи шкал рівнів відхилень. Різниця кутів повороту коліс визначається механічним способом за допомогою лінійних шкал.

Стенди для перевірки амортизаторів

Стенд К-491 (Рисунок 5) призначений для перевірки амортизаторів легкових автомобілів без їхнього демонтажу з автомобіля. Стенд стаціонарний, електромеханічний, споживана потужність 2,3 кВт. Коливання підвісці дистанційного автомобіля задаються за допомогою вібратора, робочий хід штовхача якого 18 мм, а частота подвійних ходів 15,3 Гц. Середній час зняття діаграми становить 1-2 хв. Принцип дії стенда полягає в примусовім порушенні коливань підвіски із заданою початковою частотою, яка перебуває у сверхкритичному діапазоні коливань і проходженням частоти порушення через увесь діапазон низьких частот, а також через крапку резонансу до повного припинення коливань. Перевірка амортизаторів на стенді здійснюється по черзі. Перевірку можна проводити, починаючи з кожного (правого або лівого) амортизатора.

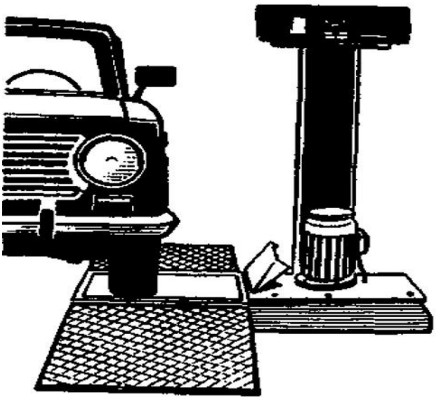


Рисунок 5 – Стенд для перевірки амортизаторів К-491

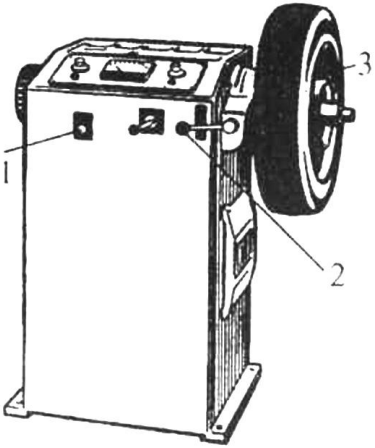
Верстати для балансування коліс

Порушення балансування коліс при русі на високих швидкостях приводить до появи відцентрових сил, що зростають пропорційно квадрату швидкості. Ці сили створюють додаткові динамічні навантаження на підшипники коліс, викликають їхнє биття, підвищене зношування деталей, порушують кути установки керованих коліс і збільшують зношування протектора шини.

Статичне балансування знятих з автомобіля коліс проводиться на балансувальних верстатах. Колесо кріпиться до маточини, вісь обертання якої розташована горизонтально. Колесо обертають легким поштовхом спочатку в одну, а потім в іншу сторону до повної зупинки й відзначають крейдою нижчі крапки для обох випадків. Розбіжність відмічуваних крейдою крапок відбувається внаслідок наявності моменту сил тертя в підшипниках колеса. Визначивши найбільше «важке» місце колеса, яке перебуває між цими крапками, закріплюють на протилежній («легкої») частини обода балансувальну вагу, що врівноважує незбалансовану масу колеса. Однак статичне балансування не у всіх випадках усуває незбалансованість колеса. Іноді після неї виникає динамічна неврівноваженість або динамічний дисбаланс. Динамічна неврівноваженість не може бути виявлена в статичному стані, вона проявляє себе тільки при обертанні колеса. На балансувальному верстаті спочатку роблять статичне балансування описаним вище способом, після чого приступають до динамічної. При балансуванні встановленого на вал верстата при наявності дисбалансу колесо починає «бити» при обертанні, ці коливання сприймаються валом і передаються на індикатор, за допомогою якого

визначаються положення й маса балансувальних вагів.

У нашій країні знайшли застосування два типи балансувальних верстатів: на одні балансують колеса, зняті з автомобіля, на інших балансують колеса безпосередньо на автомобілі. Стенди першого типу застосовують при ремонтних і шиноремонтних роботах, а також при ТО автомобілів. Стенди другого типу — при діагностуванні автомобілів на спеціалізованих діагностичних постах (станціях, ділянках), на постах заявочного діагностування, а також при ТО автомобілів.



1 — вимикач двигуна; 2 — важіль перемикання площин балансування; 3 — колесо ощ балансується.

Рисунок 6 - Балансувальний верстат AMR-2:

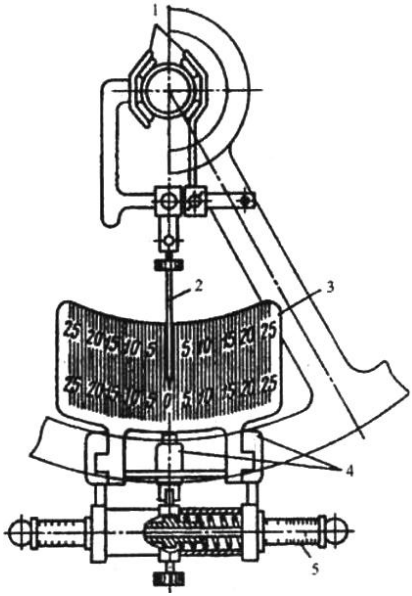
Верстат AMR-2 (Рисмунок 6) призначений для балансування коліс із максимальним діаметром 850 мм, максимальною шириною 250 мм і максимальною масою 30кг (включаючи масу затискного пристосування). Частота обертання колеса, що балансується 650 об/хв, максимальне припустиме значення вимірюваного дисбалансу 200 г. Погрішності виміру дисбалансу й визначення місця установки балансувального вантажу відповідно рівні ±5 г і ±10°. Потужність приводного електродвигуна 0,8 кВт. Габарити верстата 970×970×520 мм, маса 170 кг.

Верстат К-125 для балансування коліс на автомобілі. Він виконаний у єдиному корпусі з вузлом привода. У верхній його частині кріпиться панель приладів разом зі стробоскопической фарою і ящиком для балансувальних грузиков. З електронним блоком датчик

з'єднаний кабелем через штемпельне рознімання. Тип пересувний Маса балансируемого колеса, кг, не більш 40. Діаметр балансируемого колеса, мм 595-800. Потужність електропривода, кВт 2,2. Погрішність виміру, г 15. Межі виміру дисбалансу, г 0-150.

Засоби діагностування рульового керування

Діагностування рульового керування здійснюється по сумарному окружному люфту й загальній силі тертя (зусиллю, необхідному для повороту лівого колеса). Перевірка стану рульового керування автомобілів може здійснюватися приладами К-402 і К-187. Прилад мод. К-402 представлений на рисунку 7.



1,4 — захвати; 2 — стрілка; 3 — шкала виміру люфту; 5 — шкала виміру зусилля повороту кермового колеса (динамометра)

Рисунок 7 - Прилад К-402 для перевірки рульового керування

Прилад К-402 складається із пружинного динамометра й люфтомера зі стрілкою. Динамометр установлюється на кермовім колесі, а стрільця 2 кріпиться до кермової колонки. Технічний стан рульового керування оцінюється по сумарному люфту й загальній силі тертя. Люфт визначається по куту повороту кермового колеса при заданім зусиллі на ободі. При цьому переднє колесо автомобіля, що має нерозрізну поперечну кермову тягу, повинне бути вивішене. Силу тертя визначають по зусиллю, що прикладається до обода

колеса, необхідному для повороту вивішених коліс. Прилад К-402 вимірює люфт кермового колеса в межах 0-25° і силу тертя в діапазонах 0-2 і 0-12 кгс. Прилад призначений для діагностування рульового керування автомобілів, що мають діаметр кермового колеса 400-540 мм.

Засоби діагностування двигунів

Засоби технічного діагностування двигунів класифікуються на:

— засоби діагностування систем електроустаткування;

— засоби діагностування кривошипно-шатунного й газорозподільного механізмів;

— засобу діагностування системи живлення;

— засобу діагностики тягових якостей автомобілів.

Із числа відмов двигунів з бензиновими двигунами на частку електроустаткування доводиться до 30-40%.

Засобу діагностування електроустаткування (мотор-тестери) класифікуються:

— по ступеню рухливості — на стаціонарні й переносні;

— по виду джерела живлення — від акумуляторної батареї автомобіля й від зовнішнього середовища;

— по виду індикації — на аналогові; цифрові комбіновані, паралельні; з індикацією на екрани осцилоскопів і дисплеїв.

Деякі засоби діагностування цього класу додатково комплектуються мановакуумметрами, газоаналізаторами, витратомірами палива й іншими вимірювальними блоками. Використовується кілька типів пересувних і переносних засобів діагностування електроустаткування двигунів: К-461, КИ-5524, К-484, Э-214. Широка номенклатура подібних СТД поставляється з-за кордону. Мотор-тестери універсальні по призначенню й більшою мірою призначені для спеціалізованих постів діагностування в АТП і СТОА.

До основних вихідних показників двигунів ставиться ефективна потужність на колінчатому валу. Як правило, для оцінки мощностных показників двигунів вимірюють зміну частоти обертання колінчатого вала при послідовнім відключенні з роботи кожного циліндра двигуна.

За останні роки набуває застосування ефективний бестормозной метод оцінки потужності двигунів по величині кутового прискорення

обертання колінчатого вала, обмірюваного в режимі вільного розгону (без зовнішнього навантаження) від мінімально стійкої частоти обертання до максимальної при швидкому (різкому) збільшенні подачі палива в циліндри до максимального. Вимір кутового прискорення може здійснюватися зніманням сигналу з датчика ВМТ, вбудованого в конструкцію двигуна, з розподільника запалювання, з генератора автомобіля й т.п. Описаний діагностичний метод реалізується в приладах ИМ-1, МК-8-007, ИК-1.

Діагностування кривошипно-шатунного механізму й цилиндропоршневой групи здійснюється шляхом виміру кількості газів, що прориваються в картер, зазорів у верхніх і нижніх головках шатунів, компресії в циліндрах; стукотів і вібрації; перепадів тиску масла в сполученнях що діагностуються, розрідження у впускному трубопроводі, виміру частоти обертання колінчатого вала двигуна при вимиканні з роботи окремих циліндрів і ін.

Мотор-тестер Paltest JT (Рисунок 8) дозволяє проводити діагностування по програмах, що заздалегідь задаються. Вимірювана величина видається на цифровому індикаторі й на цифропечатающем пристрої; передбачене також спеціальне табло з переліком з 53 технологічних операцій, що забезпечує реєстрацію виконуваної операції.

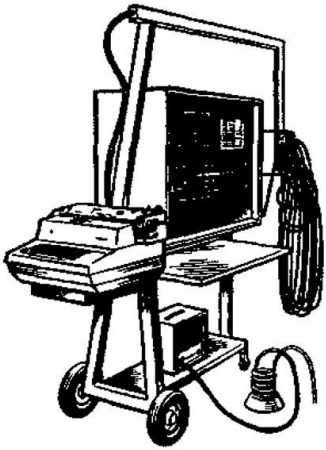


Рисунок 8 - Мотор-тестер Paltest JT-302

За рахунок наявності вбудованого калібрування забезпечується безпосередній контроль над точністю виміру й виявленням

несправності в схемі виміру. Мотор-тестер забезпечує діагностування 4-циліндрових двигунів усіх типів зі звичайної й транзисторної системами запалювання як оснащених, так і не оснащених датчиком ВМТ.

Прилад Э-214 призначений для перевірки системи електроустаткування машин, у т.ч. акумуляторної батареї, генераторів, стартерів, реле-регуляторів, переривників-розподільників запалювання, котушок запалювання, ланцюгів високої напруги. Живлення приладу здійснюється від акумуляторної батареї машини, що діагностується.

Вимірник ефективності роботи циліндрів Э-216М призначений для оцінки технічного стану циліндрів 4-тактных бензинових двигунів із числом циліндрів 4, 6, 8 і з номінальною напругою в мережі електроустаткування 12 В. Прилад забезпечує вимір частоти обертання колінчатого вала й зниження частоти обертання колінчатого вала при почерговім відключенні окремих циліндрів (тобто забезпечує вимір відносної потужності циліндрів двигуна).

Прилад К-484 — малогабаритний, переносний, практично виконує функції комплексу приладів Э-216М, Э-214, Э-213 і ПАС-2. Прилад містить вимірник ефективності роботи циліндрів, вимірник кута випередження запалювання, вимірник кута замкненого стану контактів переривника, тахометр, вольтметр, омметр, вимірник ємності, киловольтметр, амперметр.

Прилад ИМ-1 призначений для діагностування мощностных показників бензинових двигунів легкових автомобілів динамічним методом (Рисунок 9).

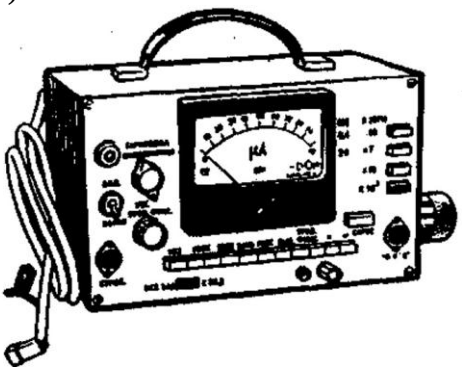


Рисунок 9 - Прилад ИМ-1 для діагностування карбюраторних двигунів

Прилад переносного типу складається з функціональних плат: джерела живлення, виміру кута випередження запалювання, виміру кута замкненого стану контактів переривника й частоти обертання колінчатого вала, автоматики, блоку пам'яті, виміру напруги й опору, плати тиристорного шунта. Для виміру кута випередження запалювання використовується стробоскопический ефект. Запуск стробоскопа здійснюється від датчика 1-го циліндра в момент розриву контактів переривника через регульований елемент затримки; при роботі стробоскопа без затримки спалах стробоскопической лампи відбувається в момент появи іскри на 1-м циліндрі.

Прилад МК-8-007 (Чехія) вимірює частоту обертання й кутове прискорення. Прилад має аналогову індикацію результатів вимірів на стрічці двухкоординатного самописа.

Прилад ИК-1 на відміну від МК-8-007 має додатковий запам'ятовувальний пристрій, у комплект приладу входить сам прилад і різного конструктивного виконання електромагнітні індукційні датчики частоти обертання.

Прилад КИ-4887-1 призначений для виміру кількості газів, що прориваються в картер, і містить у собі патрубок із двома вмонтованими в нього дросселями й рідинними манометрами. Вхідним патрубком прилад приєднують до заливної горловини картера двигуна, а вихідним — до випускної труби (глушителю) або вакуумній установці для відсмоктування газів з картера. Відсмоктування здійснюється при тиску, рівному атмосферному, яке встановлюється дроселем і контролюється по манометру. Шкала витрати газу дроселя проградуйована при перепаді тиску на ньому 15 мм вод. ст. Приладом можна вимірювати витрату газів у діапазонах 0-2 і 0-3 л/с.

Якщо при вимірі витрати газів, що прориваються в картер, по черзі відключити окремі циліндри, то по зниженню витрати газів, що прориваються, можна оцінити герметичність цих циліндрів.

Компрессометр 179 (Рисунок 10) являє собою корпус із вмонтованим у нього манометром з діапазоном вимірів 0-10 кгс/см^2, з'єднаним із труб' який, на іншому кінці якої є золотник з гумовим наконечником.

Стрілка манометра фіксується в положенні, відповідному до максимального тиску в циліндрі. Повернення стрілки у вихідне

положення здійснюється натисканням на шток клапана. Перевірка компресії здійснюється при прокручуванні колінчатого вала двигуна стартером при вивернутих свічах запалювання.

Рисунок 10 – Компрессометр 179

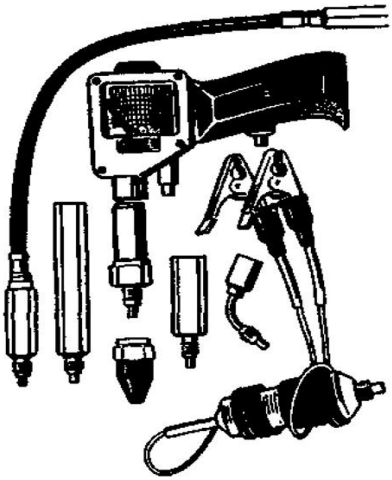


Рисунок 11 – Компрессограф КВ-1126

Компрессограф К-181 не тільки вимірює тиск у циліндрі двигуна, але й фіксує його на паперовому бланку. Він забезпечує вимір тиску в діапазоні 6-12 кгс/см^2. Погрішність виміру тиску ±3%, маса 2,8 кг.

Компрессограф КВ-1126 (Чехія) забезпечує реєстрацію тиску в циліндрах двигуна в діапазоні 4-16 кгс/см^2 (Рисунок 11). Реєстрація результатів вимірів проводиться на картці із ціною розподілу 0,5 кгс/см^2, погрішність ±2%.

Пневмотестер К-272 (Рисунок 12) призначений для перевірки герметичності надпоршневого простору двигунів.

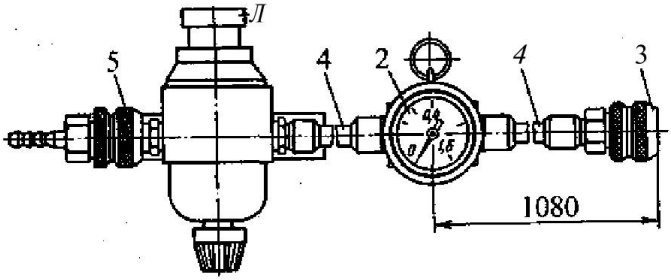


Рисунок 12 - Пневмотестер К-272

Він складається із блоку живлення 1, покажчика 2, і муфт 3,5, з'єднаних між собою повітропроводами 4.

Блок живлення являє собою редуктор тиску з фільтром тонкого очищення. Покажчик 2 поєднує в собі дросель і манометр. За допомогою муфти 5 пневмотестер підключається через спеціально передбачений складений штуцер (входить у комплект пневмотестера) до циліндра, що перевіряється, двигуна. Оцінка технічного стану (герметичність) циліндра проводиться по падінню тиску на дроселі покажчика 2, падіння тиску на дроселі пропорційно витраті повітря через циліндр.

Діагностичні комплекси

Діагностичні комплекси є найбільш вдосконалим обладнанням для комплексної механізації діагностичних робіт. У них акумулюються кращі досягнення в області створення сучасного діагностичного встаткування високого технічного рівня, електроніки, інших галузей науки й техніки, у розв'язку технологічних, організаційних і інших питань діагностування.

Комплекси досить різні по призначенню, охвату об'єктів діагностування машини, виконуваним функціям. Нерідко складні комплекси називають діагностичними системами.

Автоматизована система діагностування легкових автомобілів з штекерным роз'ємом і вбудованими датчиками, відноситься до типу систем з автоматизованим збором, обробкою і видачею результатів контролю.

Система встановлена на одному робочому посту, до її складу входить наступне устаткування: електронний прилад управління і виміру, виконаний за інтегральною схемою і включаючий прочитуючий пристрій для зняття характеристик (що також управляє певними діями); елементи управління (друкарські клавіші, постановник цифр, сигнальні лампочки); ряд електронних приладів; друкарський пристрій для заповнення формуляру (у формулярі фіксується значення виміряного параметра і оцінка " придатний", " непридатний"); прилад для перевірки правильності установки коліс з фототранзисторами і розшифрованною матрицею; сполучний кабель; ручний прилад оператора з дистанційним управлінням, забезпечений вікном з переліком перевірок для передачі результатів огляду друкарському пристрою; покажчик температури; проектори; світлове табло, на яке виносяться результати перевірки для клієнтів.

Автоматично і вручну фіксуються 82 позиції перевірок автомобіля. Система за допомогою штекера, що має 21 виведення, з'єднується з центральним штекерным роз'ємом автомобіля. До початку контролю в систему вставляють носій цих технічних характеристик відповідної моделі автомобіля - перфокарту або стрічку, яка потім управляє процесом діагностування. Результати перевірки порівнюються з нормативними і видображуються у формулярі.

За допомогою датчиків перевіряються системи електроустаткування і запалення, компресія в циліндрах двигуна, рівень електроліту в акумуляторній батареї та ін. Компресія в кожному циліндрі оцінюється за величиною струму, що поступає на свічки запалення при роботі прогрітого двигуна. Пристрій для перевірки сходження і розвалу коліс забезпечений фототранзисторами, що уловлюють світловий промінь, відбитий від дзеркального відображення колеса.

Система забезпечує:

- скорочення тривалості діагностування приблизно в 3 рази в порівнянні з його проведенням за допомогою традиційних засобів і методів;
- підвищення достовірності результатів контролю;
- видачу результатів на друкарському бланку;
- можливість програмування перевірок.

До неавтоматизованих діагностичних комплексів відноситься комплект діагностичний, мод. К- 516. Він призначений для визначення технічного стану легкових, вантажних автомобілів на їх базі і мікроавтобусів масою до 4000 кг і шириною колії 1100-1800 мм. Цей комплекс монтується на подовженій осмотровой канаві, в середній частині якої встановлюється стенд тепловий, автоматизований мод. К-485Б.

Крім того, до складу комплекту входять аналізатор двигуна мод. К-518, пневмотестер К-272, витратомір палива К516.02.000, стетоскоп К516.03.000, газоаналізатор 121-ФА-01, пробник акумуляторний Э107; компресометр мод. 179, стробоскоп ПАС-2, індикатор щільності ПЭ-2; прилад комбінований мод. 43102; пристосування для перевірки вільного ходу педалей гальма і зчеплення К516.04.000, лінійка для перевірки сходження коліс автомобілів 2182; наконечник для воздухораздаточного шланга 458-М; комплект інструменту для ТО

електроустаткування на автомобілі И151-1, візок К516.05.000 - всього 16 найменувань.

2.3 Питання для самоконтролю

1) Що таке діагностування?
2) Класіфікація засодів технічного діагностування.
3) Средства механізації для діагностики тяглово-економічних якостей машини.
4) Засоби технічного діагностування гальм.
5) Які існують методи випробувань гальм?
6) Стенди для перевірки кутів установки коліс.
7) Стенди для перевірки амортизаторів.
8) Верстати для балансування коліс.
9) Засоби діагностування рульового керування.
10) Засоби діагностування двигунів.
11) Діагностичні комплекси.

28,1,26,3,24,5,22,7,20,9,18,11,16,13
14,15,12,17,10,19,8,21,6,23,4,25,2,27