

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ
ФАКУЛЬТЕТУ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

і контрольні завдання до виконання практичних робіт
з дисципліни «Основи технічної діагностики автомобілів»

підготовки бакалавр

галузі знань 27 Транспорт

спеціальності 274 Автомобільний транспорт

спеціалізації Автомобільний транспорт

факультету інженерії та транспорту

Методичні рекомендації і контрольні завдання до виконання практичних занять з дисципліни «Основи технічної діагностики автомобілів» підготовки фахівців на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти спеціальності 274 – Автомобільний транспорт, галузі знань 27 Транспорт

РОЗРОБНИКИ: Мешков Ю.Є. доцент кафедри транспортних систем і технічного сервісу, к.т.н.

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Основи технічної діагностики автомобілів» затверджено на засіданні кафедри транспортних систем і технічного сервісу

Протокол № 1 від «28.08» 2024 року

Завідувач кафедри



Павло Луб'яний

Схвалено групою забезпечення спеціальності: 274 Автомобільний транспорт

Протокол № 1 від «28.08» 2024 року

Керівник групи забезпечення



Сергій Русанов

Схвалено науково-методичною радою факультету Інженерії та транспорту

Протокол № 1 від «30.08» 2024 року

Голова



Ольга Войтович

Узгоджено з навчально-методичним відділом

Реєстраційний номер № 7 від 03.09.2024р

Практична робота № 1

Тема. Діагностування кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів.

Мета роботи: на підставі аналізу основних несправностей кривошипно-шатунного (КШМ) і газорозподільного (ГРМ) механізмів автомобілів здійснити підбір засобів діагностики; вивчити їх конструкцію, принципи і порядок роботи; навчитися здійснювати практичне виконання операцій діагностики кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів двигуна автомобіля.

Порядок виконання роботи

Однією з причин зниження потужності двигуна є зниження компресії в циліндрі. Для перевірки компресії використовують компресометри, пневмотестери, компресографи, мотортестери і інше.

Компресометр - вимірювальний прилад, призначений для визначення рівня компресії двигуна внутрішнього згоряння. Існує величезна кількість видів компресометр, які представлені гнучкими, професійними, різьбовими, притискними, універсальними компресометр.

Різьбовий компресометр дозволяє проводити вимірювання без участі помічника завдяки закріпленню компресометра в отвори форсунок безпосередньо. Разом з тим, такий вид компресометра також, як і притискний, здійснює вимірювання максимально оперативно. Вимірювання компресії за максимально короткий час в притискному компресометрі забезпечується за рахунок спеціальної втулки і помічника. Універсальні компресометри здійснюють вимірювання без демонтажу обладнання. Це забезпечується його кріпленням в свічковий отвір. Гнучкі компресометри з усіх видів є найбільш зручними. Використовуючи гнучкий компресометр можна обійтися без помічника і демонтажу устаткування, оскільки він кріпиться в отвір для свічки запалювання. Просту конструкцію також має і професійний компресометр.

Компресографи. Їх призначення таке ж, але результати вимірювань записуються на папері або спеціальних пластикових картках, що дає можливість архівувати їх для подальшого порівняння в різні періоди експлуатації автомобіля. Недоліком компресографа є труднощі оцінки динаміки наростання тиску при прокручуванні клонували.

Оцінка щільності контуру горіння за допомогою пневмотестера. Методика використання пневмотестери має переваги:

- аналізується безпосередньо герметичність надпоршневого простору (оберти не мають жодного впливу на вимір, оскільки колінчастий вал при проведенні тесту нерухомий);
- є можливість локалізації несправності;
- є можливість проведення тесту на знятому або частково розібраному двигуні або на двигуні з непрацюючим стартером;

- свідоцтво пневмотестери наочніше і, відповідно, більш зрозумілі не тільки діагносту, але і власнику автомобіля.

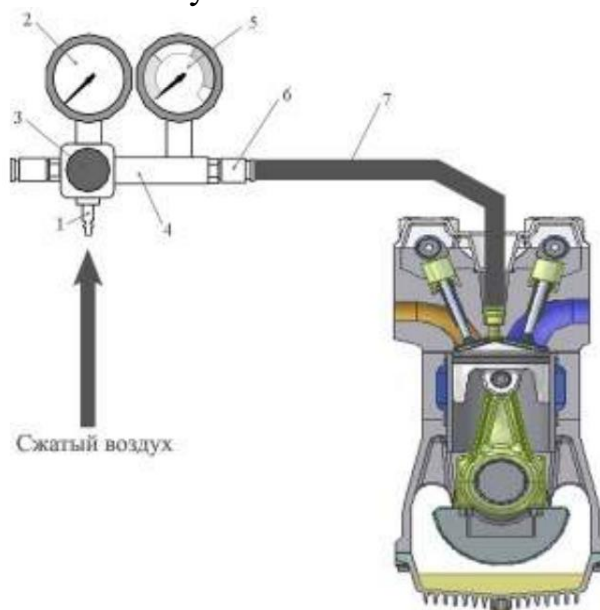


Рис. 1 Оцінка щільності контуру горіння за допомогою пневмотестера

Суть методики. Герметичність надпоршневого простору (один з основних показників механічного стану двигуна) визначається по падінню тиску стисненого повітря, що подається в циліндр через отвір (на бензиновому двигуні) свічки або отвір для форсунки (на дизельному двигуні).

Навіть на новому автомобілі надпоршневий простір не може бути повністю герметичним, через наявність конструктивних зазорів допускається падіння тиску повітря, який подається в циліндр, на 15-20%. В процесі експлуатації ця величина витоку може збільшитися до 30-40%. Загальна таблиця для оцінки свідчень пневмотестера виглядає таким чином:

Величина витоку%	Зона шкали	Висновок про щільності контуру горіння
10-40	Зелена	Хороший стан - витік мінімальний, відповідає допуску для нового двигуна або двигуна з дуже хорошим технічним станом.
40-70	Жовта	Задовільний стан - величина витоку чимала, необхідно більш детальне дослідження для виявлення місця витоку, рекомендується проведення ремонтної роботи.
70-100	Червона	Критичний витік - в циліндрі присутні несправності, наявність яких з максимальною достовірністю тягне необхідність капітального ремонту.
100	Червона	Повний витік - така ситуація може бути тільки якщо пневмотестер не підключений до двигуна або якщо якась із частин, які впливають на герметичність надпоршневого простору повністю зруйнована (клапан, поршень і ін.).

Мотортестери. Ці прилади фіксують практично не тиск, а амплітуду пульсації електричного струму, споживаного стартером під час прокрутки, адже чим вище тиск в циліндрі, тим більше витрати потужності стартера на обертання колінчастого валу. Таким чином удається одночасно виміряти компресію у всіх циліндрах всього за кілька обертів, не вдаючись до вивертання свічок, що особливо важливо для багатоциліндрових двигунів. *Недолік мотортестера* - одержувані результати виражаються у відносних одиницях, наприклад, у відсотках до циліндра, який працює краще. Лише найдорожчі мотортестери здатні вимірювати абсолютну величину компресії в кожному циліндрі, але це можливо тільки на основі великої кількості статистичних даних по конкретній моделі двигуна і їх зіставлення з дійсним тиском в циліндрі.

Аналізатор герметичності циліндрів (АГЦ). Вакуумний метод оцінки стану ЦПГ і прогнозування залишкового ресурсу приладом АГЦ. При допомозі аналізатора герметичності циліндрів (АГЦ) можливо достовірно точно (без розбирання двигуна) оцінити окремо технічний стан всього клапанного механізму, гільзи циліндра, компресійних і мастилоз'ємних кілець.

Діагностика цим приладом не відрізняється від вимірювання компресії. Всі вимірювання проводяться в процесі "прокрутки" двигуна стартером або пусковим пристроєм через отвори свічок або форсунок. Переваги АГЦ в простоті процесу діагностики і одночасно в високій інформативності результату вимірювання. Переваги приладу в тому, що не важливо в якому стані акумуляторна батарея, її стан не відіб'ється на якості діагностики. Немає необхідності знати номінальну величину компресії для кожного двигуна, щоб порівняти її з результатами діагностики. Необхідно знати тільки марку палива, на якому їздить даний автомобіль. Параметри, які діагностуються, звіряються з діагностичним діаграм для даного виду палива, і відбувається оцінка стану ЦПГ. Розроблені діагностичні діаграми для АІ 76-80, АІ 92,95,, 98, і дизельного палива. А якщо автомобіль чергує роботу на бензині і газі, то слід застосовувати діаграму для даної марки бензину.



Рис.2 Аналізатор герметичності циліндрів

Діагностика стану двигуна із застосуванням вакуумметра. Простий вакуумметр є цінним приладом, який дозволяє отримати повністю конкретну інформацію про загальний стан і ступень зносу двигуна. Використання вакуумметра при порівняно невеликих грошових витратах дозволяє отримати досить емну інформацію про внутрішній стан двигуна.

За результатами проведених вимірювань можна судити про ступінь зносу поршневих кілець і дзеркал циліндрів; виявити ознаки виходу з ладу прокладок головки циліндрів і впускного трубопроводу; порушення регулювання карбюратора і прохідності системи випуску відпрацьованих газів; заклинювання або прогару клапанів; просідання клапанних пружин; збою установки кута випередження запалювання або фаз газорозподілу; відмов системи запалювання, і т.д. і т.п.

На жаль, результати знятих за допомогою вакуумметра показань легко неправильно інтерпретувати, а тому, вони повинні аналізуватися разом з даними, отриманими в ході виконання інших діагностичних перевірок. При прочитанні свідчень індикатора вакуумметра слід звертати увагу не тільки на абсолютну величину відхилення стрілки, і стовпа. При цьому слід враховувати, що всі нормативні вимоги наводяться для випадку виконання перевірок на нульовій висоті над рівнем моря. Підвищення рельєфу на кожних 300м після позначки в 600м призводить до зниження показань приладу приблизно на 1дюйм рт. ст. Відмітимо, що 1дюйм = 25,4мм.

Підключіть вакуумметр безпосередньо до впускного трубопроводу (нижче дросельної заслінки по потоку). Прослідкуйте, щоб в ході виконання перевірки всі шланги залишалися приєднаними, інакше зняті показання не можна буде вважати достовірними. Перш ніж приступати до вимірів, прогрійте двигун до нормальної робочої температури. Підіпріть колеса черевиками «противідкатів» і підніміть гальмо стоянки. Переведіть трансмісію в положення "Р", запустіть двигун і залиште його працювати на холостих обертах.

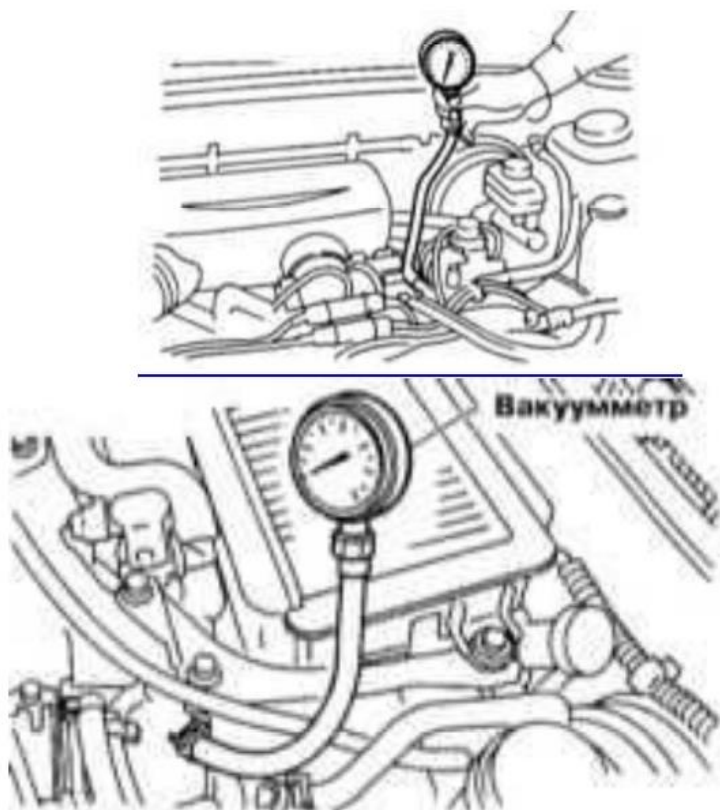


Рис.3 Діагностика стану двигуна із застосуванням вакуумметра.

Діагностика двигунів за допомогою ендоскопу. Використання ендоскопів на автосервісі дозволяє реалізувати одне з найважливіших завдань - підвищити ефективність робіт при зниженні витрат на ремонт. Адже даний прилад допоможе уникнути зайвого розбирання і заміни вузлів і деталей, в той же час дозволяючи визначити ділянки, де це необхідно. За допомогою ендоскопа неважко отримати попередні відомості про час, обсяг і вартість необхідних робіт. А поєднання ендоскопа з комп'ютером і різними фото і відеоприладу дає можливість зберегти отримані зображення і дані для подальшого аналізу.

Основною областю застосування ендоскопів в автосервісі є попередня діагностика двигуна.

Ендоскопія двигуна проводиться також для оцінки:

- величини зносу і визначення полумок в циліндро-поршневій групі;
- легко виявляється прогар і пошкодження клапанів, днищ поршнів, головки блоку і прокладки головки блоку з боку камери згоряння.

Слідами мастила на стрижні і тарілках клапанів, даху камери згоряння, краях днища поршня визначають знос мастиловідбійних ковпачків, поршневих кілець. За допомогою ендоскопа здійснюють контроль якості виготовлення і збірки двигуна і його елементів, стан робочих порожнин циліндрів (фасок і сидл клапанів, днища поршня і стінок циліндрів, прокладки головки і головки блоку з боку камери згоряння), впускного і випускного трубопроводів, елементів газорозподільного і кривошипно-шатунного механізмів, оцінки величини зносу і визначення полумок в циліндро-поршневій групі (прогар і пошкодження клапанів, днищ поршнів, головки блоку і прокладки головки блоку з боку камери згоряння, знос мастиловідбійних ковпачків, поршневих кілець).

Скласти звіт.

Зробити висновок який складається з отриманих теоретичних значень, а також різниці між ними. Необхідно звернути увагу на те, що збільшення значень 1 та 2 у порівнянні з ТУ свідоцтву про велике зношування Ц.Н.Г., а різниця 2-1, збільшена порівнянні з ТУ свідоцтву є про нерівномірність зношування між В.М.Т. та Н.М.Т. у циліндрі, заданими перевірки технічного стану клапанів на прокладки.

Контрольні запитання.

1. Порядок виконання роботи.
2. Які несправності приводять до втрат и потужност і двигуна.
3. В наслідок яких причин зношується Ц.Н.Г. Двигуна.
4. Дати пояснення показникам 1 та 2 та різниці між ними.

Практична робота № 2

Тема. Діагностування систем охолодження і змащення автомобільних двигунів.

Мета роботи: На підставі аналізу основних параметрів роботи систем охолодження і змащення, які забезпечують справну роботу двигуна автомобіля і з урахуванням прогнозування можливих несправностей систем охолодження і змащення, здійснити підбір засобів діагностики; вивчити їх конструкцію, принципи і порядок роботи; навчитися здійснювати практичне виконання операцій діагностики елементів систем охолодження і змащення двигуна автомобіля.

Обладнання робочих місць для проведення заняття:

- справні автомобільні двигуни;
- діагностичні засоби: прилади, обладнання, яке використовується для діагностування системи охолодження і системи змащення і інструкції щодо їх застосування.

Основні прилади, обладнання, яке використовується для виявлення і діагностування системи охолодження.

Для перевірки герметичності системи охолодження двигунів найбільш часто використовують тестери.

Діагностичний параметр герметичності системи охолодження двигунів - тиск в системі охолодження, яке створюється насосом, за манометром але лише 1,2атм. Якщо стрілка манометра залишається нерухомою протягом декількох хвилин, система перебувати в гарному робочому стані. Якщо стрілка падає, в системі відбувається падіння тиску.

Для здійснення повної заміни старої охолоджуючої рідини на нову, перевірки системи охолодження автомобіля на герметичність, перевірки працездатності клапана високого тиску на кришці радіатора, перевірки працездатності термостата і контролю тиску в системі охолодження двигуна використовують установку SLG033, яка розрахована на обслуговування більшості існуючих марок автомобілів.

SMC-112. Тестер для перевірки герметичності системи охолодження.

Інструкція по застосуванню

Зніміть кришку з горловини радіатора. Переконайтеся, що радіатор охолов, перш ніж відкрити кришку. Виберіть правильний тип адаптера, відповідний типу автомобіля і радіатору який тестується.

Накрутіть кришку адаптера на радіатор і перевірте, щоб гумова прокладка щільно прилягала. Підключіть тестер тиску насоса до іншого кінця адаптера, використовуючи швидкороз'ємну муфту на кінці шлангу тестера. Подайте тиск в насос, поки манометр покаже приблизно 15...20фунтів/кв. дюйм (або 1атм). Перевірте датчик тиску:

- якщо стрілка манометра залишається нерухомою протягом декількох хвилин, система перебувати в гарному робочому стані;
- якщо стрілка падає, в системі відбувається падіння тиску (тече)
- перевірте систему на наявність течі води. У разі їх виявлення негайно проведіть ремонт.



Рис. 1 - Тестер для перевірки герметичності системи охолодження SMC-112

Для визначення температури замерзання антифризу на основі етиленгліколю (система охолодження) і температури замерзання рідини бачка омивача, а також щільності електроліту (в АКБ) призначений прилад SMC012 - **рефрактометр універсальний**.

Основні прилади, обладнання, яке використовується для виявлення несправностей і діагностування системи мащення.

Діагностичні параметри щодо тиску мастила деяких двигунів.

"Газель" Газ2705 Двигуни ЗМ34025, 4026

Система мащення.

Тиск в системі мастила при середніх швидкостях руху автомобіля (приблизно 50км/год) має бути 200-400кПа (2-4кгс/см). Воно може підвищитися на непрогрітому двигуні до 450кПа (4,5кгс/см) і впасти в жарку погоду до 150кПа (1,5кгс/см). Зменшення тиску мастила при середній частоті обертання нижче 100кПа (1кгс/см) і при малій частоті обертання холостого ходу - нижче 50кПа (0,5кгс/см) свідчить про несправності в системі мащення, або про надмірне зношення підшипників колінчастого і розподільного валів. Подальша експлуатація двигуна в цих умовах повинна бути припинена.

SMC-7 Тестер тиску

Тестер тиску SMC-107 дозволяє провести діагностику системи змащення двигуна і АКПП. Тестер тиску SMC-107 укомплектований двома високоточними манометрами діаметром 63мм, з межею вимірювань 0...10 і 0...28атм, що дозволяє проводити високоточні вимірювання кожен в своєму діапазоні. Тестер тиску мастила безпечний у використанні, оскільки обладнаний самозапірними з'єднаннями. У комплект входять 10адаптерів з різним різьбленням.



Рис. 2 - Тестер тиску SMC-7

Audi A4

Умова перевірки: температура масла 80°C. Повинні бути отримані наступні показники: - тиск мастила на холостому ході: 1-2,5атм, -тиск мастила при 3000об/хв: 3-5атм.

Загальні діагностичні параметри контролю тиску мастила.

При роботі справного двигуна після пуску і подальшого прогріву, тиск мастила має бути не менше 50кПа, при обертанні колінчастого валу на мінімальній частоті, а при номінальній частоті його обертання тиск повинен становити 340 - 450кПа.

Діагностика стану мастила в двигуні по крапельній пробі (експрес-аналіз моторного мастила по краплі взятої за допомогою щупа з картера двигуна.)

Необхідно просто капнути на чистий аркуш білого паперу (від принтера або ксерокса), що лежить на рівній поверхні. Просто порівняйте отриману Вами масляну пляму з фотографіями зразків. На фотографіях діаметр плям становить 2,5-3см.

Відмінні зразки крапельних проб малолужного і середньолужного моторного мастила (мастило класів CC, CD, CE, CFG4 по API).



Рис. 1 Свіже мастило



Рис. 2 Мастило небагато працювавше

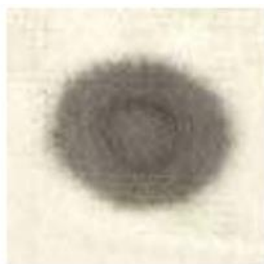


Рис. 3 Працювавше мастило

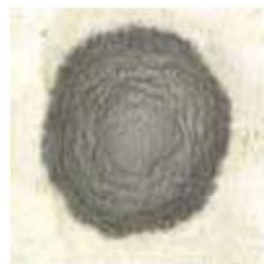


Рис. 4 Працююче мастило з
механічними присадками



Рис. 5 Робоче мастило в
задовільному стані



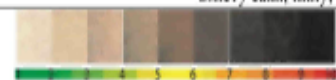
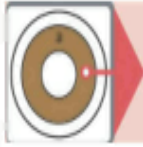
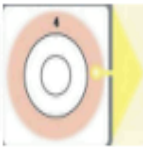
Рис. 6 Робоче мастило в
критичному стані



Рис. 7 Неробоче мастило(брак)

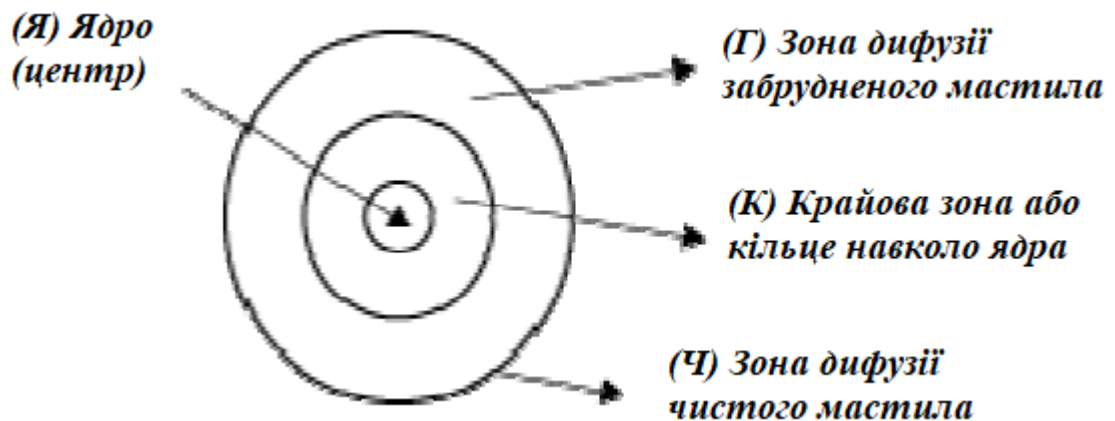


Рис. 8 Мастило з перегрітого двигуна

№	Опис і значення кіл на тесті			Порівнювальна таблиця для бензинових двигунів	Порівнювальна таблиця для дизельних двигунів
1	Інтенсивність окраски внутрішнього кола залежить від пробігу автомобіля і тривалості використання машинної оливи. Якщо олива вже в значній мірі відпрацьована, то сажею можуть бути покриті кола 2 і 3. Хороший стан оливи і чітка робота двигуна, приблизно до 10 км, утворює чітко окреслене внутрішнє коло в центрі тесту.	сажа		Шкала № 1. При порівнянні внутрішнього кола із шкалою № 1 встановлюється ступінь вмісту сажі, пилу, металів і т. ін. в оливі.  хороший середній поганий	 хороший середній поганий
2	У бензинових двигунів, чим старіша олива, тим вона темніша. У дизельних двигунів, від світло-сірого до синьо-чорного. Якщо двигун сильно коптить, то між колом 1 і 2 часто не видно ніякої різниці.	стан		Шкала № 2. При порівнянні другого кола із шкалою №2 встановлюється якість і стан оливи.  хороший середній поганий	 хороший середній поганий
3	Якщо в оливі є високий вміст води, то результат проявляється вже через декілька хвилин. Кола 1,2 і 4 також можуть бути перекриті. Якщо в моторній оливі міститься гліколь, поверх зигзагоподібного кола утвориться жовте кільце (Корона).	вода		Шкала №3. При порівнянні 3-го (зигзагоподібного) кола із шкалою №3 виявляється наявність води в оливі. Якщо на межі 3 і 4 кіл утворюється чіткий зигзагоподібне коло – в оливі міститься конденсат або охолоджувальна вода. При наявності охолоджувальної води проявляється кільце жовтого кольору навколо зигзагоподібного кола. Відсутність зигзагоподібного кола, означає, що води в оливі не має. 	 не має води мала кількість води багато води в оливі не має води мала кількість води багато води в оливі
4	Зовнішнє кільце (паливне коло). Чим ширше зовнішнє кільце, тим більше палива в оливі.	паливо		Шкала №4. При порівнянні зовнішнього кола (паливне коло) із шкалою №4 потримати тест навпроти світла. Якщо по межі зовнішнього кола є світле, прозоре коло, значить в оливі міститься паливо. Якщо світле коло відсутнє, значить палива в оливі не має 	 палива в оливі не має мала кількість палива велика кількість палива в оливі палива в оливі не має мала кількість палива велика кількість палива в оливі

Я	Відсутнє	Темно сіре	Чорне	Густе, чорне мазеутворене з крупинками мех. домішок і металів	Масило не розпливається, розпливається тільки вода і неясна рідина
К	Відсутня	Темно-сіре або чорне	Темно-чорне	Ядро і кільце злиті	Див. вище
Г	Відсутня	Сіре або темно-сіре	Чорне меншого розміру	Темно-чорне помітно зменшеного розміру	-
Ч	Вся пляма світла і зникає через 50 годин	Світле	Світле, змінної ширини	Ядро і зона дифузії брудного масла злиті	-

Примітка: Імпортні середньолужні і високолузжні моторні мастила для автотракторних двигунів дають забарвлену характерну пляму крапельної проби з проявом структури паперу.



На паперовій хроматограмі вимірюють діаметри трьох зон краплі, визначають їх колір і малюнок, рівномірність розтікання мастила. Для цього уважно вивчають такі чотири складові частини "крапельної проби":

Ядро або центр краплі, відповідний первинної зоні краплі до її розтікання по папері; тут осідають всі важкі нерозчинні механічні домішки;

Крайова зона (темне/чорне кільце), яка прикрашає ядро малорозчинними в мастилі органічними домішками; кільце відсутнє як при чистому мастилі, так і при дуже брудному мастилі, а ядро має рівний колір;

Зона дифузії - широке сіре кільце за ядром - через крайову зону мастила з легкими розчиненими органічними домішками;

Кільце чистого мастила - саме зовнішнє світле кільце, якщо в ньому починає виявлятися втрата мийно-диспергуючих присадок, це кільце – не часте явище.

Чисте мастило дає велику світлу пляму, що зникає через кілька діб. 4-й елемент "крапельної проби" через кілька годин також зникає. Якщо 3-й і 4-й елементи мають рвану (амебоподібними) форму, то мастило обводнять. А стійкий жовтуватий, або світло-коричневий колір зони дифузії говорить про значне окислення мастила через аварійний перегрів ДВЗ.

Чим світліше і рівномірніше колір ядра і зони дифузії, тим більше працездатне мастило. При зростанні механічних домішок темніє ядро, зона дифузії і втрачається крайова зона. При втраті присадок зменшується зона дифузії, розширюється зовнішнє світле кільце. Поява зовнішнього кільця чистого мастила означає момент, коли починають закінчуватися мийно-диспергуючі властивості мастила. Для високолузжних мастил це не обов'язково.

Відсутність зони дифузії або "згортання" плями через втрату присадок, як правило, через воду в мастилі, густе чорне мазеподібне ядро з блискітками металу, коричневе або жовте кільце свідчать про стан бракування мастила, воно підлягає терміновій заміні.

Скласти звіт.

Зробити висновок який складається з отриманих теоретичних значень, а також різниці між ними.

Контрольні запитання.

1. Порядок виконання роботи.
2. Причини переохолодження та перегрівання двигуна.
3. Перевірка технічного стану термостату.
4. Основні причини зменшення тиску мастила у масляній магістралі.
5. До чого приведе експлуатація двигуна при наявності осадів у фільтрі центробіжного очищення мастила?

Практична робота № 3

Тема. Діагностування систем живлення бензинових двигунів і їх елементів.

Мета роботи: на підставі аналізу основних параметрів роботи системи живлення бензинового двигуна та з урахуванням прогнозування можливий несправностей системи живлення, здійснити підбір засобів діагностики; вивчити їх конструкцію, принципи та порядок роботи; навчитися здійснювати практичне виконання операцій діагностики елементів системи живлення бензинового двигуна автомобіля.

План проведення діагностики системи запалення і системи впорскування KE III-DJETRONIC

I. Електроустаткування. Система запалення.

1. Перевірити напругу в бортовій мережі.
2. Перевірити щільність електроліту, АКБ і оцінити степінь її зарядженості.
3. Перевірити стан свічок запалення і відрегулювати зазори.
4. Перевірити стан кришки розподільника запалення.
5. Перевірити бігунок розподільника запалення.
6. Перевірити високовольтні дроти на опір і якість ізоляції.
7. Перевірити наконечники проводів.
8. Перевірити початковий момент установки запалення.
9. Перевірити роботу регулятора випередження запалення.
10. Перевірити датчик положення колінчастого валу (датчик ходу).
11. Перевірити напругу пробую (силу іскри).
12. Перевірити надійність з'єднання двигуна з масою.

II. Система газорозподілу.

1. Перевірити момент установки приводу ГРМ.
2. Перевірити стан пасу ГРМ і його натяг.
3. Перевірити стан підшипників натяжного ролика пасу ГРМ.
3. Перевірити стан підшипників помпи рідинного охолодження.
4. Перевірити справність гідрокомпенсаторів клапанів.

III. Циліндро-поршнева група.

1. Провести вимір компресії по циліндрах.

IV. Система впорскування палива.

1. Перевірити на герметичність і відсутність підтікань паливопроводів.
2. Перевірити бензобак на наявність в ньому грязі.
3. Перевірити паливопроводи на предмет засмічення.
4. Перевірити стан і продуктивність бензонасоса.
5. Перевірити стан паливного фільтру.
6. Перевірити стан повітряного фільтру.
7. Переконалися в справності всього обладнання, що оточує дозатор.
8. Провести зовнішню діагностику самого дозатора.
9. Перевірити дозатор на герметичність.
10. Перевірити продуктивність дозатора.
11. Зміряти тиск: а) системний; б) що управляє; в) залишковий.
12. Перевірити прилягання фільтру у входному штуцері дозатора. (якщо є такий).
13. Перевірити рівномірність продуктивності каналів дозатора на трьох різних положеннях плунжера дозатора (диска витратоміру).
14. Перевірити працездатність електрогідравлічного регулятора тиску.
15. Перевірити систему впускання на герметичність.
16. Перевірити положення лопаті в корпусі витратоміру повітря.
17. Перевірити плавність і легкість ходу лопаті і штоку плунжера дозатора.
18. Перевірити положення відсікаючої кромки плунжера дозатора, відносно щілин букси.
19. Перевірити роботу клапана управління холостим ходом.
20. Перевірити роботу адсорбера парів бензину.
21. Перевірити герметичність вакуумної системи гальм.
22. Перевірити трубку вентиляції картера.
23. Перевірити шланги підведення повітря і канали обдування форсунок, на предмет герметичності і засмічення.
24. Перевірити патрубки, що ведуть до клапана холостого ходу, на предмет герметичності і розкисання.
25. Перевірити роботу пускової форсунки і її герметичність.
26. Перевірити загальний стан робочих форсунок.
27. Перевірити продуктивність форсунок.
28. Перевірити факел розпилу форсунок.
29. Перевірити тиск моменту відкриття форсунок.
30. Перевірити Тиск відсікання (тиск зливу) форсунок.
31. Перевірити форсунки, на підтікання, при залишковому тиску в системі.
32. Перевірити стаканчики форсунок на предмет тріщин.
33. Перевірити кільця ущільнювачів форсунок і стаканчиків.
34. Перевірити датчик температури рідини, що охолоджує, в різних температурних режимах.
35. Перевірити якість резистивного шару потенціометра витратоміру повітря.
36. Перевірити правильність початкових положень установки корпусу потенціометра, відносно корпусу витратоміру. Перевіряємо по напрузі на середній ніжці: а) при включенні запалення; б) при роботі на холостому ході.

37. Перевірити плавне, без ривків, наростання напруги на середній ніжці, потенціометра, від мінімуму до максимуму, при плавному піднятті лопаті витратоміру повітря, з одного крайнього положення в інше.
38. Перевірити датчик-перемикач х/х дросельної заслінки.
39. Перевірити датчик-перемикач «повне навантаження».
40. Перевірити датчик детонації.
41. Перевірити датчик положення над максим. рівнем.

V. Система випуску відпрацьованих газів

1. Перевірити вміст у вихлопних газах (CO, CH, NO).
2. Перевірити справність каталізатора.
3. Перевірити систему випуску відпрацьованих газів, на герметичність.
4. Перевірити напругу до нагрівача лямбда-зонду.
5. Перевірити справність датчика лямбда-зонду і його роботу.

SMC-100 - стенд для діагностики свічок запалення.

Стенд SMC-100 дозволяє проводити перевірку свічок запалення ДВЗ по наступних параметрах: на пробій ізолятора; правильне іскроутворення; герметичність. Перевірка свічок здійснюється в умовах наближених до робочих, тобто під напругу до 12Ват і в режимах іскроутворення відповідно 500 - 6500об/хв.

Таблиця 3.1

Технічні характеристики

№п/п	Найменування показників, одиниці вимірювання	Показник
1	Максимально створюваний тиск в камері, кг/см ²	12
2	Режими іскроутворення, об/хв	500 – 6500 з плавним переходом
3	Допустимі різьблення свічок які тестуються	M12x1,25 M14x1,25 M18x1,5
4	Довжина різьбової частини свічок які тестуються, мм	до 25
5	К-ть різьбових адаптерів в комплекті, шт	2
6	Тип компресора	Вбудований
7	Живлення: автомобільний акумулятор, V (Вольт)	12
8	Тип панелі управління	Сенсорна
9	Габаритні розміри, (Д; ш; в), мм	330x185x220
10	Вага, кг	3
11	Інструкція з експлуатації з гарантійним талоном	1
12	К-ть обслуговуючого персоналу	1

* Стенд може бути укомплектований піскоструминним апаратом і/або з ваннами для очищення свічок запалення.



Рис. 3.1 Панель управління стендом SMC-100

Умовні позначення:

1. Світлодіодна шкала режимів іскроутворення. 2. Компресійна камера з дзеркалом. 3. Манометр контролю створюваного тиску в камері. 4. Кнопки: включення компресора; зміна частоти іскроутворення. 5. Включення запалення. 6. Різьбовий роз'єм для свічок запалення. 7. Кнопка вкл/викл, високовольтний дріт

Порядок роботи стенду:

Встановіть на різьбову частину свічки запалення гумове кільце ущільнювача. (за відсутності такого допускається використання фум-стрічки).

Вкрутіть свічку в різьбовий отвір на перевірочній камері, заздалегідь вибравши потрібний різьбовий адаптер.

Якщо необхідно, розверніть електроди свічок напроти вікна камери, повертаючи в потрібну сторону.

Приєднаєте «крокодили» кабелю живлення до акумулятора – чорний на «мінус», а потім червоний на «плюс». Натисніть кнопку включення стенду.

Під'єднаєте до свічки високовольтний дріт стенду.

Натисніть і утримуйте кнопку «КОМПРЕСОР» до досягнення тиску, що не перевищує меж, вказаних в графіці.

Натисніть і утримуйте кнопку «ЧАСТОТА. Виберіть потрібний режим.

Натисніть і утримуйте кнопку «ЗАПАЛЕННЯ». Спостерігайте, як відбувається процес іскроутворення у вибраному режимі.

Увага! Стенд оснащений захистом від падіння напруги, тому використовуйте для роботи стенду тільки повністю заряджений акумулятор.

Час включення режиму «ЗАПАЛЕННЯ» 5-10сек.

Вимкніть кнопку живлення стенду.

Від'єднаєте високовольтний дріт установки.

Виверніть свічку запалення.

USB Autoscope I - Цифровой USB Осциллограф



USB Autoscope I призначений для пошуку несправностей в різних електронних системах автомобіля, системах запалювання, для діагностики системи газорозподілу бензинових двигунів.

Прилад підключається до USB порту персонального комп'ютера, що працює під управлінням операційної системи MS Windows 98se, MS Windows ME, MS Windows 2000, MS Windows XP або Windows Vista 32bit.

Прилад забезпечує безперервний (без фреймовий) режим оцифровки і передачі даних в ПК.

Додаткові можливості ПО USB Осциллограф:

Програма здійснює моніторинг вимірювання і запис сигналу одночасно. Записані дані містять безперервний фрагмент оцифрованого сигналу. Даний фрагмент може бути повністю або фрагментарно збережений у вигляді бінарного або графічного файлу і/або роздрукований на принтер. Для економії дискового простору в програмі реалізована компресія/декомпресія даних на льоту при збереженні/читанні бінарного файлу. Програма також має можливість додавання тимчасових маркерів забезпечених коментарями. Для автоматичного аналізу сигналу в записаному фрагменті в програму інтегрована підтримка скриптів користувача на базі VBScript або JScript. Призначений для користувача скрипт може маркувати осцилограму, видавати текстову і графічну інформацію за результатами аналізу. Пакет ПЗ містить скрипти для аналізу сигналів по RS232, PS/2, I2C, SPI специфікаціям. При необхідності користувач може створити свій скрипт для аналізу сигналів для будь-якого іншого протоколу.

Базовий комплект USB Autoscope I включає в себе:

USB Autoscope I з інтерфейсний кабелем USB 2.0A/B, CD з програмним забезпеченням і довідковою інформацією;

осцилографічний щуп; датчик розрідження; адаптер діагностики систем запалювання з з'єднувальним кабелем; ємнісний датчик; датчик першого циліндра.

Повний комплект 1 USB Autoscope I включає в себе:

базовий комплект USB Autoscope I; диференційний осцилографічний щуп Diff; датчик тиску в циліндрі Px; комплект ємнісних датчиків для діагностики DIS систем запалювання DIS Cx 6; універсальний накладний ємнісний датчик Cx Universal; універсальний накладний індуктивний датчик Lx Universal.

Повний комплект 2 USB Autoscope I включає в себе:

повний комплект 1 USB Autoscope I; підсилювач Dx Amplifier;

Скласти звіт.

Зробити висновок який складається з отриманих теоретичних значень, а також різниці між ними.

Контрольні питання.

1. Ознаки та причини негерметичності системи живлення, його наслідків.
2. Технологія контролю герметичності та усунення.
3. Технологічний процес перевірки бензонасоса, причини їх виникнення.
4. Технологічний процес регулювання карбюратора.
5. Технологічний процес регулювання приводу управління заслінками.
6. Технологічний процес перевірки токсичності відпрацьованих газів.

Практична робота №4

Тема. Діагностування систем живлення дизельних двигунів і їх елементів.

Мета роботи: на підставі аналізу основних параметрів роботи системи живлення дизельного двигуна та з урахуванням прогнозування можливих несправностей системи живлення, здійснити підбір засобів діагностики; вивчити їх конструкцію, принципи та порядок роботи; навчитися здійснювати практичне виконання операцій діагностики елементів системи живлення дизельного двигуна автомобіля.

SMC-102 – діагностичний набір паливних систем впорскування дизельних двигунів, оснащених системою «Common rail». Прилад SMC-102 призначений для вимірювання значення переливу безпосередньо на транспортному засобі. Прилад дозволяє бачити об'єм переливу від кожної з форсунок в прозорій мензурці, що калібрується.

Прилад КП-1609А використовується для об'єктивної перевірки технічного стану форсунки з метою визначення герметичності, тиску початку підйому голки форсунки і якості розпилювання.

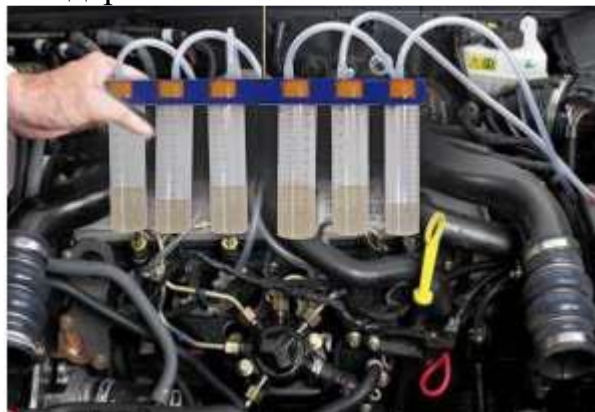
Механотестер паливної апаратури високого тиску МТА-2 - призначений для діагностування системи паливоподачі високого тиску. МТА-2 дозволяє оцінити стан форсунки (тиск початку впорскування палива, герметичність замикаючого конуса, герметичність корпусу і голки розпилювача, якість розпилювання палива, гідрощільність розпилювача), стан ПНВТ (перевірка гідрощільності нагнітального клапана, плунжерної пари, гідрощільність сполучень плунжер-дозатор, плунжер-гільза) не знімаючи їх з двигуна.

Комплект NCT-6000. За допомогою даного устаткування можливе повне тестування інжекторів, клапанів, насосів і паливних магістралей систем BOSCH, DELPHI і DENSO не знімаючи компоненти з автомобіля. Комплект не прив'язаний до певного виробника автомобілів або моделі. Він підтримує системи BOSCH CP1, Cp1cav, CP3, CP3H, DELPHI, DENSO і ін., звичайні електричні і пьезоінжекторні клапани типу DRV, DRV2, DRV3, DBV4 і ін. Інструкція щодо використання комплекту NCT-6000 додається.

SMC-102 – Діагностичний набір паливних систем впорскування дизельних двигунів, оснащених системою common rail

Призначення. Прилад SMC-102 призначений для вимірювання значення переливу безпосередньо на транспортному засобі. Прилад дозволяє бачити об'єм переливу від кожної з форсунок в прозорій мензурці, що калібрується.

Ці мензурки дозволяють швидко і легко визначити несправну форсунку. За допомогою даного приладу можливе одночасне вимірювання кількості палива, яке проходить через зворотну голку форсунки (до 6 форсунок). Призначений для використання на більшості систем Common Rail всесвітньо відомих виробників комерційних автомобілів, дорожньої, будівельної і сільськогосподарської техніки.



II. особливості: сумісне з системами Bosch, Delphi, Siemens і Denso; використовується на більшості двигунів: Iveco, Perkins, Deutz, John Deere & Sisu Diesel; може використовуватися на двигунах з 4 і 6 циліндрами, а також на двигунах V6; дозволяє проводити діагностику безпосередньо на двигуні, що виключає необхідність демонтажу - монтажу компонентів; вимірює повернення палива (обратку) на кожній з форсунок Common Rail.

III. Порядок проведення роботи

Роз'єднати зворотний паливопровід (зворотну голку) від форсунки і приєднати на його місце пристосування з колбами і кріпильною рампою за допомогою прозорих шлангів з штуцером.

Слід виключити попадання повітря у від'єднаний зворотний паливопровід.

Перевірити герметичність з'єднань. Завести двигун.

Спостерігати за кількістю палива яке потрапляє в мірні мензурки (не допускати переливу). Вимірювання слід проводити до того моменту поки паливо яке потрапляє не досягне відмітки 25мл (1/2ємкості). При справній форсунці різниця в рівні палива, що поступило, не повинна складати більше 25%.

Після проведення вимірів слід відновити раніше від'єднаний зворотний паливопровід. Перевірити герметичність відновленого з'єднання.

Таблиця 4.1

Комплект постачання	
Найменування	К-ть, шт.
Кріпильна рампа	1
Мірні колби (мензурки), об'ємом 60 мл і ціною ділення 5мл, з гнучким шлангом і штуцером	6
Кейс	1

Вказівки техніки безпеки.

Перед початком експлуатації пристосування персоналу слід вивчити справжню інструкцію.

На посту обслуговування паливної системи автомобіля слід прийняти заходи протипожежної безпеки: мати справний вогнегасник; не палити; користуватися пристроєм в добре провітрюваних приміщеннях; не залишати пристосування під час роботи без нагляду ;не допускати попадання паливних шлангів на випускний колектор, вентилятор, інші небезпечні і відкриті частини автомобіля, здатні викликати пошкодження.

Надійно здійснювати всі з'єднання і не допускати підтікання палива під час роботи пристосування. Уникати попадання палива в очі і на шкіру.

Прилад КП-1609А

Для об'єктивної перевірки технічного стану форсунки з метою визначення герметичності, тиск початку підйому голки форсунки і якості розпилювання використовує прилад КП-1609А.

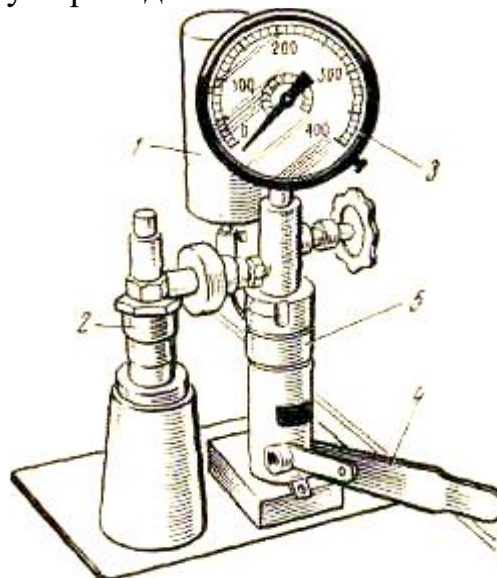


Рис. 4.1. Прилад КП-1609А для перевірки і регулювання форсунок:

1 – бачок для палива, 2 – форсунка, що перевіряється, 3 – манометр, 4 – важіль, 5 – корпус приладу.

При визначенні герметичності форсунки приладом КП-1609А необхідно:

- встановити форсунку на прилад;
- закриваючи регулювальний гвинт форсунки, одночасно важелем 4 збільшувати тиск 300 кгс/см^2 ;

- припинити підкачку, спостерігаючи за зниженням тиску;
- досягши 280 кгс/см^2 включити секундомір, а при тиску 230 кгс/см^2 вимкнути.

Час падіння тиску палива для зношених форсунок повинен бути не менше 5с а для нових розпилювачів – не менше 15–20с. Швидке падіння тиску вказує на порушення герметичності сполучень форсунки. Зволоження носика розпилювача свідчить про нещільне прилягання замкової частини голки, що усувається притиранням. Вихід палива з-під гайки пружини вказує на нещільність прилягання направляючої частини голки до корпусу розпилювача форсунки.

Тиск початку підйому голки форсунки, рівне $150 \pm 5 \text{ кгс/см}^2$, перевіряють по його значенню у момент початку уприскування палива в наступній послідовності:

- встановити форсунку на прилад;
- зняти ковпак форсунки і відпустити контргайку регулювального гвинта пружини; важелем 4 приладу повільно підвищувати тиск, спостерігаючи за свідченнями манометра 3, і визначити тиск початку підйому голки, при якому починається вприскування палива;
- встановити необхідний тиск форсунки регулювальним гвинтом. При малому тиску вприскування регулювальний гвинт вкручують викруткою, при великому – навпаки;
- затягнути контргайку (момент затягування 7–8 кгс/м) і знов перевірити тиск початку підйому голки.

Якість розпилювання палива вважається задовільною, якщо паливо вприскується в атмосферу в туманоподібному стані і рівномірно розподіляється по поперечному перетину конуса струменя. Початок і кінець вприскування повинні бути чіткими, пониження тиску при вприскуванні палива повинне бути $8\text{--}17 \text{ кгс/см}^2$, без підтікання палива.

Для перевірки якості розпилювання палива необхідно важелем 4 приладу зробити декілька різких вприскувань палива через форсунку, а потім, гойдаючи важелем 70–80 ходів/хв, спостерігати за характером вприскування. Якщо якість розпилювання погана, необхідно відремонтувати або замінити форсунку.

Дизельні двигуни разом з високими техніко-економічними показниками мають і негативні сторони, одним з яких є високий вміст у відпрацьованих газах аерозолів, що визначають димність пуску. Відпрацьовані гази дизельного двигуна містять в основному частинки сажі, золи, незгорілого палива, мастила, води, що забруднює атмосферне повітря і надає шкідливу дію на людину.

Механотестер паливної апаратури високого тиску дизелів МТА-2 (ДД-2120)

Механотестер паливної апаратури високого тиску МТА-2 - компактний, переносний прилад, призначений для діагностування системи паливоподачі високого тиску. МТА-2 дозволяє оцінити стан форсунки (тиск початку вприскування палива, герметичність замикаючого конуса,

герметичність корпусу і голки розпилювача, якість распилювання палива, гідрощільність розпилювача), стан ПНВТ (перевірка гідрощільності нагнітального клапана, плунжерної пари, гідрощільності сполучень плунжер-дозатор, плунжер-гільза) не знімаючи їх з двигуна.

ПРИСТРІЙ І ПРИНЦИП РОБОТИ МТА-2

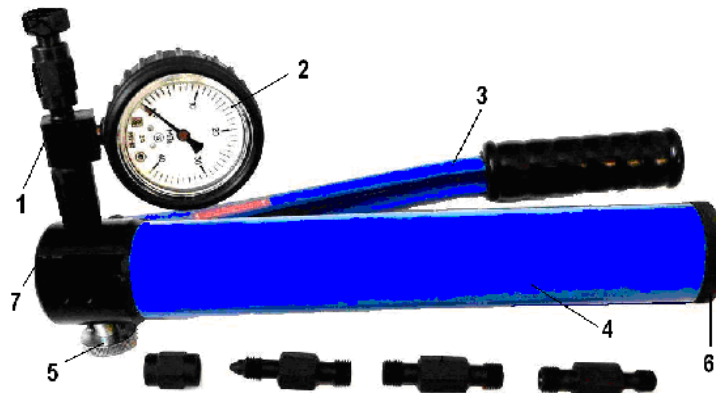
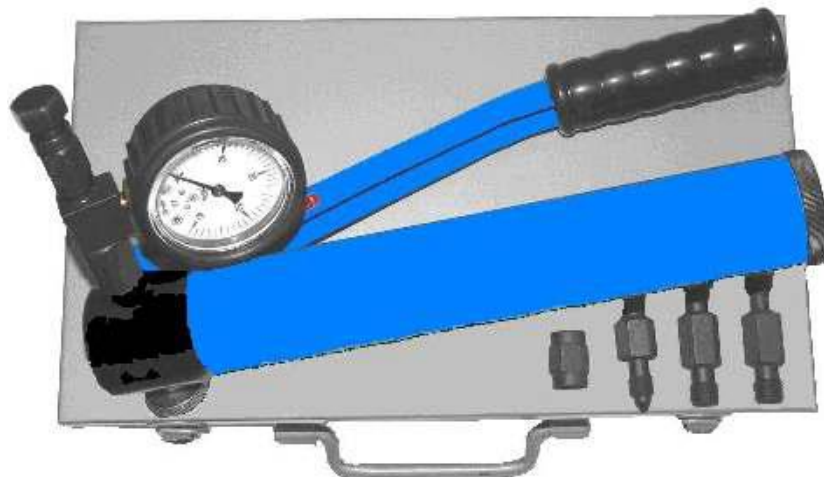


Рис. 4.2. Механотестер паливної апаратури високого тиску дизелів МТА-2 (ДД-2120)

Механотестер складається з 1-корпус, 2-манометр, 3-рукоятки рухомої (важіль), 4-паливного бачка, і комплекту перехідників. Усередині корпусу встановлені плунжерна пара, що забезпечує створення тиску робочої рідини в порожнині "Р", яке фіксується манометром (2) за рахунок переміщення рукояті (3). Робоча рідина знаходиться в бачку (4) і подається в порожнину плунжерної пари. У корпусі встановлений дросельний кран, його положення ("Відкрити" - "Закрити") регулюється поворотом дросельного гвинта (5), при повороті дросельного гвинта в положення "Відкрити" відкривається замковий клапан і скидається тиск в порожнині "Р" видаляючи паливо назад в бачок. Для створення випробувального тиску необхідно привести плунжер за допомогою рукоятки в зворотно-поступальний рух. При цьому під впливом розрядки паливо з бачка-резервуару по трубопроводу поступає в порожнину плунжерної пари і через нагнітальний клапан подається до перехідника. Наявність набору перехідників різної конфігурації і з різними різьбами дозволяє після від'єднання трубопроводу високого тиску під'єднати механотестер до форсунки дизеля або ПНВТ і проводити діагностування безпосередньо на двигуні.



Механотестер паливної апаратури МТА-2, комплект перехідників для підключення приладу до вітчизняних і імпортованих автомобілів, комплект кілець (ЗІП) ущільнювачів, паспорт, інструкція діагностування, валізка.

Порядок проведення виміру.

1. Підключення механотестера до форсунки.

1.1. Від'єднаєте паливопровід високого тиску від штуцера форсунки, від'єднайте від механотестера заглушку, (викрутивши сполучну гайку) і під'єднаєте механотестер до форсунки безпосередньо або через подовжувач.

1.2. У момент початку жорсткого закріплення тестера зорієнтуйте його так, щоб було достатнє перевищення рівня палива в паливному бачку МТА-2 щодо вхідного каналу. При цьому забезпечте повноамплітудну свободу переміщення рукоятки.

1.3. Якщо елементи системи паливоподачі, що перевіряються, високого тиску ідентичні за геометричними умовами підключення, то при повторному підключенні відкручуйте гайку тільки у штуцера форсунки або у штуцера паливного насоса. Після закінчення перевірки необхідно перед повним відключенням тестера ослабити і кріплення перехідного пристрою.

2. Оцінка технічного стану форсунки.

2.1. Оцінка якості розпилення і тиск початку уприскування. Виконується за допомогою рукоятки приводу плунжера за декількома плавними зворотньо-поступальними рухами, забезпечивши в порожнині нагнітання тиск $8,0 \pm 2,0$ Мпа (80 ± 20 кгс/см²). Потім швидко, але з застосуванням малих зусиль (щоб уникнути падіння досягнутого тиску і пошкодження пристрою) перемістіть рукоятку приводу плунжера до моменту початку нагнітання палива. На шляху активного ходу плунжера, що залишився, різко перемістіть рукоятку. При цьому у справної форсунки повинен прослуховуватися чіткий переривистий звук високого тону. Операцію виконують двічі. Відсутність згаданого звуку або зміна його характеру указує на погану якість розпилювання палива, і, як наслідок, на необхідність з'ясування причини несправності аж до розпилювача або затягування гайки розпилювача після демонтажу форсунки. Зафіксуйте значення свідчення манометра, відповідне тиску початку вприскування палива форсункою, при необхідності відрегулюйте форсунку. Тиск початку вприскування палива форсунками повинен відповідати значенням, приведеним в експлуатаційно-технічній документації на відповідний двигун. При невідповідності величини тиску початку вприскування встановленим значенням форсунку регулюють. Найбільш вірогідна причина зниженого тиску вприскування – зменшення пружності пружини форсунки. Знижений тиск вприскування палива форсункою викликає збільшення питомої витрати палива.

2.2. Порядок перевірки якості розпилювання палива з зняттям форсунок з дизеля: Зніміть форсунку з двигуна, помістіть форсунку носиком в прозору циліндрову колбу і під'єднайте механотестер. Спостерігайте за процесом уприскування. Хороше розпилювання палива при вприскуванні в атмосферу як при випробуванні форсунок на дизелі, так і при їх перевірці на

стенді характеризується наступними ознаками: туманоутворююче полягання палива в струмені; відсутність помітних оком окремих крапель, що вилітають, і місцевих згущувань палива; чіткий, різкий звук (відсічення) при вприскуванні; відсутність підтікання палива при виході струменя з отворів розпилювача перед початком і по закінченню уприскування. Для зручності спостереження за якістю розпилювання рекомендується направити форсунку на лист чистого паперу. Сліди палива на папері повинні бути однакової густини і розташовані на рівній відстані від центру. Якщо форсунка не дає рівномірного по колу розпилювання, її розбирають, отвори сопла прочищають тонким м'яким дротом. При великій розробці соплових отворів збільшується їх сумарний перетин і порушується правильна форма свердлення, що викликає зниження швидкості виходу палива з форсунки і, отже, погіршує якість розпилювання. В цьому випадку звичайне сопло замінюють запасним.

Попередження – відсутність різкого відсічення у форсунок, що були в експлуатації, не є ознакою їх незадовільної роботи. При незадовільній якості розпилювання палива форсунку розбирають, очищають розпилювач від нагару і відкладень лаку або замінюють його.

Примітка – Якщо в експлуатаційно-технічній документації на дизель або автотракторний засіб вказані інші технічні вимоги до форсунок, діагностичні параметри і їх значення, то при оцінці стану форсунок беруть до уваги дані, приведені в названій документації.

2.3. Оцінка гідроцильності розпилювача (перевірка герметичності (зазору) циліндрової частини голки і корпусу розпилювача). Виконайте декілька плавних зворотно-поступальних рухів рукоятки, забезпечивши в порожнині нагнітання тиск 250 кгс/см^2 . Зміряйте за допомогою секундоміра час падіння тиску в інтервалі $200 \dots 180 \text{ (кгс/см}^2\text{)}$, який повинне бути не менше 10с. Час зниження тиску у форсунок з багатодірчастими розпилювачами заміряють при тиску від 35 до 30 Мпа (від 350 до 300 кгс/см^2) і він повинен бути не менше 15с. При невідповідності значення параметра або якісної ознаки заданим умовам приймають, що сполучення «голка – корпус розпилювача» негерметично. Негерметичність виникає переважно із-за зносу циліндрової частини голки і корпусу розпилювача, а також із-за наявності на поверхнях грязі і частинок металу, що сполучаються.

2.4. Перевірка герметичності замикаючого конуса голки розпилювача.

Порядок перевірки герметичності замикаючого конуса за часом падіння тиску у форсунці: Виконайте декілька плавних зворотно-поступальних рухів рукоятки, забезпечивши в порожнині нагнітання тиск 17 Мпа (170 кгс/см^2). Визначте час падіння тиску в інтервалі від 15 до 10 Мпа (від 150 до 100 кгс/см^2), який повинен бути не менше 15с. Якщо швидке падіння тиску спостерігається при малому і великому тиску, то розпилювач підлягає заміні. При неспівпаданні ознак, щоб уникнути помилкового діагнозу, виконаєте 1-2 різких вприскування палива і повторіть випробування на герметичність. Якщо розпилювач по ознаках якості розпилювання і гідравлічної щільності задовольняє вимогам, а тиск вприскування не

відповідає значенням, що допускаються, і відрізняється на $0,5...0,75\text{Мпа}$ ($5-7,5\text{кгс/см}^2$) від номінального, то відрегулюйте затягування пружини форсунки, не знімаючи її з дизеля.

2.5. Порядок перевірки герметичності замикаючого конуса по виявленню палива на торці (або носику) корпусу розпилювача: а) зніміть форсунку з дизеля; б) під'єднайте її до механотестеру; у) створіть у форсунці тиск (наприклад, загвинчувавши її регулювальний гвинт при відпущеній контргайці) на $1,0-1,5\text{Мпа}$ ($10-15\text{кгс/см}^2$) більше тиску початку вприскування; г) перевірте герметичність по умові: протягом 20с на торці (або носику) корпусу розпилювача не повинно спостерігатися підтікання палива або потіння вказаної частини форсунки.

При невідповідності значення параметра або якісної ознаки заданим умовам приймають, що замикаючий конус голки розпилювача негерметичний. Негерметичність виникає із-за значного ослаблення пружини, заїдання голки в направляючому отворі розпилювача, наявність на поверхні сідла розпилювача грязі і частинок металу, із-за нерівномірного вироблення ущільнюючого конуса голки і сідла розпилювача.

3. Перевірка гідросільності нагнітального клапана (окрім паливного насоса типу НД)

3.1. Від'єднайте паливопровід високого тиску від штуцера секції ПНВТ і приєднаєте до нього механотестер.

3.2. Переведіть важіль управління регулятором паливного насоса високого тиску в положення, відповідне вимкненій подачі палива.

3.3. Виконаєте рукояткою декілька плавних робочих рухів, забезпечивши в порожнині нагнітання тиск $18,0...20,0\text{Мпа}$ ($180-200\text{кгс/см}^2$). Виміряйте за допомогою секундоміра тривалість зниження тиску в інтервалі від 150 до 100кгс/см^2 . Час падіння тиску повинен бути не менше 10с. У випадку, якщо після підтяжки штуцера нагнітального клапана і повторної перевірки результати вимірювання повторюються, то необхідна заміна клапана.

3.4. Нагнітальний і зворотний клапани паливного насоса типу НТ перевіряють відповідно до вказівок.

3.5. При необхідності заміни трьох і більше клапанів, насос необхідно зняти і здати в ремонт.

4. Оцінка гідросільності плунжерних пар паливного насоса високого тиску.

4.1. Від'єднаєте паливопровід високого тиску у штуцера паливного насоса. Видаліть повітря з системи паливоподачі низького тиску за допомогою насоса ручної підкачки.

4.2. Встановіть важіль управління регулятором паливного насоса в положення включеної подачі палива і, прокручувавши колінчастий вал вручну, поставте плунжерну пару, що перевіряється, в положення, відповідне середині шляху нагнітання палива. Визначають по моменту початку підйому рівня палива в конусному каналі штуцера і додатковому повороту валу паливного насоса на одне ділення кутової відмітки на лімбі валу регулятора.

4.3. Під'єднаєте механотестер до штуцера паливного насоса високого тиску. Виконайте рукояткою декілька плавних робочих рухів, забезпечивши в порожнині нагнітання тиск 250 кгс/см^2 .

4.4. виміряйте за допомогою секундоміра тривалість зниження тиску в інтервалі від 200 до 150 кгс/см^2 . Час падіння тиску повинен бути не менше 15с. Інакше плунжерна пара вимагає заміни.

Стенди для випробувань регулювання ПНВТ

Стенд для випробування і регулювання ПНВТ (ДД10-01)

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Стенд для випробування і регулювання ПНВТ дизелів великої потужності з цикловою подачею до 100мм/цикл і діаметром плунжера до 16мм, типу БЕЛАЗ (120т) з двигунами 8ДМ, 6ДМ, В8РА, а також ПНВТ суднових і тепловозних дизелів 6ЧН, 8 ЧН розмірністю 21/21 (8-ми/12-ти секційний, електропривід).

Стенд призначений для регулювання ПНВТ дизелів великої потужності з цикловою подачею до 1000мм/цикл і діаметром плунжера до 16мм.

Діагностика проводиться шляхом відтворення частоти обертання приводного вала паливного насоса високого тиску (ПНВТ), температури і тиску палива, вимірювання зазначених параметрів, а також циклової подачі, витрати палива, що подається на об'єкт випробування, кутів початку нагнітання (вприскування) палива, відхилень кутів початку нагнітання (впорскування).

У стенді використовуються:

- електропривід
- система термостабілізації палива
- система подачі палива високого і низького тиску
- кількість одночасно випробовуваних секцій не більше 8-12
- встановлена потужність приводу 15кВт
- управління з електронного тахолічильника
- базова комплектація: комплект кронштейнів, муфт і трубок високого тиску до вітчизняних ПНВТ

На стенді можна проводити наступні операції:

- випробування і регулювання рядних паливних насосів високого тиску (надалі ПНВТ) з самостійною системою змащення з кількістю секцій до восьми (дванадцяти) шляхом контролю таких параметрів і характеристик:

- величина і рівномірність подачі палива секціями (продуктивність насосних секцій);

- тиск відкриття нагнітальних клапанів;

- кут початку нагнітання і кінця подачі палива по повороту валу ПНВТ і чергування подачі секціями ПНВТ;

- підтримка заданої температури палива.

Скласти звіт.

Зробити висновок який складається з отриманих теоретичних значень, а також різниці між ними.

Контрольні питання.

1. Причини важкого пуску двигуна.
2. Показати шляхи руху пального.
3. Технологічний процес встановлення кута випередження впорскування пального.
4. Технологічний процес перевірки герметичності системи живлення.

Практична робота №5

Тема: «Діагностування та регулювання паливних насосів високого тиску. Діагностування та регулювання паливної системи газобалонних автомобілів»

Мета роботи: на підставі аналізу основних параметрів роботи паливних насосів високого тиску і паливної системи газобалонного автомобіля та з врахуванням прогнозування їх можливих несправностей здійснити підбір засобів діагностики; вивчити їх конструкцію, принципи та порядок роботи; навчитися здійснювати практичне виконання операцій діагностики паливних насосів високого тиску і елементів паливної системи газобалонного автомобіля.

Стенд ДД10-05Е призначений для діагностики і регулювання ПНВТ типу 133,175, 185 і їх модифікацій з цикловою подачею до 250мм², тиском впорскування до 120Мпа, а також ПНВТ двигунів типу ЯМЗ-238, ЯМЗ-240, ЯМЗ-8401.10, ЯМЗ 850, ЯМЗ 7511, ЯМЗ 845.10, ЯМЗ 8421.10, ЯМЗ 84 23.10, ЯМЗ 84 24.10, ЯМЗ-236 БЕ (НЕ), ЯМЗ-236М2, ЯМЗ-236А, КАМАЗ-740, КАМАЗ 7408, ЗІЛ-645, ЗІЛ-0550, ГАЗ-5424, ГАЗ-5441, КДЗ- 744, .Bosch рядні: К, М, MW, А, В, BV, Р. Розподільні ПНВТ: Bosch, Lucas, Zexel, Denso.

Діагностика проводиться шляхом відтворення частоти обертання приводного валу паливного насоса високого тиску, температури і тиску палива, вимірювання вказаних параметрів, а також циклової подачі, витрати палива, що подається на об'єкт випробування, кутів початку нагнітання (впорскування) палива, розвороту муфти випередження впорскування, відхилень кутів початка нагнітання (впорскування).

У стенді ДД1005Е використовуються :

- електропривід, що складається з асинхронного електродвигуна і перетворювача частоти, встановленою потужністю 15кВт;
- система термостабілізації палива;
- система високої і низької подачі палива;
- встановлена потужність 15кВт;
- управління з електронного тахометра;

Базова комплектація: комплект кронштейнів, муфт і трубок високого тиску до вітчизняних і імпортом ПНВТ, стендові форсунки; вбудована система наддуву; вбудований ротаметр.

Системи, що перевіряються: випробування і регулювання рядних паливних насосів високого тиску з самостійною системою мастила, з

кількістю секцій до дванадцяти, а також ПНВТ розподільного типу шляхом контролю наступних параметрів і характеристик:

- величина і рівномірність подачі палива секціями (продуктивність насосних секцій);
- частота обертання валу ПНВТ у момент початку дії регулятора;
- частота обертання валу ПНВТ у момент припинення подачі палива;
- тиск відкриття нагнітальних клапанів;
- кут початку нагнітання і кінця подачі палива по повороту валу ПНВТ і чергування подачі секціями ПНВТ;
- кут дійсного початку і кінця впорскування палива (при діагностуванні);
- характеристика автоматичної муфти випередження уприскування;
- пневматичні регулятори рядних і розподільних ПНВТ.

Стенд для перевірки форсунок автомобільних газопаливних систем призначений для автоматичної перевірки газових електромагнітних форсунок, зібраних в рампи. Стенд працює з нормально закритими форсунками. В ході перевірки витратним методом визначається відносний розкид форсунок по продуктивності в заданому діапазоні тривалості відкриваючих імпульсів (далі - тривалості).

Випробувальні стенди для контрольно-діагностичних робіт по автомобільному газобалонному устаткуванню та перелік деяких стендів для технічного обслуговування компонентів автомобільного газобалонного устаткування та їх технічні характеристики.

ТМ-МЕТА. Пошукач протікання, для перевірки герметичності газової системи, для виявлення витоків горючих газів, індикації загазованості приміщень, виявлення витоків газу при перевірці технічного стану автомобілів, а також витоків газів в газопроводах і в інших випадках, коли необхідно оперативно визначити наявність і місце витоків газу .

Стенд для перевірки форсунок автомобільних газопаливних систем.

Основним дозуючим елементом автомобільної газопаливної системи четвертого покоління є електромагнітна газова форсунка. Від ідентичності витратних характеристик форсунок залежать такі важливі параметри автомобіля, як:

- кількість шкідливих компонентів у відпрацьованих газах;
- динамічні характеристики;
- стійкість роботи двигуна на холостому ходу.

Час відкритого стану газової форсунки на практиці не пропорційний тривалості імпульсу, що управляє. Він також залежить від перепаду тиску на форсунці, індуктивності обмотки, маси якоря, пружності пружини, зазору між клапаном і сідлом у відкритому стані, орієнтації форсунки і ін. Хоча ідентичність цих чинників забезпечується технологією виготовлення, на практиці вони розрізняються від форсунки до форсунки і обумовлюють розкид витратних характеристик форсунок в рампі.

Розкид, у свою чергу, залежить від тривалості імпульсу, що управляє. Тому об'єктивне порівняння витратних характеристик форсунок можливе лише в динаміці, під тиском, під час їх роботи від імпульсів, що управляють, мають тривалість, характерну для вихідних імпульсів контролерів газопаливних систем.

На витратну характеристику форсунки також роблять вплив зовнішні чинники, такі як довжина, перетин і форма шланга, що сполучає форсунку з впускним колектором, перетин і орієнтація штуцера з боку колектора, перетин вихідного штуцера форсунки. Ці зовнішні чинники на практиці завжди розрізняються. Тому важлива можливість оцінки для кожного циліндра ідентичності витратних характеристик каналів пневматичного тракту від редуктора до впускного колектора без демонтажу устаткування з автомобіля.

Об'ємний метод вимірювання продуктивності газових форсунок об'єктивно точніше витратного. Тому що об'єм витраченого газу, в принципі, може бути заміряний безпосередньо. І саме цим методом краще користуватися при фундаментальних дослідженнях. У практиці автосервісу застосування об'ємного методу найчастіше зводиться до застосування судин і вимірювання тиску в них. Тобто об'єм витраченого газу все одно вимірюється побічно, через вимірювання тиску. При цьому велика, в порівнянні з витратним методом, витрата робочого газу, великий час вимірювань, а сам метод порівняно важко піддається автоматизації. Для поточної роботи бажана наявність компактного, повністю автоматизованого, швидкого і економічного устаткування.



Рис. 5.1 Стенд для перевірки форсунок автомобільних газопаливних систем.

1. Призначення. Стенд для перевірки форсунок автомобільних газопаливних систем призначений для автоматичної перевірки газових електромагнітних форсунок, зібраних в рампи. Стенд працює з нормально закритими форсунками. В ході перевірки витратним методом визначається відносний розкид форсунок по продуктивності в заданому діапазоні тривалості відкриваючих імпульсів (далі - тривалості).

Результати перевірки можна використовувати для вхідного контролю нових рамп перед їх монтажем на автомобіль, а також для підбору в рампу як нових, так і вживаних форсунок з найменшим розкидом по продуктивності.

Стенд може використовуватися для діагностики рамп без їх демонтажу з автомобіля. В цьому випадку стенд дозволяє оцінити для кожного циліндра розкид витратних характеристик тракту редуктор – газовий шланг до рамп – форсунка – жиклер, форсунки – шланг до впускного колектора – штуцер на впускному колекторі. Ця операція, включаючи з'єднання рукавів і проводів, а також завантаження комп'ютера, займає не більше 10 хвилин у разі 4-циліндрового двигуна.

Можливості режиму «Автоперевірка форсунок» дозволяють використовувати стенд для досліджень газових форсунок методами, розробленими самостійно, а також в учбових цілях: як наочна допомога для демонстрації принципів роботи основних компонентів газопаливних систем 4-го покоління.

2. Коротка характеристика

2.1. Робочий газ: будь-який неагресивний газ, застосування якого є безпечним в умовах експлуатації стенду.

Наприклад: стисле повітря, азот, вуглекислий газ. Категорично виключається використання кисню і закису азоту. Допускається використання стислого природного газу за умови розробки і дотримання спеціальних мір безпеки.

2.2. Вхідний тиск:

- на основному вході: від 1МПа до 20МПа;
- на додатковому вході: від 0.3МПа до 0.7МПа.

2.3. Найбільший тиск на основному виході: 0.2МПа.

2.4. Тиск на додатковому виході: від 0.3 до 0.7МПа.

2.5. Діапазон тривалості імпульсів, в якому можлива перевірка: від 1мс до 25мс.

2.6. Час перевірки (рампа з 4-х форсунок): 2.5, 6 або 30 хвилин залежно від заданої точності.

2.7. Електроживлення: однофазний змінний струм напругою 220В.

2.8. Споживана потужність: не більш 300Вт.

2.9. Стенд призначений для стаціонарної установки і експлуатації в закритих сухих приміщеннях.

3. Додаткові устаткування

3.1. Персональний комп'ютер не менше Pentium 166 з встановленою операційною системою Windows 2000 або Windows XP. Дозвіл екрану монітора - не менше 800x600. Комп'ютер повинен мати порт USB.

3.2. Джерело робочого газу з тиском не нижче 1МПа і не вище 20МПа або з тиском 500-700кПа. Можуть, наприклад, використовуватися балони із стислим газом або повітряні компресори.

3.3. Газова магістраль високого тиску для подачі в стенд робочого газу, сполучні елементи для неї.

4. Устаткування стенду

Устаткування стенду включає: газовий електроклапан високого тиску; газовий редуктор високого тиску; газові електроклапани низького тиску; витратомір газу; газовий редуктор низького тиску; датчики тиску; контролер; джерело електроживлення.

5. Програмне забезпечення стенду.

Програмне забезпечення призначене для управління стендом, обчислень, відображення результатів, збереження результатів на носіях даних. Програмне забезпечення включає програму контролера, а також програми «Автоперевірка форсунок» і «Генератор», встановлені на персональному комп'ютері.

Програма контролера працює в контролері. Вона управляє замковими пристроями стенду і електрофорсунками, приймає сигнали з витратоміру, виконує попередню обробку даних і передає їх в персональний комп'ютер по USB-кабелю.

Програма «Автоперевірка форсунок» передає в контролер умови вимірювань, приймає дані від контролера і проводить їх остаточну обробку. Ця програма відображає результати вимірювань і обробки даних у вигляді графіків і таблиць, а також дозволяє зберігати дані на носіях. Можливі перегляд і обробка даних, заздалегідь збережених на носію. Програма дозволяє оцінювати лінійність витратних характеристик форсунок.

В даний час розраховуються найбільше і середнє відносне відхилення продуктивності кожної з форсунок рампи від середньої по рампі продуктивності, а також загальне середнє відносне відхилення всіх форсунок від середньої по рампі продуктивності. Останнє, разом з графіками, може служити інтегральною оцінкою ідентичності форсунок в рампі і ідентичності каналів пневматичного тракту в заданому діапазоні тривалості. Основний режим програми – «Автоперевірка». У другому режимі - «Двигун»- програма «Автоперевірка форсунок» дозволяє використовувати стенд для досліджень газових форсунок методами, розробленими самостійно.

Програма «Генератор» переводить контролер стенду в режим генерування імпульсів управління форсунками. З цією програмою стенд можна використовувати як імітатора двигуна для перевірки контролерів газопаливних систем.

6. Застосування стенду

6.1. З'єднання

6.1.1. Підключення стенду при перевірці рампи газових форсунок

6.1.2. Підключення стенду при перевірці компонентів газопаливної системи без їх демонтажу з автомобіля

6.2. Виконання перевірки

Перевірка супроводжується сильним шумом із-за роботи форсунок під тиском. Перевірка починається «натисненням» кнопки «Пуск». Далі перевірка виконується автоматично. Під час перевірки автоматично виконується подача газу через вибрані форсунки з розгорткою тривалості в заданому діапазоні і з одночасним вимірюванням витрати робочого газу.

В результаті для кожної з форсунок будується графік залежності витрати в умовних одиницях від тривалості імпульсу. Після розраховуються параметри, що характеризують розкид форсунок (каналів) по продуктивності. Результати відображаються у вікні програми в групі «Відхилення витрати».

Можливе порівняння витратних характеристик по лінійності (функція «Вирівняти»). Є додаткові можливості зміни деяких налаштувань, а також ручного управління клапанами стенду і нагрівачем.

7. Програма «Автоперевірка форсунок». Робота в режимі «Автоперевірка»

7.1. Запуск програми

7.2. Вибір форсунок, варіанту з'єднання стенду з рампою, діапазону, точності.

8. Програма «Автоперевірка форсунок». Робота в режимі «Двигун»

У режимі «Двигун» можливе формування за допомогою контролера стенду імпульсів управління газовими форсунками з одночасним вимірюванням сигналів трьох датчиків тиску. При цьому частота і тривалість імпульсів регулюються за допомогою лінійних регуляторів «Обороти» і «Навантаження». Форсунки працюють із заданим порядком впорскування, і можлива подача робочого газу на форсунки як в автоматичному, так і в ручному режимах.

8.1. Початок роботи

8.2. Вибір форсунок, управління

8.3. Вибір порядку впорскування

9. Програма «Генератор» Програма «Генератор» призначена для формування за допомогою контролера стенду імпульсів управління електромагнітними форсунками з одночасним вимірюванням сигналів двох датчиків тиску і одного датчика температури. При цьому імітується робота двигуна. При роботі з програмою «Генератор» необхідно від'єднати від контролера стенду кабель управління клапанами і нагрівачем (щонайдовший роз'єм). Для використання всіх можливостей програми необхідне додаткове устаткування:

- додатковий кабель;
- датчики тиску з кабелями;
- датчик температури з кабелем.

При творчому підході під особисту відповідальність можна використовувати датчики, кабель і пневмообладнання стенду.

9.1. Запуск програми

9.2. Вибір форсунок, управління

9.3. Вибір порядку впорскування

9.4. Управління клапанами і навантаженням

9.5. Вимірювання сигналів датчиків тиску і температури

Випробувальні стенди для контрольної-діагностичних робіт по автомобільному газобалонному устаткуванню



СТЕНД ІС001. Стенд призначений для технічного обслуговування, ремонту і регулювання вузлів і агрегатів газобалонного устаткування автомобілів, що працюють як на стислому природному (КПГ), так і на зрідженому нафтовому (ГСН) газах. Стенд забезпечує:

- перевірку герметичності вузлів і агрегатів ГБА;
- перевірку і регулювання компонентів ГБО;
- визначення витратних характеристик агрегатів;
- перевірку працездатності і регулювання елементів безпеки (запобіжних клапанів і ін.);

Спосіб вимірювання витрати – соплове.

Тип управління - ЕМК.

СТЕНД ІС002. Стенд призначений для технічного обслуговування, ремонту і регулювання вузлів і агрегатів газобалонного устаткування автомобілів, що працюють як на стислому природному (КПГ), так і на зрідженому нафтовому (ГСН) газах.

Стенд забезпечує:

- перевірку герметичності вузлів і агрегатів ГБА;
- перевірку і регулювання компонентів ГБО;
- визначення витратних характеристик агрегатів;
- перевірку працездатності і регулювання елементів безпеки (запобіжних клапанів і ін.);

Спосіб вимірювання витрати – електронний витратомір.

Тип управління - кульові вентилі.

СТЕНД ІС003. Стенд призначений для діагностики технічного стану газобалонного устаткування на борту автомобіля, що працює на стислому природному газі, без зняття агрегатів. Стенд забезпечує:

- перевірку герметичності вузлів і агрегатів ГБА;
- перевірку і регулювання компонентів ГБО;
- можливість автоматизації випробувань і видачу протоколу;
- можливість установки в пам'ять комп'ютера бази даних і експертної системи.

Оснащений системою електронних датчиків тиску, витратою газу і температури.

СТЕНД ІС004. Стенд призначений для діагностики технічного стану і ремонту блоку арматури (мультиклапану) балона для зрідженого нафтового газу.

Стенд забезпечує:

- перевірку герметичності мультиклапану;
- швидкість і рівень заповнення балона;
- загальну перевірку і регулювання мультиклапану
- настройку запобіжних клапанів.

СТЕНД ІС001-ТР. Стенд призначений для вихідного контролю і регулювання редукторів низького тиску газобалонного устаткування автомобілів, що працюють як на стислому природному (КПГ), так і на зрідженому нафтовому (ГСН) газах.

Стенд забезпечує:

- перевірку герметичності редукторів;
- перевірку і регулювання редукторів;
- визначення витратних характеристик редукторів;
- перевірку працездатності і регулювання електромагнітних клапанів редуктора і запобіжних клапанів;

Спосіб вимірювання витрати – електронний витратомір. Редуктор кріпиться і під'єднується до приладів за допомогою пневмоциліндрів.

Тип управління - кульові вентиля.

СТЕНД ІС001-ТЕ. Стенд призначений для вихідного контролю і регулювання різних типів електромагнітних клапанів газобалонного устаткування.

Стенд забезпечує:

- перевірку герметичності ЕМК;
- перевірку і регулювання ЕМК;
- циклічні випробування;

Оснащений системою датчиків тиску; температури, і витрати. Електромагнітні клапана кріпляться і під'єднуються до приладів за допомогою пневмоциліндрів.

Скласти звіт.

Зробити висновок який складається з отриманих теоретичних значень, а також різниці між ними.

Контрольні запитання.

1. Ознаки та причини негерметичності системи живлення, її наслідки.
2. Зовнішня герметичність системи живлення: поняття про неї, місця контролю, технологія перевірки і усунення несправностей.
3. Внутрішня герметичність системи живлення: поняття про неї, місця контролю технологія перевірки герметичності клапанів 1-й і 2-го ступеня РНД, наслідки порушення їх герметичності.
4. Як перевірити герметичність розвантажувального і дозуючо-економізаторного пристроїв, які наслідки порушення її.

5. Як перевірити і відрегулювати тиск газу в камері 1-го ступеня РНД, як і чому воно змінюється при вкручуванні регулювального болта 4.
6. Як перевірити і відрегулювати хід клапана 2-го ступеня РНД.
7. Що відбувається в РНД при натисканні на шток 13 і спускання його при наявності газу в системі, - поясніть за схемою.
8. Технологічний процес перевірки форсунок на двигуні.
9. При якому технічному обслуговуванні проводять регулювання мінімальної частоти обертання колінчатого валу двигуна.
10. Технологічний процес регулювання частоти обертання холостого ходу.
11. Причини підвищеної димності двигуна.
12. Технологічний процес перевірки димності.
13. Способи усунення димності двигуна.

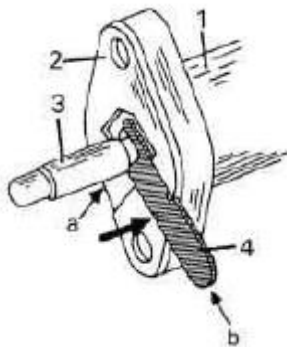
Практична робота № 6

Тема. Діагностування елементів трансмісії автомобіля.

Мета роботи: на підставі аналізу основних параметрів роботи елементів трансмісії автомобіля та з урахуванням прогнозування можливих несправностей елементів трансмісії, здійснити підбір засобів діагностики; вивчити їх конструкцію, принципи та порядок роботи; навчитися здійснювати практичне виконання операцій діагностики елементів трансмісії автомобіля.

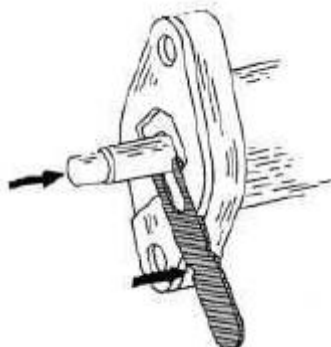
Перевірка зносу веденого диска.

Оскільки всі деталі приводу зчеплення встановлені в картері і недоступні, без розбирання системи ступінь зносу веденого диска перевіряють спеціальним шаблоном на робочому циліндрі.



Перевірка зносу веденого диска за допомогою шаблону: а — проріз для перевірки на автомобілях з лівобічним розташуванням рулювання; б — проріз для перевірки на автомобілях з правостороннім розташуванням рулювання; 1 - робочий циліндр; 2 — пластикова накладка; 3 — натискний шток; 4 — шаблон (номер по заводській специфікації 115 589 07 23 00)

Перевірка зносу веденого диска (при критичному зносі шаблон не входить у відповідний проріз)



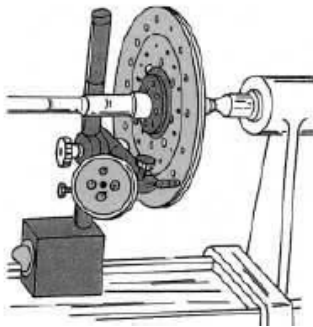
У пластиковій накладці на робочому циліндрі, що знаходиться між ним і зчепленням в зборі, проточені дві похилі, направлені вниз канавки. У зчепленні в зборі вони виглядають як прорізи, в які і вставляють шаблон. Натискний шток робочого циліндра має змінний діаметр. Менший діаметр штока відповідає прорізу шаблону, останній входить в канавку, як показано на рис. При перевірці це підтвердиться тим, що зроблені з боків шаблону насічки сховаються в

прорізі канавки. Це означає, що ведений диск ще не зношений. Якщо шаблон не входить в проріз, значить, шток циліндра розташований напроти прорізу своїм великим діаметром (див рис.). Це свідчить про знос фрикційних накладок веденого диска, і його слід замінити.

Перевірка веденого диска на биття.

Перевірку та ремонт зчеплення необхідно проводити в наступній послідовності:

- натискний диск і кожух перевірити на пошкодження і деформацію. При їх виявленні замінити деталі в зборі;
- перевірити стан пружин і шліців маточини веденого диска. Замаслені накладки диска очищенню не підлягають, і диск в цьому випадку необхідно замінити;
- перевірити ступінь зносу накладок за допомогою штангенциркуля. При відстані між верхньою поверхнею накладок і головкою заклепок менше 30мм диск необхідно замінити. Заміна також необхідна при швидкому досягненні вказаного ступеня зносу;



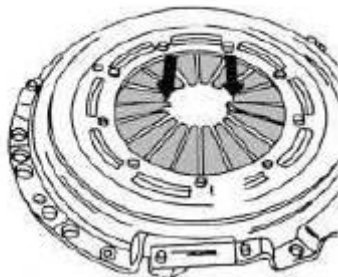
Перевірка веденого диска на биття

- для перевірки веденого диска на биття закріпити його на відповідному стрижні або валу зчеплення в токарному верстаті. Вимірювальний прилад на відповідній підставці розташувати поряд з диском так, щоб контрольний щуп приладу прилягав до краю диска - до зовнішньої кромки. Поволі провертати диск і дивитися за показаннями приладу.

Якщо биття перевищує 0,5мм, диск можна спробувати акуратно виправити плоскогубцями або треба замінити;

- перевірити легкість переміщення маточини веденого диска по шліцах валу. Для цього надіти диск на вал і, взявшись за краї великим і вказівним пальцями, обертаючи, переміщати його в поперечному напрямі. Якщо люфт більше 0,4мм, шліци зношені. Як правило, причина у веденому диску;

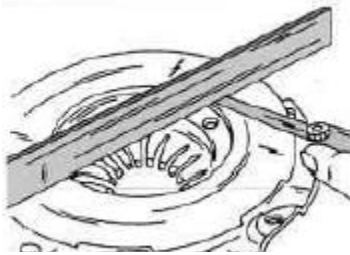
- якщо є сумніви в ступені зносу накладок веденого диска, слід зміряти їх штангенциркулем. Товщина кожної накладки повинна бути не менше 2,6–3,0мм;



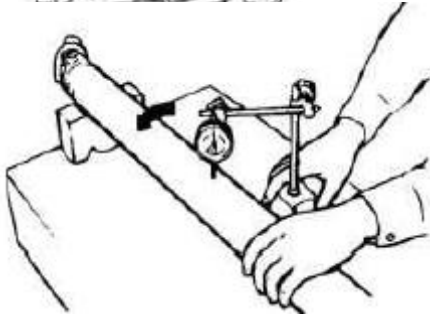
Перевірка ступеня зносу пелюсток діафрагмової пружини

- перевірити на знос пелюстки діафрагмової пружини. При зносі їх кінців більш ніж на 0,3мм, необхідно замінити зчеплення в зборі. Всі пелюстки пружини повинні знаходитися на одному рівні, при необхідності їх можна підігнути плоскогубцями;

Перевірка деформації робочої поверхні натискного диска



- прикласти лінійку до робочої поверхні натискного диска, як показано на рис., і вимірювальним щупом виміряти внутрішній зазор. Якщо він перевищує 0,3мм, замінити зчеплення в зборі.



Перевірка биття карданного валу.

Перевірку биття карданного валу здійснюють за допомогою стрілочного індикатора. Граничне допустиме значення встановлюється інструкцією заводу-виробника.

Наприклад допустимі межі биття для карданного валу автомобіля Санта ФЕ 0,5мм., Сузуки 0,8мм.

Індикатор годинникового типу

Індикатори годинникового типу MITUTOYO (серія 3), 0-1мм/0-10мм, 0.001мм /0,01мм

Вимірювальні головки MITUTOYO годинного типу, (серія 3), крупна шкала (діаметр 78мм)



Діапазон вимірювань мм	Ціна ділення, мм	№	Шкала, мм	1 оберт стрілки, мм	Вимірювальне зусилля, Н	Маса, гр.
1	0.001	3109 FB	0-100-0	1	1.5	245
10	0.01	3046 FB	0-100(100-0)	1	1.4	233
10	0.01	3047 FB	0-50-0	1	1.4	238

Характеристики: Точність: згідно DIN, поставляється із заводським сертифікатом; Умовні позначення: "В" = без проушини

Діагностика зчеплень легкових автомобілів

Методика включає:

- точне визначення несправності;
- огляд вузла для виявлення можливих причин виникнення несправності;
- розбирання вузла і його компонентів (проводиться тільки після визначення несправності);
- аналіз картини пошкоджень після демонтажу пошкоджених деталей і вузлів (щоб виключити весь комплекс можливих причин повторного виникнення несправностей);
- проведення всього комплексу контрольних процедур при монтажі зчеплення.

Перш ніж перейти до опису основних прийомів діагностики зчеплень, розглянемо декілька загальних методів перевірки їх працездатності і стану.

Перевірка зчеплення на виключення. Щоб переконатися в правильності роботи зчеплення, досить вижати його на холостому ході, а після приблизно три секунди включити задній хід. Безшумне включення заднього ходу говорить про повну справність механізму.

Перевірка зчеплення на пробуксовування. Перед проведенням тесту необхідно проїхати декілька кілометрів, використовуючи різні режими роботи зчеплення. Потім на вивішеному автомобілі, знятому з ручного гальма, встановлюємо вищу передачу, з вимкненим зчепленням розкручуємо двигун до 2000об/хв і, утримуючи цей режим, швидко включаємо зчеплення. Заглухий двигун свідчить про нормальну роботу механізму.

Визначення несправностей механізму зчеплення.

Пробуксовування зчеплення - одна з найбільш поширених несправностей, проте воно не завжди означає, що причина його виникнення пов'язана безпосередньо з зчепленням. Часто проблема криється в системі виключення зчеплення, в неправильній роботі маховика або у використанні зчеплення, не відповідного типу автомобіля.

В цьому випадку рекомендуються наступні дії:

- необхідно перевірити систему включення зчеплення на знос, плавність ходу і установку;
- перевірити відповідність типу і марки зчеплення типу і марці автомобіля;
- перевірити правильність доопрацювання і стан маховика.

Знос фрикційних накладок до заклепок

Причини: нормальний знос відповідно до частого рушання з місця і помилки в управлінні автомобілем; тугий хід системи приводу зчеплення; неправильна установка або регулювання приводу зчеплення. Результат: недостатнє зусилля стиснення зчеплення.

Фрикційні накладки замаслені або засалені.

Причини: пошкодження прокладок ущільнювачів коробки передач або двигуна; надлишок мастила на первинному валу коробки передач або підшипнику колінчастого валу. Результат: зниження коефіцієнта тертя фрикційних накладок.

Згоріла або така, що відшарувалася фрикційна накладка

Причини: постійні пробуксовування зчеплення; рушання з місця на дуже високих передачах; дуже слабе зусилля стиснення зчеплення (слабкий притиск); несправність або дефект в системі виключення зчеплення, відсутність зазору між підшипником і важелями виключення зчеплення, тугий хід. Результат: перегрів веде до сильного пошкодження матеріалу фрикційних накладок.

Фрикційна накладка сприймає навантаження не всією поверхнею.

Причини: недопрацьований маховик, поверхня тертя з численними подряпинами. Результат: зниження коефіцієнта тертя фрикційних накладок.

Перегрів натискного диска зчеплення.

Причини: постійне пробуксовування зчеплення, замаслення або засалювання; несправність або дефект в системі виключення зчеплення, зазор між підшипником і важелями, тугий хід. Результат: Зниження коефіцієнта тертя фрикційних накладок, та, що постійна пробуксувала унаслідок дуже малого зусилля стиснення зчеплення веде до підвищення значень виключення зчеплення, недостатня теплопоглинальна здатність. Результатом є перегрів

Сильний знос кінців мембранної пружини

Причини: знос системи приводу, виробилася труба прямої; дуже високе попереднє навантаження на вичавний підшипник. Результат: дія зусилля стиснення зчеплення блокується внаслідок «зависання» вичавного підшипника або ж високого попереднього навантаження.

Розлом мембранної пружини

Причини: перевищення зусилля стиснення або сильне перевищення допустимого ходу виключення зчеплення. Результат: зусилля стиснення мембранної пружини втрачає свою розрахункову величину.

Примітка: мале стиснення натискного диска приводить до проблем роз'єднання зчеплення.

Ступінчаста форма направляючих кулачків після прироблення

Причини: вичавний підшипник зачіпає розділове кільце або важелі вичавного підшипника. Результат: зусилля стиснення зчеплення не діє, оскільки важелі вичавного підшипника при включенні зчеплення застряють на привідних кулачках.

Зчеплення «веде» (не відокремлюється)

Якщо зчеплення «веде», це не завжди означає, що причина явища пов'язана безпосередньо з зчепленням. Найчастіше несправність виникає із-за неполадок з системою виключення зчеплення або відсутності обертання підшипника колінчастого валу. Недотримання технологічних вимог при збиранні зчеплення також може стати причиною несправності.

У таких випадках рекомендується перевірити, чи були дотримані при збиранні всі необхідні інструкції і нормативи. Слід перевірити правильність установки і наявність зношених деталей, а також трос, гідравліку, місця шарнірних з'єднань в системі виключення зчеплення.

Дуже велике бічне биття диска зчеплення

Причини: викривлення відбулося при транспортуванні або при установці. Перевищення межі бічного биття зчеплення близько 0,5мм. Результат: штатний рівень віджимання натискного диска недостатній для повного роз'єднання.

Примітка: необхідно перевіряти диски зчеплення на наявність биття до збірки вузла.

Іржа в шліцах маточини

Причини: при збиранні не нанесено мастило відповідно до інструкції. Результат: диск зчеплення «зависає» і не ковзає по валу коробки передач, фрикційна накладка не повністю стикається з поверхнею тертя маховика. На початковій стадії зчеплення «сіпається».

Примітка: використовувати тільки високоякісне мастило, наприклад SACHS 4200 080 050.

Пошкодження профілю маточини

Причини: дуже велике застосування сили при з'єднанні валу коробки передач і маточини зчеплення при збиранні. Результат: диск зчеплення не ковзає по валу коробки передач

Примітка: центрування диска зчеплення при збиранні здійснювати за допомогою спеціального інструменту. Обережніше встановлювати вал коробки!

Диск зчеплення опуклої форми

Причини: сильний удар валом коробки передач об маточину диска зчеплення при збиранні. Результат: передбачене віджимання натискного диска більш ніж є достатнє для бездоганного роз'єднання зчеплення.

Примітка: пошкодження веде до проблем роз'єднання зчеплення у зв'язку з недостатнім віджиманням натискного диска.

Розлом пружин фрикційної накладки або веденого диска

Причини: двигун або коробка передач відпущені, хоча вал коробки передач був вставлений в маточину зчеплення. Розлом унаслідок дій важеля вичавного підшипника. Паралельний або кутовий зсув. Результат: диск зчеплення має дуже велике бічне биття.

Профіль маточини із слідами ударів, утворення задирів.

Причини: корпус зчеплення і фланець корпусу колінчастого валу не відцентровані, рухи, що розгойдуються, унаслідок кутового або паралельного зсуву, відсутність опорного підшипника, вторинний вал коробки передач або має дуже великий зазор, або не приводиться в дію. Результат: Заклинювання або перекис маточини на валу коробки передач.

Примітка: може привести до появи шумів.

Розлом торсіонних пружин унаслідок перевантаження

Причини: управління автомобілем в діапазоні низьких оборотів. Їзда з повним навантаженням на малих швидкостях на високій передачі. Дуже велика нерівномірність роботи двигуна. Результат: уламки викидаються назовні і заклинюють у фрикційних накладках.

Розтріскування фрикційних накладок, перевищення граничної частоти обертання

Причини: їзда з натиснутою педаллю зчеплення на високій швидкості і низькій передачі веде до перевищення граничної частоти обертання диска зчеплення, неправильне перемикавання передач з вищою на нижчу. Результат: уламки фрикційних накладок заклинюються в маховику або корпусі натискного диска.

Примітка: причина не в роботі двигуна! Частота обертання фрикційних накладок перевищує максимальну частоту обертання двигуна в 1,5–2 рази. Перегріві накладки тріскаються вже на ранній стадії.

Тангенціальні пластинчасті пружини зігнуті або деформовані.

Причини: велике навантаження від штовхаючого зусилля внаслідок неправильного перемикавання, некваліфікованого буксирування або неправильного обслуговування на роликовому випробувальному стенді. Зазор в трансмісії. Викривлення в ході збирання і установки. Результат: натискний диск недостатньо віджимається.

При включенні зчеплення мембранна пружина зачіпає торсіонні пружини.

Причини: перевищення допустимого ходу виключення зчеплення, установка неправильно підбраного диска. Результат: мембранна пружина захоплює диск зчеплення.

Примітка: приводить до появи шумів.

Сточені кінці мембранної пружини, важеля вичавного підшипника.

Причини: викривлення направляючої труби вичавного підшипника, неправильне центрування двигуна і коробки передач. Результат: постійне зачеплення вичавного підшипника кінцями мембранної пружини понад допуск самоцентрування веде до виникнення відносних рухів і, тим самим, до зносу. Схожа ситуація може спостерігатися і на важелях вичавного підшипника

Розлом або сильний перегрів натискного диска.

Причини: постійне буксування зчеплення, дуже мале зусилля стиснення зчеплення, дефекти в системі виключення зчеплення тугий хід або відсутність зазору між підшипником і важелями виключення зчеплення, замаслення або засалювання, дуже велике поглиблення в маховику із-за вироблення. Результат: недостатнє віджимання натискного диска.

Деформація корпусу зчеплення (тип MX для VW, SEAT, SKODA)

Причини: установка невірно підбраного диска, кожух або натискний диск неправильно розташований по відношенню до центруючих штифтів. Результат: сильне викривлення корпусу, що веде до недостатнього віджимання натискного диска.

Повне руйнування демпфера холостого ходу.

Причини: при збиранні був сильний удар валу коробки передач об маточину диска зчеплення. Результат: значні руйнування ведуть до виходу з ладу зчеплення.

Примітка: пристрій торсіонних пружин з численними ступенями має складну конструкцію. У зв'язку з цим при установці необхідно дотримуватися особливої обережності.

Зчеплення працює ривками

Робота зчеплення ривками не завжди пов'язана з самим зчепленням. Часто причиною відсутності плавного включення зчеплення є зношені підшипники двигуна або неправильний монтаж двигуна або невірна установка диска зчеплення.

Для виявлення причин несправності рекомендується перевірити відповідність встановлених в автомобілі деталей заводській документації. Важливо також перевірити знос всіх деталей, що сполучаються, і правильність їх установки:

- систему виключення зчеплення;
- підвіску двигуна;
- систему управління двигуном;
- трансмісії.

Фрикційні накладки замаслені або засалені

Причини: пошкодження ущільнення коробки передач або двигуна. Дуже багато мастила на первинному валу коробки передач або на підшипнику валу зчеплення. Результат: навіть легкі сліди мастила надають негативну дію на коефіцієнт зчеплення і тим самим на роботу системи при старті при включенні зчеплення.

Пошкодження профілю маточини.

Причини: необережний монтаж з застосуванням сили при з'єднанні валу коробки передач і маточини диска зчеплення. Результат: може привести до проблем роз'єднання.

Викривлення корпусу.

Причини: при установці неправильно затягнуті кріпильні гвинти (не виконано правило «навхрест»), не дотримано центрування натискного диска в маховику. Результат: перекіс при віджиманні натискного диска

Примітка: при сильному викривленні можуть виникнути проблеми роз'єднання зчеплення.

Деформація або руйнування опорного підшипника двигуна, коробки передач, карданных валів.

Причина: зношені деталі ведуть при рушанні або включенні зчеплення до смикання трансмісії. Результат: робота ривками — ефект «пральної дошки».

Примітка: необхідна перевірка ступеня зносу деталей.

Зчеплення видає шуми.

Поява шумів в роботі зчеплення не завжди пояснюється несправністю самого зчеплення. Причиною може бути установка нештатних або бракованих деталей або ж їх неправильна установка.

Для визначення несправності рекомендується перевірити відповідність вживаних деталей заводській документації, правильність їх установки, а також перевірити підшипник колінчастого валу.

Торсіонні пружини стерті.

Причини: їзда в діапазоні низьких обертів двигуна на високій швидкості і при повному завантаженні. Нерівномірною робота двигуна. Вибиті шарніри в трансмісії. Результат: Перевантаження елементів конструкції.

Зірвані кришки торсіонних пружин.

Причини: корпус корзини зчеплення і фланець блоку двигуна не відцентровані. Рухи, що коливаються, унаслідок кутового або паралельного зміщення. Відсутній підшипник колінчастого валу, вторинний вал коробки передач не приводиться в дію. Результат: незакріплені предмети стикаються з сусідніми деталями

Примітка: в більшості випадків веде до проблеми роз'єднання зчеплення.

Утворення канавок на внутрішньому кільці важеля виключення зчеплення.

Причини: невідцентроване положення вичавного підшипника унаслідок паралельного зсуву. Вироблення направляючої труби. Дуже мале попереднє навантаження на вичавний підшипник. Результат: відносні рухи ведуть до виникнення шумів різного характеру.

Відсутність профілю маточини.

Причини: внаслідок жорсткого ходу двигуна профіль маточини вифрезований. Неспіввісність, паралельний зсув. Результат: відсутність зчеплення між двигуном і коробкою передач.

Примітка: на початковій стадії викликають шуми.

Диск зчеплення розірваний по колу в місцях контакту з пружинами накладки.

Причини: корзина зчеплення і фланець блоку двигуна не відцентровані, рухи, що розгойдуються, унаслідок кутового або паралельного зсуву. Відсутній опорний підшипник, вторинний вал коробки передач не приводиться в рух. Результат: відсутність зчеплення між двигуном і коробкою передач.

Примітка: на початковій стадії приводить до проблем роз'єднання зчеплення і виникнення шумів.

Деформація або руйнування опорного підшипника двигуна, коробки передач, карданних валів.

Причина: зношені деталі ведуть при рушанні або включенні зчеплення до смикання трансмісії. Результат: робота ривками - ефект "пальної дошки"

Примітка: необхідна перевірка ступеня зносу деталей.

Різне включення зчеплення (навіть при плавному відпусканні педалі).

Причини: заїдання маточини ведомого диска на шліцах або муфти виключення зчеплення на втулці ведучого валу коробки передач; заїдання в шарнірах тяги механічних приводів; заїдання поршеньків з манжетами в головному або робочому циліндрах в автомобілях з гідравлічним приводом (відбуваються зазвичай при розбуханні манжет при використанні гальмівної рідини, сорт якої не відповідає заводським ТУ).

Стенд потужності LPS 3000 МАНА (Німеччина)



Стенди призначені для поглибленої діагностики автотранспортних засобів по тягово-потужнісним, швидкісним і екологічними параметрам.

Унікальний стенд потужності фірми "МАНА" визначає максимальну швидкість машини, вимірює фактичну потужність двигуна і будує графік залежності потужності та крутного моменту від обертів.

Можливості:

- оцінка потужності відповідно до основних світових стандартів
- кольорове графічне і цифрове відображення і друк наступних показників: потужність на ведучих колесах, потужність втрат в трансмісії, потужність двигуна; побудова кривої максимального крутного моменту по швидкості
- режим вимірювання динамічних характеристик автомобіля
- пошук несправностей систем і механізмів автомобіля під навантаженням
- програма симуляції опору руху
- вимірювання витрати палива
- налаштування двигунів і автоматичних трансмісій під навантаженням
- поповнювана база даних по автомобілях, клієнтам і результатами вимірювань
- повнопривідна версія стенду (для легкових автомобілів)

Склад стенду

1. Комунікаційний пульт LPS 3000
2. Роликовий агрегат для мотоциклів R 50
для легкових автомобілів R 101, R 102, R103, R 104
для вантажних автомобілів R 200/1, R200 / 2
3. Вентилятор обдування двигуна AIR1 ... 7
4. Широкий вибір додаткової комплектації

СТЕНДИ LPS 3000 оцінюють:

- потужність двигуна;
- момент, що крутить двигуна;
- потужність на провідних колесах;
- потужність механічних втрат;
- точність показань спідометра;
- максимальне прискорення автомобіля;
- екологічні показники роботи двигуна під навантаженням.

Дані з зовнішніх пристроїв

- програма збору зовнішніх даних при вимірах: тиску, температури, OBD даних;

- можливо графічне відображення трьох додаткових зовнішніх величин;
- можливе підключення газоаналізатора MGT 5 і димоміра MDO II LON фірми МАНА;
- результати вимірювань подаються на екрані монітора в цифровому і графічному вигляді, є функція кольорового друку ;
- можливість графічних оцінок потужних вимірювань і моделювань навантажень;
- функція 5-кратного збільшення для дослідження кривих
- графічне відображення вимірюваних величин
- візуальне відображення відхилень граничних значень
- можливість введення тексту на графіках і полях введення роздруківках
- вибір одиниць виміру (кВт/к.с.)
- тестова програма для відображення спідометра

1. Модуль обертів (RPM module)

Вимірювання обертів двигуна через цанговий затиск (Trigger tongs), пьезодатчик (Piezo clamp sensor) (дизельні двигуни), датчик ВМТ (TDC-sensor) (на замовлення, для конкретних моделей), діагностичний роз'єм (Diagnostic plug) (на замовлення, для конкретних моделей), датчик температури мастила (межа вимірювання до 180°C) і багато іншого.

2. Модуль даних навколишнього середовища (Environmental module)

Вимірювання температури навколишнього повітря, температури повітря на вході в двигун, тиску і вологості повітря, температури палива.

3. Аналоговий модуль (Analog module). Вимірювання аналогових сигналів

4. OBD модуль. Вимірювання даних OBD

- для розрахунку даних по DIN 70020, EWG 80/1269, ISO 1585, SAE J1349 або JIS D1001 в блок інтерфейсів встановлений барометр і датчик вологості (за умови вибору графічного пакета) (*).
- газоаналізатор (MGT5) і димомір (MDO2 LON) МАНА можуть бути підключені до стенду потужності (*).
- кольоровий струменевий принтер DIN A4 (*)
- витратоміри для бензинових і дизельних двигунів. (Krupp/AIC) (*)

(*) Ці опції підключаються не до блоку інтерфейсів, а безпосередньо до стенду потужності.

Скласти звіт.

Зробити висновок який складається з отриманих теоретичних значень, а також різниці між ними.

Практична робота № 7

Тема: Діагностування ходової частини автомобіля.

Мета роботи: на підставі аналізу основних несправностей елементів ходової частини автомобілів здійснити підбір засобів діагностики; вивчити їх конструкцію, принципи та порядок роботи; навчитися здійснювати практичне виконання операцій діагностики елементів ходової частини автомобілів.

Тестер S-A-T USB створений для швидкої і точної перевірки амортизаторів, безпосередньо встановлених на автомобілі. Дозволяє об'єктивно оцінити здатність підвіски сприймати навантаження і повертатися в початкове положення, а так само, виявити схильність автомобіля до "відведення" при вірних кутах установки коліс.



Тестер SAT- високоточний інструмент, що працює за технологією дистанційного ультразвукового вимірювання. Він використовує спеціально розроблену програму для оцінки затухаючих коливань кузова в області кожного з чотирьох коліс автомобіля і дає висновок про роботу і стан амортизатора



** Прості перевірки **	
Pi-Tronic	
In-Brother Buntersal	
D-6640 Bloskastei	
Tel: +49 6842/96125-0	
Fax: +49 6842/9612593	
*** Автономія ***	
Изгот. 19.01	
Тип 100 2.5 TDI	
H2 авто 168-11 22	
Пробег 17500	
Клиент: Auto Mayer	
Среднестатистич. дані	
Норм.	
передн. 275 задн. 275	
*** Измерение ***	
10.11.2006 08:52:16	
пл	0.5 1.0 275275
100	
пл	0.5 1.0 275275

Дані тестування негайно виводяться на дисплей приладу і можуть бути роздруковані на вбудованому принтері для клієнта. Завдяки автономному джерелу живлення, перевірку амортизаторів можна проводити як в самій майстерні, так і за її межами. Тестер S-A-T USB оснащений могутнім 32-бітовим процесором, рідкокристалічним індикатором, пристроєм термодруку і USB-роз'ємом. Це дозволяє аналізувати і обробляти отримані

при тестуванні дані без використання комп'ютера, а також відображати дані у вигляді графічних елементів і виводити їх на друк. Протокол вимірювання, складений в простій і доступній формі, виявиться для клієнта оптимальним підтвердженням. Інструкція щодо використання тестеру SAT USB надано до методичних вказівок

Стенди перевірки амортизаторів/підвіски. Модифікації:

FWT1 EURO, навантаження на вісь 2 т.

SA2 EURO, навантаження на вісь 2 т.

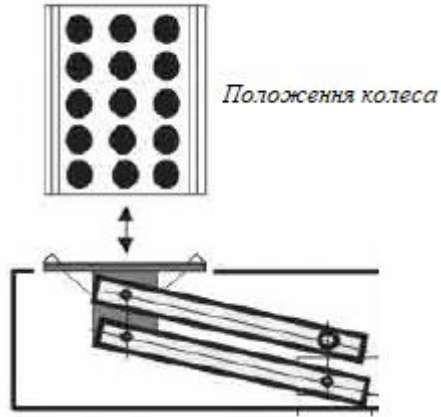
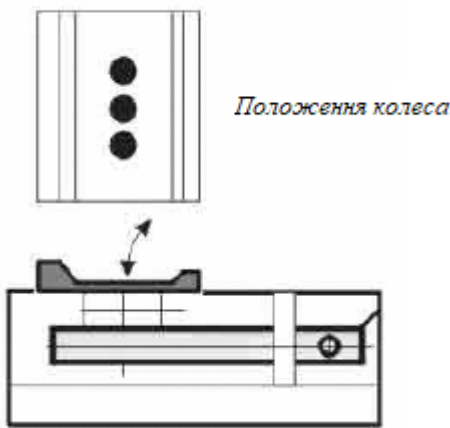
Призначені для контролю стану амортизаторів і зважування автомобіля. Оцінка працездатності амортизаторів проводиться по амплітуді коливань і інтенсивності їх гасіння. Діагностика здійснюється відповідно до методу BOGE/MAHA. Містить в базі даних інформацію про оптимальні і граничні стани різних типів амортизаторів.

Рекомендовано: Мерседесом, фольцвагеном, БМВ

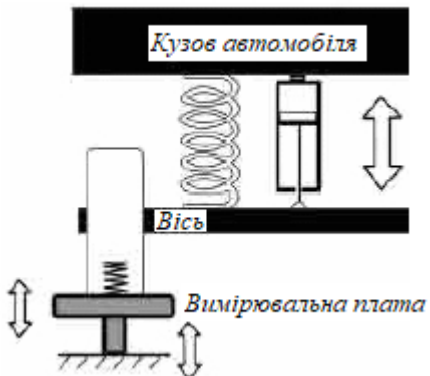
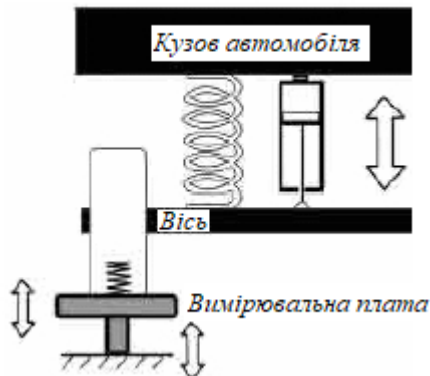
Основні опції:

Модуль пошуку шумів з пультом дистанційного керування

Порівняльні характеристики стендів SA2 і FWT1

Стенд SA 2	Стенд FWT1
Зовнішній вигляд  Положення колеса	Зовнішній вигляд  Положення колеса
Опора випробувального майданчика паралелограмного типу. Майданчик переміщується вгору і вниз по горизонтальній площині. Розташування колеса на випробувальному майданчику довільне. Область застосування: автомайстерні; центри експрес-діагностики; станції ТО	Опора випробувального майданчика простої конструкції. Майданчик переміщується навколо осі. Колесо автомобіля повинно розташовуватися строго по середині випробувального майданчика. Область застосування: автомайстерні; центри експрес-діагностики; станції ТО

Порівняння методів діагностики амортизаторів і підвіски

Метод вимірювання зчеплення з дорогою (EUSAMA (Не застосовується фірмою "МАХУ"))	Метод вимірювання амплітуди BOGE/МАНА (Застосовується фірмою "МАХУ")
Схема  Кузов автомобіля Вісь Вимірювальна плата	Схема  Кузов автомобіля Вісь Вимірювальна плата
Метод збудження коливань	Резонансний метод
Жорстка база збудження коливань. Послідовність діагностики: вимірюється статична вага колеса (в стані спокою); здійснюється періодичне збудження коливань з	Еластична база збудження коливань. Послідовність діагностики: проводиться збудження коливань вимірювальної плати з частотою 16Гц. Частота коливань збільшується

частотою 25Гц, де вимірювальна плата переміщається як жорстка ланка. Динамічна вага колеса (вага на платі при частоті коливань 25Гц), що вийшла в результаті порівнюється з статичною вагою. Розраховується зчеплення з дорогою що до ваги колеса (у%). Наприклад: статична вага колеса при 0Гц = 50кг динамічна вага при 25Гц=250кг «Зчеплення з дорогою - динамічна вага/статична вага =50% Недоліки методу: дані вимірювань залежать від тиску повітря в шині автомобіля, що діагностується. Додаток постійних зовнішніх сил, (напруга) робить вплив на бічне переміщення автомобіля позначаються на результатах тестування. При діагностуванні обов'язкове розташування колеса точно посередині майданчика амортизаторного стенду.	до досягнення резонансної частоти. Після проходження точки резонансу примусове збудження коливань припиняється. При цьому частота коливань збільшується і перетне точку резонансу У цій точці досягається максимальний хід підвіски. З збільшенням частоти амплітуда також збільшується. Здійснюється вимірювання частотної амплітуди амортизатора. Переваги методу: коливання, після проходження точки резонансу практично вільні від зовнішніх сил. Резонансний метод вимірювань найближче імітує поведінку амортизатора в дорожніх умовах.
--	--

Основні переваги резонансного методу вимірювання амплітуди МАНА/BOGE:

- найкоректніший спосіб діагностики амортизаторів, що не має світових аналогів;
- рекомендований до застосування провідними автовиробниками;
- задовольняє вимогам більшості автомобільних компаній, що вважають за краще вимірювати амплітуду в мм. (наприклад "Даймлер-Крайслер", БМВ і ін.)

Електронна система вимірювання геометрії кузова SHARK.

Система Shark призначена для визначення розташування контрольних точок кузова і діагностики його геометрії. Система Shark складається з:- консолі з монітором;- балки;- дуги для чашки McPherson.

Стенд перевірки амортизаторів і підвіски MSD 3000 EURO.

Стенд перевірки демпфуючих властивостей підвіски з функцією осьових ваг. Виконання для підключення до IW2 EUROSISTEM/PROFI-EUROSISTEM (починаючи з версії 7.10).

Люфт-детектор моделей ДЛ003 і ДГ015

Призначений для контролю наявності зазорів в



підшипниках, шарнірах і інших рухомих вузлах підвіски автомобіля, рульового управління, а також оцінки ступеня їх зносу. Повна діагностика підвіски і рульового управління. Майданчики люфт-детектора імітують всі можливі навантаження, що передаються на рульове управління і підвіску автомобіля в процесі його руху. Люфт- детектор може встановлюватися як на підйомнику, так і на оглядовій канаві. ДГ015 має систему синхронізації руху майданчиків, що забезпечує рівну передачу навантаження як на ліве, так і на праве колесо . Навантаження створює гідравлічний привід. Дистанційне керування і вбудований галогеновий ліхтар.

Стенд аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000.

Характеристика стендів аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000 з використанням методу вимірювання: Color Coded Triangulation (CCT: тріангуляція з колірним кодуванням).

Електронна система вимірювання геометрії кузова SHARK

Система Shark призначена для визначення розташування контрольних точок кузова і діагностики його геометрії. Система Shark складається з:- консолі з монітором;- балки;- дуги для чашки McPherson. У консолі знаходяться:

- комп'ютер з базою даних і Windows – сумісною програмою;
- випромінювачі ультразвуку і аксесуара для їх фіксації на автомобіль;
- принтер

Балка і автомобіль розташовуються довільно – точність вимірювання від їх положення не залежить. При вимірюванні комп'ютер на основі трьох або чотирьох непошкоджених точок визначає умовну площину, паралельну днищу автомобіля. Всі вимірювання проводяться щодо цієї площини. Для визначення координат контрольних точок днища до них кріпляться випромінювачі ультразвуку SH102. Вони з'єднуються проводами з приємною балкою, розташованою під автомобілем (до 12 випромінювачів одночасно).

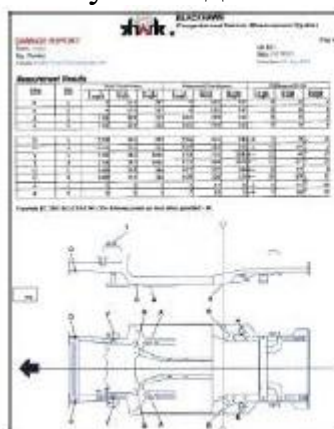




Для діагностики геометрії кузова стапель не потрібний.



Базові і вимірювані точки відображаються на екрані комп'ютера в графічному і цифровому вигляді:



Результат вимірювання порівнюється з даними виробника і обчислюються розбіжності. Є можливість додати нові точки в наявну картку.



На діагностичному графіку показано, на скільки міліметрів і в яку сторону потрібно виправити дану ділянку, щоб він опинився в межах допустимих значень.

Система вимірювання геометрії кузова Shark внесена до державного реєстру засобів вимірювання і має сертифікат про затвердження типу №21167-0



Комплектація.

Система Shark містить: консоль з монітором, комп'ютер, програмне забезпечення, база даних, кольоровий струменевий принтер, набір адаптерів, випромінювачі, інструкція, балка, дуга для чашок McPherson.

Система Shark дозволяє швидко виміряти і перевірити симетрію верхніх точок кузова автомобіля.

Призначена для жорсткого кріплення деталі перед її установкою на автомобіль що дозволяє застосувати систему вимірювання для контролю точності установки. Також SHF1 значно полегшує зварювальні роботи. SHF1 може встановлена на будь-який стапель фірми Blackhawk.



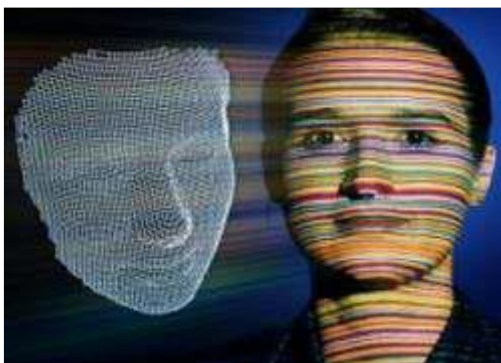
Комплектація



Вага SHF1: 21 кг

Стенд аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000

Метод вимірювання: Color Coded Triangulation (CCT: тріангуляція з колірним кодуванням) SIDIS 3DCAM, найнадійніший, найстабільніший і найточніший вимірювальний зонд з часів винаходу колеса.



Характеристика стендів аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000 АТТ застосовує унікальний зонд SIDIS 3DCAM, служить серцем всієї вимірювальної установки. Тим самим вперше поширена в промисловості система,

тепер приходиться і в автомайстерні. Для того, щоб протистояти неточності і недостатній гнучкості існуючих систем, фірма Siemens виступила назустріч викликам ринку і розробила систему SIDIS 3DCAM. Метою цієї розробки, перш за все, було створення вимірювальної системи, здатної досягти високоточних результатів при потоковому підході.

Підходом, що дозволив досягти цієї мети, стала технологія CCT, Color Coded Triangulation стенду аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000. Цей принцип для 3D-об'ємів будь-яких об'єктів заснований на наступному: проектор проектує світло під нахилом зверху на об'єкт, тоді як камера приблизно в середині об'єкту горизонтально дивиться на цей об'єкт.

Якщо об'єкт плоский, то спроектовані проектором лінії сприймаються камерою як прямі лінії. Якщо об'єкт є, наприклад, великою кулею, камера відображатиме зігнуті лінії. Теж саме відбувається при русі або обертанні об'єкту. Якщо об'єкт віддаляється від камери, лінії, при спостереженні з ракурсу установки камери, опускаються вниз. Якщо об'єкт деформований, лінії бачаться камерою як криві.

Лінія проектується на колесо, і кожна точка цієї лінії утворює точку зображення в камері. Залежно від положення об'єкту точки з ракурсу камери варіюються, за допомогою чого отримується тривимірна інформація про всі точки цієї лінії. Для того, щоб можна було отримати всю картину безліччю ліній одночасно, ці лінії проектуються в різних відтінках і оцінка проводиться по кожній окремій лінії

Тепер АТТ представляє систему CURA R 2000, що працює на безконтактному принципі, CCT, що є революційною системою в процесі аналізу ходової частини.

Скорочення втручання операторів до мінімуму. Кріплення затисків і вимірювальних полів або так званих "мішеней" випадає з процесу – ніякого підготовчого часу! Виключно висока стабільність повторюваності всіх вимірюваних величин. Єдине у своєму роді вимірювання нахилу шворня „Microsweep“ з поворотом колеса на 1/4, для проведення вимірювання нахилу шворня миттю».

Автоматична компенсація биття ободу. Система аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000 CCT дозволяє проводити вимір параметрів кутів коліс вже в ході приймання автомобіля на ремонт або діагностику.

Підйомник і стенд для перевірки кутів коліс утворюють чудово узгоджене єдине ціле. Пошкодження клієнтського автомобіля, що трапляється при неправильному поводженні з звичайними кріпильними пристосуваннями, в системі WAB 02 CCT повністю виключено. Всі похибки і помилки вимірювання і нерівно встановлене рульове колесо унаслідок неточної установки утримувачів, а також помилки обслуговуючого персоналу при компенсації биття із застосуванням даної системи залишаються у минулому.

Компоненти системи стенду аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000:

- електронна синхронізація підйому платформ забезпечена функцією «заморожування» даних, отриманих на будь-якій висоті, що дозволяє точне проведення регулювальних операцій.

- інтерактивна система безпеки (технологія Safety Star) гарантує щонайповнішу безпеку на кожній висоті і чудову синхронізацію між обома ходовими шинами за допомогою траєкторних вимірювань електроніки і пропорційної гідравліки.

- всі чотири пластини поворотних зрушень автоматично блокуються і розблоковуються в потрібний час. Допустиме навантаження кожної з них в 1500кг дозволяє без проблем виконувати підйом навіть найважчих легкових автомобілів. Обидва модульний встановлюваних зонда вимірювання осей переміщаються уздовж ходових шин системи CURA R 2000.

- банк даних транспортних засобів можна легко і просто відсортувати під різні ринки. Автомобілі можуть бути розподілені по найменуванню виробника або по комерційній назві моделі. Тим самим, можна швидко знайти необхідні дані. У призначеному для користувача банку даних до того ж можна зберігати власні, особливі марки автомобілів.

- повністю автоматична компенсація биття колеса усуває похибки вимірювання, які зазвичай обумовлені підйомом автомобіля і помилками при монтажі кріпильних елементів. Колеса однієї осі за допомогою тих, що приводяться в рух гідравлікою пластин поворотних зрушень обертаються в протилежних напрямках – автомобіль сам знаходиться в стані спокою і надійно зафіксований.

- повністю автоматичний процес

- після вибору автомобіля з банку даних подальший процес проводиться повністю автоматично відповідно до розпоряджень виробника. Оператор може залишитися в салоні автомобіля, або покинути автомобіль і приділити час клієнтам.

Результат

Система аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000 CCT встановлюється в місцях, де клієнт може побачити його. Клієнт емоційно братиме участь в цьому процесі. Тим самим CURA R 2000 CCT може служити чудовим засобом демонстрації вашої компетентності в області автомобільного сервісу.

За допомогою додаткової опції «лінія контролю технічного стану автотранспортних засобів», ви можете проводити повну діагностику систем автомобіля під час його прийому для сервісу.

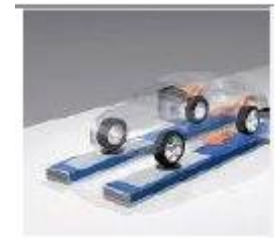
Об'єм постачання:

- ножнічний підйомник з рампами і бар'єрами.
- спецплати на платформі підйомника що рухаються за допомогою гідравліки.

- 2 вимірювальних безконтактних пристрої, що рухаються по платформах підйомника.

- пересувна шафа управління стенду аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000:

- персональний комп'ютер з 17-дюймовим монітором, клавіатурою і кольоровим принтером;
- стандартний пакет програмного забезпечення;
- пульт дистанційного керування.

 Вибір автомобіля з банку даних, заїзд на платформу підйомника, останів машини в стійкому положенні, що запобігає зкочуванню.	 Після короткого референсного виміру на передній осі, вимірювальні роботи переміщуються до задньої осі	 Автоматична компенсація биття ободу на задній осі, при якій колеса за допомогою поворотно-складних пластин що приводяться в рух за допомогою гідравліки обертаються в протилежних напрямках
 Вимір положення колеса, розвал і сходження за допомогою вимірювальної техніки на основі тріангуляції з кольоровим кодуванням	 Той же процес виконується на передній осі	 Вимір нахилу шворня за допомогою «Microsweep» (необхідно здійснити поворот ведучих коліс всього на 5^0)...готово

Автоматична компенсація биття ободу.

Безконтактна вимірювальна техніка стенду аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000. За допомогою "Color Coded Triangulation" (тріангуляції з колірним кодуванням) в дію вступає перешкодостійкий спосіб вимірювання, відповідний для всіх споживаних покриттів і ободів.

Незначні витрати часу дозволяють проводити виміри для клієнта безкоштовно або за незначну доплату до загальної суми за перевірку автомобіля і тим самим додати очки до іміджу, сервісу і налагодження зв'язків з клієнтами. Система WAB 02 CCT дозволяє проводити вимір параметрів кутів коліс вже в ході приймання автомобіля на ремонт або діагностику.

При ціні, що залишилася на колишньому рівні власник автомайстерні може добитися більшого чистого прибутку від надання послуг з діагностики ходової частини.



Метод вимірювання: Color Coded Triangulation (CCT: тріангуляція з колірним кодуванням) станду CURA R 2000:



Технічні характеристики і комплектація станду аналізу геометрії ходової частини CURA R 2000

- ножичний електрогідравлічний підйомник з вбудованими рухомими і поворотними платформами ;
- вантажопідйомність (кг) 3500
- довжина платформи (мм.) 5150
- колісна база вимірюваного автомобіля (мм) 1800 - 3700
- діаметр колеса (мм.) 400 - 750
- максимальне навантаження на вісь (кг) 3000
- живлення (В) 3x400
- час проведення процесу вимірювань ходової частини автомобіля 4хв
 - база даних на автомобілі (шт.) 20000

Опції

- траверса пневматична (2000кг)
- калібрувальний пристрій

Стенди для діагностики зазорів ходової



APD3000

Детектори зазорів ходової частини призначені для виявлення дефектів і зазорів в шарнірних з'єднаннях, сайлент-блоках, кріпленнях амортизаторів ходової частини легкових і вантажних автомобілів.

Принцип роботи: спеціальні майданчики, на яких встановлюються колеса автомобіля, передають поздовжні, поперечні, поздовжньо-поперечні

коливання (по діагоналі 45^0). Контроль з'єднань здійснюється візуально за допомогою підсвічування, вмонтованої в переносний пульт управління.

Стенди можуть монтуватися на оглядовій ямі, естакаді, підйомнику (в двох виконаннях - із заглибленням або установкою на поверхні).

Технічні характеристики

	R200	R201	APD2000	APD3000-2	APD7000-1	APD7000-2
Габарити, мм	-	-	350x580	626x626	800x800	800x800
Мах навантаження на вісь	2500	4000	1500	3500	18000	18000
Робочий тиск, Па	-	-	Пневматичне	1,3	1,3	1,3
Рух плати 1	По діагоналі 45^0	По діагоналі 45^0	По колу	Іоперечне і поздовжнє	Іоперечне і поздовжнє	Іоперечне і поздовжнє
Рух плати 2	По діагоналі 45^0	По діагоналі 45^0	По колу	Іоперечне і поздовжнє	Іоперечне і поздовжнє	Іоперечне і поздовжнє
Порядок руху	Одночасно з різні боки	Одночасно з різні боки	Одночасно	Один за одним	Один за одним	Один за одним
Зусилля зміщення, кг	-	-	800	1260	1260	1260

Скласти звіт.

Зробити висновок який складається з отриманих теоретичних значень, а також різниці між ними.

Контрольні питання.

1. При якому ТО перевіряються деталі підвіски і виробляється їхнє змащення.
2. При якому ТО перевіряється стан амортизатора
3. При якому ТО змінюють рідину в амортизаторі.
4. Розповісти, коли необхідно робити заміну мастила в башмаках балансованої підвіски.
5. Назвіть основні можливі несправності підвіски автомобіля, їхні ознаки, причини і способи усунення.
6. Назвіть основні можливі несправності сходження передніх коліс автомобіля їхні ознаки, причини і способи усунення.
7. Назвіть основні кути розвалу передніх коліс автомобіля їхні ознаки, причини і способи усунення.
8. Назвіть основні кути поперечного та прокольного нахилу шворня.

Практична робота №8

Тема: Діагностування механізмів керування та тормозних систем автомобілів.

Мета роботи: на підставі аналізу основних параметрів та стану елементів механізмів керування та тормозних систем автомобіля та з урахуванням прогнозування їх можливих несправностей здійснити підбір

засобів діагностики; вивчити їх конструкцію, принципи та порядок роботи; навчитися здійснювати практичне виконання операцій діагностики елементів механізмів керування та тормозних систем автомобіля .

Люфтомір ИСЛ-М. Вимірник сумарного люфту рульового управління автотранспортних засобів.

ИСЛ-М - Люфтомір призначений для вимірювання сумарного кута повороту рульового колеса до початку руху керованих коліс, а також сумарного кута повороту рульового колеса при нормованому зусиллі на рульовому колесі. Принцип дії люфтоміру оснований на вимірюванні кута повороту рульового колеса АТЗ за допомогою перетворення імпульсного сигналу оптико-механічного датчика кута повороту в інтервалі спрацьовувань датчика руху керованих коліс при виборі люфту рульового управління в обох напрямках обертання руля.

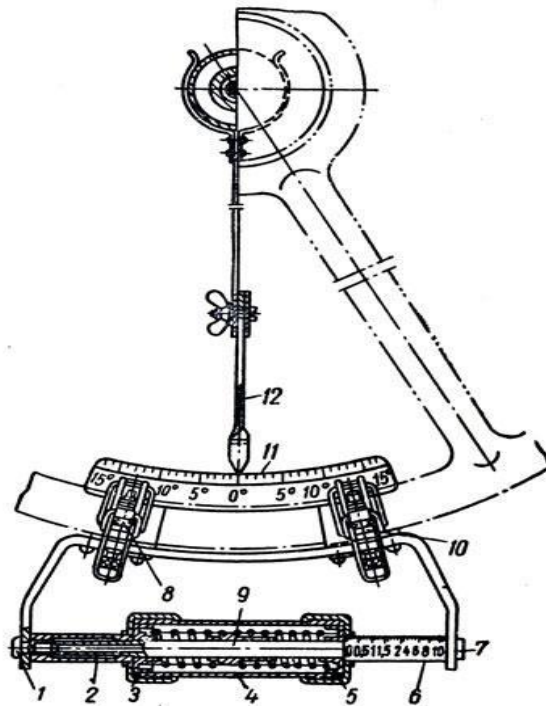


Рис.8 .1. Перевірка люфту рульового колеса динамометром-люфтоміром: 1 і 7- гвинти; 2 і 6 - втулки з шкалою динамометра; 3 і 5 - бічні шайби пружини; 4 - рукоятка; 8 і 10 - замки; 9 - вісь; 11 - шкала Люфтомір; 12 – стрілка

Стенд для діагностування і випробування гідроагрегатів КИ-28256

Призначений для випробування, обкатки і регулювання: насосів трансмісії самохідної сільськогосподарської техніки, насосів масляних дизелів ЯМЗ-240-236,-238, КАМАЗ- 740.10; насосів гідропідсилювача керма автомобілів ЗІЛ, ЛАЗ, КРАЗ, Урал, ПАЗ.



Стенд забезпечує вимірювання наступних параметрів: тиск в напірних магістралях насосів; тиск розрядки у всмоктуючих магістралях насосів; швидкість обертання тих, що гойдають шестернею; споживана потужність; момент, що крутить; перепад температури робочої рідини між всмоктуючою і напірною магістраллю стенду; температура робочої рідини; витрата робочої рідини; протоколювання результатів випробувань.

Технічні характеристики:

- управління напівавтоматичне;
- максимальний тиск в магістралі ВД, Мпа (кгс/см²) 20,0 (200);
- діапазон витрат робочої рідини, л/хв 5...160;
- потужність приводу, кВт 15;
- робоча напруга, В 220/380;
- габаритні розміри, мм 2030x875x1750;
- маса стенду, кг, не більше 850.

ВТ 3ХХ - Гальмівний стенд для легкових автомобілів і мікроавтобусів.

Компактний гальмівний стенд забезпечує надійне тестування тертя кочення, овальності гальмівних барабанів і биття гальмівних дисків, гальмівних зусиль і питомої гальмівної сили. Він може працювати у складі лінії перевірки автотранспортних засобів "NTS 5XX". Гальмівний стенд може оснащуватися комплектом для повнопривідних автомобілів, комплектуватися різними типами роликів для шипованих і звичайних коліс. Шафа управління може бути обладнана пристроєм підігріву. З'їзд автомобіля зручний і безпечний завдяки приводу, що самотормозиться. Всі поверхні оцинковані, двигуни виконані вологозахисного виконання (IP54). Тензометричні датчики забезпечують точність вимірювань.



Люфтомір К-524 для визначення люфту рульового управління .

Призначення, пристрій і принцип роботи

Люфтомір призначений для контролю сумарного люфту рульових управлінь автомобілів. Люфтомір може використовуватися:

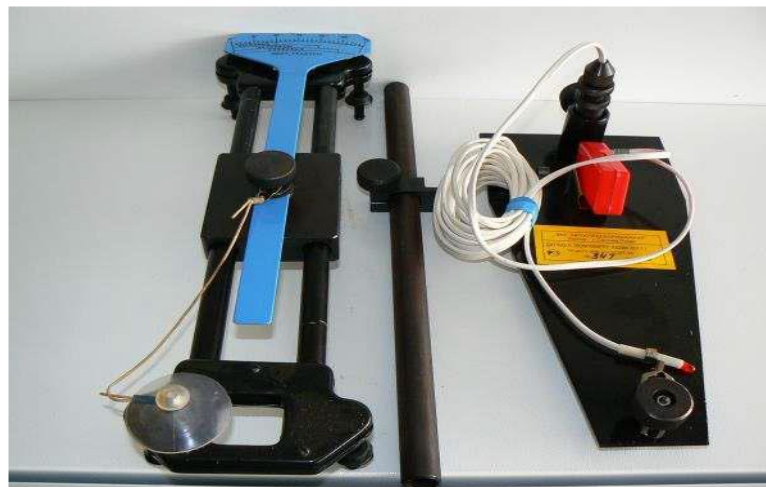
- в умовах автотранспортних підприємств;
- на станціях ТО автомобілів;
- у кооперативних і приватних майстернях по ремонту і обслуговуванню автомобілів;
- у колективних гаражах і пунктах автотехогляду;
- індивідуальними власниками автотранспортних засобів.

Тип люфтоміра механічний універсального застосування.

Діапазон обслуговуваних рульових коліс, мм 325–550

Діапазон зміни люфту, градуси 0–30

Приведена похибка вимірювання люфту % 5



Значення зусиль пристрою навантаження, що регламентуються, граничні, Н(кгс) 7,35 (0,75) 9,8 (1,0) 12,3 (1,25)

Відносна похибка зусилля, що регламентується % ± 8

Час одного вимірювання, включаючи установку і зняття люфту з рульового колеса, мін 3–5

Габаритні розміри (мінімальні в складеному вигляді), мм 363x112x140

Люфтомір (рис. 8.1) складається з верхнього 1 і нижнього 2 розсувних кронштейнів, що приставляються до обода рульового колеса упорами 3; пересувної каретки 4, що стягує направляючі стрижні кронштейнів 5 за допомогою затиску 6; кутомірної шкали 7, встановлюваною на осі затиску 6 з можливістю повороту (рукою) і самогальмування (при знятті зусилля) за рахунок фрикційної, гумової шайби 8; гумової нитки 9, яка натягується за допомогою присоса 10 від затиску 6 до лобового скла автомобіля і вказівної

«стрілки» кутомірної шкали, що грає роль, і пристрою навантаження, що є пружинним динамометром 11 двосторонньої дії.

Каретка 4 з віссю повороту кутомірної шкали виставляється в центр повороту рульового колеса шляхом забезпечення однакових вильотів («а» і «в») стрижнів 5 щодо каретки. Цим забезпечується нерухомість вказівної нитки «стрілки» при повороті рульового колеса і правильність вимірювання люфту.

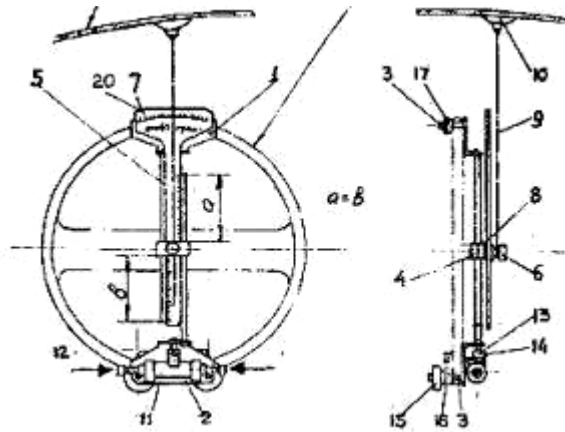


Рис.8.2. Загальний вид люфтоміра

1 і 2 верхній і нижній кронштейни; 3 упори кронштейнів; 4 каретка; 5 стрижень направляє; 6 затиск каретки; 7 шкала кутомірна; 8 шайба фрикційна; 9 нитка гумова; 10 присос; 11 динамометр; 12 цапфа настановна; 13 кронштейн динамометра; 14 гвинт стопорний; 15 комірчик притиску; 16 притиск; 17 кільце підтискне

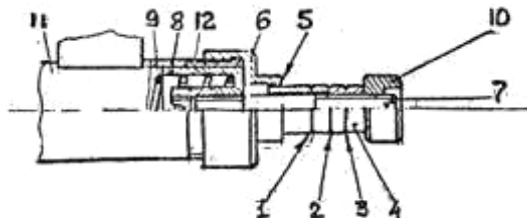


Рис. 8.3. Вид динамометра (права частина):

1, 2 і 3 риски зусиль, що регламентуються, відповідно: 0,75, 1,0 і 1,25кг; 4 покажчик; 5 кромка кришки; 6 кришка; 7 шпилька; 8 гайка пружини; 9 пружина; 10 головка; 11 корпус; 12 контргайка.

Динамометр - встановлюється на нижньому кронштейні 2 за допомогою кронштейна 13 і закріплюється на ній стопорним гвинтом 14 в такому положенні, при якому при установці люфту на ободі рульового колеса докладене до пристрою навантаження зусилля припало б на середину перетину обода.

Метод вимірювання сумарного люфту рульового управління, що виконується одним оператором, полягає у виявленні кута повороту рульового колеса за кутовою шкалою люфту між двома фіксованими положеннями, визначуваними додатком до пристрою навантаження по черзі в обох напрямках однакових, таких, що регламентуються залежно від власної маси автомобіля, що доводиться на керовані колеса, зусиль (табл. 2).

Таблиця 8.1

Зусилля пристрою навантаження

Маса автомобіля, що доводиться на управління колеса, т	Зусилля пристрою навантаження, Н (кгс)
до 1,6	7,35 (0,75)
понад 1,6 до 3,86	9,80 (1,00)
понад 3,86	12,3(1,25)

При виникненні, в окремих випадках, повороту керованого колеса при положенні зусилля, що регламентується, на рульовому колесі фіксовані положення рульового колеса повинні відповідати моментам початку повороту керованого колеса, визначуваним другим оператором візуально або за допомогою додаткових засобів (наприклад індикатора).

Порядок роботи.

- підготовка люфтоміра до установки на автомобілі.
- встановити керовані колеса автомобіля в положення руху по прямій, сісти за кермо автомобіля.
- злегка ослабивши затиск каретки 4, розсунути кронштейни 1 і 2 так, щоб відстань між ними (по упорах 3) трохи (візуально) перевищувала розмір діаметру рульового колеса.
- каретку 4 при цьому розташувати приблизно посередині між кронштейнами, після чого затягнути затиском 6 на направляючих стрижнях 5.
- відвернути комірчики 15 і відсунути притиски 16 від кронштейна 2 залежно від товщини обода рульового колеса, також відсунути і підтискні кільця 17 щодо кронштейна 1.

Установка люфтоміра на рульове колесо

Присос вказівної нитки закріпити (заздалегідь) на лобовому склі (рис.8.4) так, щоб нитка не заважала подальшим операціям по установці люфту.

Насовуючи люфт на рульове колесо збоку (рис. 8.2), прикласти його до колеса так, щоб упори кронштейнів охоплювали обід колеса.

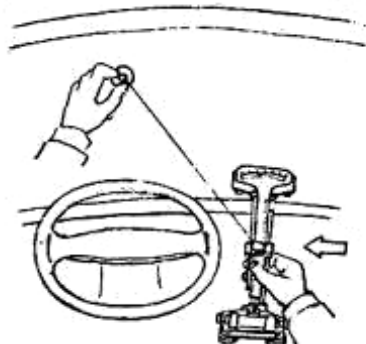


Рис. 8.4. Попереднє приєднання присоса до лобового скла і початок накладення люфту на рульове колесо

Ослабивши затиск 6, виправити положення кронштейнів 1 і 2 так, щоб вони торкалися своїми щокми обода колеса зверху, після чого затягнути затиск 6.

У положенні, показаному на (рис. 8.4), опустити верхній кронштейн до того, що стосується обода упорами зверху і в цьому положенні підтягти підтискні кільця.

Перевірити і при необхідності відрегулювати положення динамометра на стійкій цапфі нижнього кронштейна так, щоб вісь динамометра розташовувалася приблизно посередині (візуально) перетину обода колеса.

Виставити каретку з віссю поворотної шкали в центр повороту рульового колеса. Для цього, переміщаючи каретку щодо стрижнів кронштейнів, забезпечити рівність вильотів ($a=v$) стрижнів щодо каретки (вважаючи по лінійних діленнях шкали з точністю до 5мм). Потім закріпити каретку на стрижнях, прослідкувавши при цьому, щоб шкала займала положення паралельно площині обода рульового колеса.

Закріпити присос на лобовому склі в робочому положенні, при якому вказівна нитка розташується приблизно в середній частині кутомірної шкали, паралельно і якомога ближче до неї (із зазором не більше 1мм, рис 8.5). При низькому розташуванні лобового скла, вигляд II, нитка відводиться від присоса за допомогою знімного насадка.

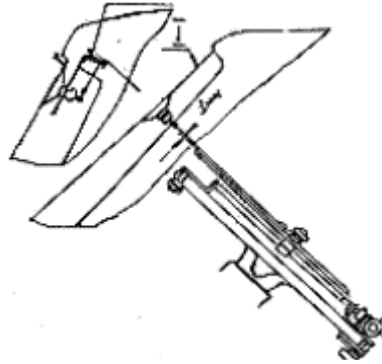


Рис. 8.5 Установка присоса з вказівною ниткою в робоче положення

Вимірювання люфту

Натискаючи на головку динамометра справа, поволі повернути рульове колесо за годинниковою стрілкою до моменту досягнення відповідного зусилля (табл. 8.1), що регламентується, тобто до збігу відповідної риски (1, 2 і 3,) показчика 4 динамометра з кромкою 5 кришок 6.

У цьому положенні, не знімаючи зусилля пальця руки з головки і не чіпаючи рульового колеса, повернути іншою рукою шкалу до збігу її нульового ділення з вказівною ниткою.

Натискаючи пальцем лівої руки на головку динамометра зліва, поволі повернути колесо проти годинникової стрілки до досягнення зусилля, що регламентується, такого і таким же методом, як і в першому випадку. Після досягнення цього положення, не віднімаючи пальця від головки, визначити значення сумарного люфту рульового управління по положенню нитки щодо кутомірної шкали. Остаточний результат уточнити за наслідками двох або більш за вимірювання.

Значення сумарного люфту, виходячи з вимог до технічного стану рульових управлінь згідно ДСТУ 3850-99, не повинне перевищувати:

- у легкових автомобілів і створених на базі їх агрегатів вантажних автомобілів і автобусів –10°
- у автобусів –20°
- у вантажних автомобілів –25°

Датчик зусилля натиснення на педаль

Датчик зусилля натиснення на педаль призначений для визначення сили натиснення на педаль гальма в процесі гальмування



Область застосування

- визначення сили натиснення на педаль гальма під час гальмівних тестів;
- запис даних про силу натиснення на педаль незалежно від кута додатку;
- використовується як для гальмівних тестів, так і для стандартних дорожніх випробувань

Точні вимірювання сили натиснення на педаль гальма

Датчик зусилля натиснення на педаль CORRSYS-DATRON створений для вимірювання сили натиснення на педаль гальма в процесі гальмування.



1. Датчик

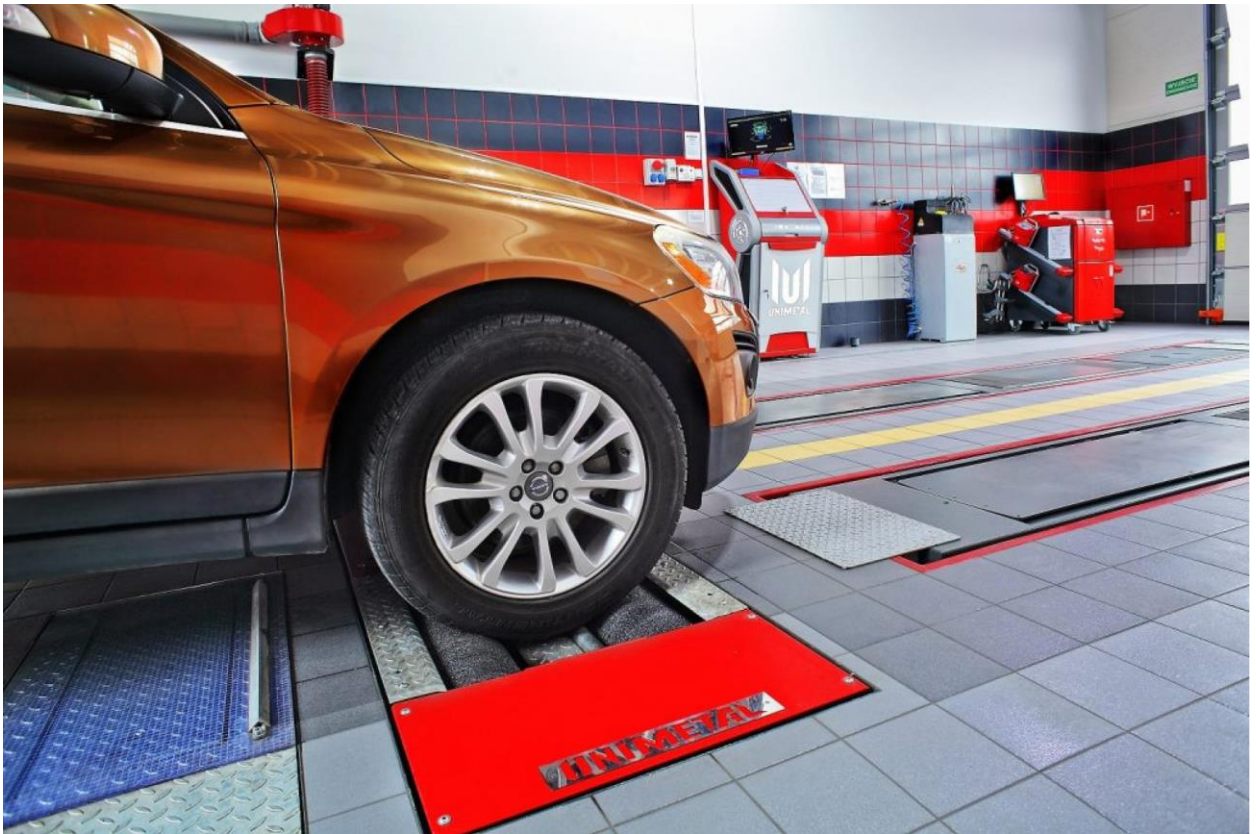
- діапазон вимірювань: від 0 до 1500 Н;
- точність вимірювань: 3% в середньому, 7% максимум;
- лінійність: 0,1%, 0,7% з створеною опцією перетворення сигналу;
- аналоговий вихід: 1мВ/Н;
- розміри датчика: 50х65х35мм (без елемента кріплення гумового пасу);
- розміри цифрового дисплея: 80х160х65мм.

2. Діапазони вимірювань для визначення:

- сили натиснення на педаль гальма: діапазон 1. (Артикул № 11400): від 0 до 1500Н/1мВ/Н
- сили натиснення на педаль зчеплення і/або на педаль акселератора: Діапазон 2. (Артикул № 12018): від 0 до 250Н/6мВ/Н

3. Вимірювання сили підняття важеля ручного гальма (Артикул № 11218) СТМ-3500М, СТМ-8000, СТМ-15000У.

Універсальні гальмові стенди



Функціональні особливості:

Автоматичне виконання вимірювань і розрахунок параметрів гальмівних систем по ДСТУ 3649:2010:

- гальмівні сили коліс;
- питома гальмівна сила і осьове навантаження коліс в процесі гальмування;
- нерівномірність гальмівних сил;
- час спрацювання гальмівної системи;
- зусилля педалі гальма на важелі стояночної системи.

Відображення результатів вимірювань та їх графічної інтерпретації на екрані монітора і інформаційному табло.

Автоматичне управління режимами вимірювання за програмою і методикою ДСТУ 3649:2010 або в ручному режимі з радіопульта.

Роздруківка протоколу вимірювань і графіків гальмівних сил.

Висновок на екран монітора і світлофор вказівок оператору і водієві.

Автоматична робота стенду в складі ліній технічного контролю з оформленням діагностичної карти автомобіля.

Поелементне дооснащення стенду діагностичними приладами в обсязі ЛТК.

Переваги:

- самоцентрування автомобіля при випробуваннях, автоматичне включення і відключення приводів при наїзді і в'їзді;
- підвищена зносостійкість роликів забезпечена спеціальним загартуванням і обробкою поверхні;
- покриття абсолютно стійке до шипованих шин.

Габаритні розміри роликової установки, мм							
довжина	2340	2340	2920	2920	2950	2950	2010
ширина	680	710	680	730	730	730	810
висота	290	225	335	350	350	360	415
Габаритні розміри стійки управління, мм	600x1400x420						
Габаритні розміри світлофора, мм	70x200x200						
Маса роликової установки, не більше, кг	500	170x2	800	950	1050	1150	650x2
Маса стійки управління, кг	50						
Маса світлофора, кг	5						
Робочий діапазон температур, °C	-30...+50						



HUNTER (США), стенд 511 Інфрачервона серія DSP504

Стенди 511 побудовані на базі мікропроцесорного комп'ютера несумісного з IBM PC. Програма, записана на картриджі, представляє спрощений варіант WinAlign, що управляє 811 стендом.

До 511 консолі підключається вимірювальна система аж до DSP600.

У стандартну комплектацію входять: комп'ютер з програмним забезпеченням, пересувна стійка червоного кольору, депресор педалі гальма, тримач керма, 14 "механічні поворотні пластини, 17" монітор чорного кольору.

Інфрачервона серія DSP500 включає в себе три модифікації датчиків: DSP504, DSP506 і DSP508. Датчики відрізняються кількістю електронних

перетворювачів сходження і деякими додатковими функціями. З точки зору користувача датчики практично нічим не відрізняються. Їх точність і обсяг даних по кутах установки коліс абсолютно однакові.

У стандартну комплектацію будь-вимірювальної системи входять самоцентрувальні адаптери для установки на колеса від 10 "до 24.5" і перехідники для литих дисків, а також дроти для під'єднання вимірювальної системи до консолі.

Інфрачервона система DSP504, являє собою саму економічну версію з усієї гамаи Hunter. Вимірювання кутів сходження для передніх коліс а також розвалу задніх коліс відбувається за допомогою інфрачервоних променів. Розвал передніх коліс вимірюється за допомогою електронних датчиків положення щодо гравітаційного поля. Кастер (поздовжній нахил осі повороту) і сходження задніх коліс обчислюється.

АКСЕСУАРИ, Інфракрасний пульт дистанційного керування. Дозволяє управляти комп'ютером не підходячи до стенду.

Переносний пульт дистанційного керування з індикатором. Дозволяє відображати кути установки, діаграми і керувати програмою. Корисно при регулюванні задньої осі де не видно монітора.

Розширювач діапазону адаптера на 2" для старих адаптерів. Один комплект дозволяє встановлювати датчики на диски до 22". Два комплекти до 24".

Адаптер для зачеплення за шину. Чіпляється за шину і захищає легкосплавний диск від пошкоджень стандартним перехідником. Ідеальний для дисків без виступу, дисків із захисною кромкою або там де застосування стандартних перехідників утруднено. Діаметр колеса в зборі з шиною повинен бути від 18 "до 28".

Радіосистема передачі даних для датчиків DSP306/308 (506/508). Дозволяє уникати підключення проводів при роботі. Неможлива установка на існуючі датчики.

Задні зсувні пластини. Передні механічні поворотні диски 14"(стандартно йдуть в комплекті).

Електронні поворотні диски. Підключаються до консолі для вимірювання максимальних кутів повороту коліс.

RH Tool - Електронний вимірювач просідання пружин (Ride Height). Дозволяє автоматично вимірювати відстань від вершини колісної арки до осі колеса.

Депресор педалі гальма і утримувач керма (стандартно йде в комплекті).

Набір спецадаптерів для Mercedes-Benz.

Набір спецадаптерів для BMW 3000.

Пристрій для створення напруги між колесами Mercedes-Benz (Toe Presser Bar) для вимірювання сходження.

Чохол для SMT-CKD.

Інклінометр Haweka для Mercedes-Benz (для автомобілів починаючи з W202, не працює з W163).

Додаткова База Даних (Японська або інша) для 811 стенду.
 Заміна стійки SMT-CKD на R811M.
 Заміна стійки SMT-CKD на R811PM.
 Другий монітор, миша і клавіатура (для використання в «ямі») з
 подовжувачами бм.
 Блок безперебійного живлення.

Скласти звіт.

Зробити висновок який складається з отриманих теоретичних значень, а також різниці між ними.

Контрольні питання.

1. Технологічний процес перевірки:
 - вільного ходу рульового колеса;
 - зусилля на ободі рульового колеса;
 - підшипників валу черв'яка;
 - зачеплення парі черв'як-ролик.
2. Можливі причини, наслідки та способи видалення збільшення вільного ходу рульового колеса.
3. Технологічний процес регулювання:
 - підшипників валу черв'яка;
 - зачеплення пари ролик-черв'як та поршень-рейка-зубчатий сектор.
4. Причини, які визивають поточне та повне регулювання гальм.
5. Технологічний процес поточного регулювання ножних гальм пневмоприводом.
6. Технологічний процес повного регулювання робочих гальм пневмоприводом.
7. Основні несправності гальм з гідроприводом та причини їх виникнення.
8. Технологічний процес видалення повітря з системи.
9. Технологічний процес регулювання вільного хода педалі гальм.
10. Технологічний процес поточного регулювання колісних гальм.
11. Як визначити рівномірність дії гальм та повноту їх розгальмування.
12. Як перевірити еліптичність гальмових барабанів.
13. Як перевірити ефективність дії гальм, якими параметрами вона характеризується.
14. Як перевірити роботу гідро вакуумного підсилювача гальм.
15. Як перевірити час спрацювання гальм.
16. Як перевірити роботу стоянкового гальма.

Література

1. Лудченко О.А. «Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Організація і управління». Київ,-Знання-Пресс, 2004.
2. Левінсон Б.В., Гернер В.С. Посібник по діагностуванню технічного стану автомобілів. Київ. «Техніка», 1974, С.82...90