

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

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для самостійної роботи студентів
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 до виконання самостійної роботи студентів 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 самостійних 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

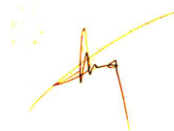


Павло Луб'яний

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

Зміст

1. Пояснювальна записка.
2. Тематичний зміст дисципліни.
3. Завдання самостійної роботи .
6. Вимоги до оформлення контрольної роботи.
8. Список рекомендованої літератури.
- 9.Додатки:
Додаток А. Зразок виконання самостійної роботи;
Додаток Б. Зразок оформлення титульного листа самостійної роботи;

1. Пояснювальна записка

Програма підготовки студентів напрямку 27 Транспорт, спеціальності 274 "Автомобільний транспорт" за кваліфікаційним рівнем бакалавр з дисципліни «Основи технічної діагностики автомобілів» розрахована на термін вивчення у V та VI семестрах.

Мета та завдання курсу полягають у тому, щоб студенти отримали знання з структурних параметрів складальних одиниць автомобіля, засобів усунення несправностей, вивчення засобів і технології діагностування, придбали практичні навички з користування діагностичним обладнанням, обслуговування автомобіля, виконання діагностичних та регулювальних операцій.

В результаті вивчення предмету студент повинен:

знати: основні вимоги до технічного стану автомобіля, діагностичні нормативи, види та галузь застосування діагностичного обладнання.

вміти: читати схеми та креслення, проводити діагностування агрегатів, систем та механізмів, визначати структурні параметри діагностування, виконувати контрольно-діагностичні та регулюючі роботи по двигуну та агрегатам автомобіля; користуватись діагностичним обладнанням.

Програмний матеріал повинен викладатися з урахуванням перспектив розвитку галузі в області машинобудування. Вивчення матеріалу повинно мати діловий напрямок та ілюструватися прикладами з практики. Необхідно точно дотримуватися термінології й позначень фізичних та технічних одиниць. Викладання предмета повинно супроводжуватися наочними прикладами, плакатами, макетами, діючими стендами.

Певний час змісту відводиться на самостійну роботу студентів

Програму складено відповідно до вимог галузевого стандарту освіти України.

В навчальних планах підготовки бакалавра дисципліна „ Основи технічної діагностики автомобілів” відноситься до циклу професійно-практичних дисциплін.

2. Тематичний зміст дисципліни.

Розділ 1. Надійність і система ТО та ремонту автомобілів, обладнання для ТО та їх ремонту.

Загальні положення. Втрата працездатності. Технічний стан автомобіля.

Основні поняття теорії надійності.

Фактори що впливають на зміну технічного стану автомобіля.

Методи і засоби діагностування технічного стану двигунів.

Загальне та поглиблене діагностування об'єктивні і суб'єктивні методи.

Організація технічного діагностування на підприємствах автотехобслуговування.

Організація робіт на постах та лініях діагностики.

Розділ 2. Діагностика технічного стану двигуна

Загальна діагностика технічного стану двигуна

Діагностика технічного стану КШМ та ГРМ.
Діагностика технічного стану системи охолодження двигуна.
Діагностика технічного стану системи мащення двигуна.
ТО та ПР систем живлення двигунів
Діагностика технічного стану системи живлення карбюраторного двигуна.
Діагностика технічного стану системи живлення дизельного двигуна

Розділ 3. Діагностика трансмісії, ходової частини, механізмів керування.

Діагностика технічного стану трансмісії автомобіля.
Діагностика технічного стану ходової частини автомобіля.
Діагностика технічного стану рульового керування
Діагностика технічного стану гальмової системи
Методи та засоби реєстрації результатів діагностування автомобілів

Розділ 3. Організація виробництва ТО, ПР, зберігання автомобілів і запасних частин, матеріалів.

Організація технічного діагностування на автотранспортних підприємствах.

Порядок проведення діагностики автомобілів при ТО та ремонті.

Методи ТО та ПР автомобілів.

Основні принципи та показники організації ТО та ПР автомобілів.

Самостійна робота виконується на аркушах А4. Робота виконується за варіантами. В кінці роботи надається список використаної літератури. Титульний лист самостійної роботи виконується згідно Додатку Б. Самостійна робота вважається зарахованою, якщо в ній є змістовні відповіді на всі питання роботи. Зарахована самостійна робота є допуском до складання іспиту з дисципліни.

Варіанти для виконання самостійної роботи

ВАРІАНТ 1

1. Види руйнування машин.
2. Електронні стенди (мотор-тестери) для комплексного діагностування двигуна.
3. Діагностичні роботи з перевірки гальмових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки гальмових якостей, його технічні характеристики.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік основних операцій технічного обслуговування ТО-1.

ВАРІАНТ 2

1. Діагностування кривошипно-шатунного механізму.
2. Поняття про технологічний процес. Схеми технологічних процесів.

3. Діагностування складу відпрацьованих газів карбюраторних двигунів. Устаткування для перевірки складу відпрацьованих газів, його технічні характеристики.

4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік основних операцій технічного обслуговування ТО-2.

ВАРІАНТ 3

1. Діагностування газорозподільного механізму.

2. Види дефектів. Поняття про дефектування деталей. Способи дефектування.

3. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи запалювання автомобілів (безконтактна транзисторна система запалювання). Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.

4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Система технічного обслуговування і ремонту ДТЗ.

ВАРІАНТ 4

1. Діагностування системи мащення та охолодження двигуна.

2. Діагностування кутів встановлення передніх коліс, шворневих з'єднань і рульових керувань автомобіля.

3. Контроль технічного стану циліндро-поршневої групи автомобілів. Устаткування і інструмент для їхнього проведення, його технічні характеристики.

4. Методи і форми організації ремонту машин.

ВАРІАНТ 5

1. Діагностування кривошипно-шатунного механізму.

2. Діагностування гальмових систем автомобіля.

3. Діагностичні роботи з перевірки тягових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки тягових якостей, його технічні характеристики.

4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Організація технічного обслуговування і ремонту рухливого складу.

ВАРІАНТ 6

1. Діагностування агрегатів трансмісії.

2. Устаткування для проведення контрольно-діагностичних і регулювальних робіт, його технічні характеристики.

3. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи запалювання автомобілів (батарейна контактна (класична) система запалювання). Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.

4. Діагностування технічного стану переднього моста і кутів установки коліс автомобілів. Устаткування й інструмент для проведення діагностичних та контрольних робіт.

ВАРІАНТ 7

1. Діагностування системи живлення карбюраторного двигуна.

2. Діагностування автомобіля по тягово-економічним показникам.

3. Технічне обслуговування гальмової системи.

4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік основних операцій щоденного обслуговування (ЩО).

ВАРІАНТ 8

1. Технічне обслуговування та поточний ремонт зчеплення.
2. Діагностування автомобіля по узагальненим параметрам. Стенди для комплексного діагностування автомобіля.
3. Діагностування ходової частини автомобіля.
4. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи живлення карбюраторних двигунів.

ВАРІАНТ 9

1. Засоби перевірки тягово-економічних показників: гальмові засоби діагностування, безгальмівні засоби діагностування.
2. Діагностування гальмових систем автомобіля.
3. Діагностування системи живлення дизельного двигуна.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Організація технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.

ВАРІАНТ 10

1. Устаткування для зварювальних робіт, його технічні характеристики.
2. Діагностування системи впорскування палива.
3. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Примірний перелік операцій сезонного технічного обслуговування. Нормативні документи.
4. Види дефектів. Поняття про дефектування деталей. Способи дефектування.

ВАРІАНТ 11

1. Електронні стенди (мотор-тестери) для комплексного діагностування двигуна.
2. Діагностування газорозподільного механізму.
3. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи запалювання автомобілів (батарейна контактна (класична) система запалювання). Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.
4. Методи і форми організації і ремонту машин.

ВАРІАНТ 12

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Примірний перелік операцій сезонного технічного обслуговування. Нормативні документи.
2. Особливості проведення ТО і ТР системи живлення газобалонних автомобілів. Устаткування для проведення ТО і ТР газобалонних автомобілів (технічні характеристики).
3. Контроль технічного стану циліндро-поршневої групи автомобілів. Устаткування й інструмент для їхнього проведення, його технічні характеристики.
4. Діагностування ходової частини автомобіля.

ВАРІАНТ 13

1. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи живлення дизельних двигунів. Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.
2. Види руйнування машин.
3. Засоби перевірки тягово-економічних показників: гальмові засоби діагностування, безгальмівні засоби діагностування.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік основних операцій щоденного обслуговування (ЩО).

ВАРІАНТ 14

1. Діагностичні роботи з перевірки тягових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки тягових якостей, його технічні характеристики.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік робіт комплексу діагностики Д2, що рекомендуються для виконання з використанням контрольного (діагностичного) устаткування.
3. Діагностування автомобіля по узагальненим параметрам. Стенди для комплексного діагностування автомобіля.
4. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи живлення дизельних двигунів. Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.

ВАРІАНТ 15

1. Контроль технічного стану газорозподільного механізму двигунів. Устаткування й інструмент для їхнього проведення (технічні характеристики).
2. Загальна характеристика контрольно-діагностичних і регулювальних робіт.
3. Види дефектів. Поняття про дефектування деталей. Способи дефектування.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік робіт комплексу діагностики Д2, що рекомендуються для виконання з використанням контрольного (діагностичного) устаткування.

ВАРІАНТ 16

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік основних операцій щоденного обслуговування (ЩО).
2. Діагностування системи мащення та охолодження двигуна.
3. Контроль технічного стану циліндропоршневої групи автомобілів. Устаткування й інструмент для їхнього проведення, його технічні характеристики.
4. Діагностичні роботи з перевірки гальмових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки гальмових якостей, його технічні характеристики.

ВАРІАНТ 17

1. Діагностичні роботи з перевірки тягових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки тягових якостей, його технічні характеристики.
2. Діагностування системи живлення карбюраторного двигуна.
3. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік основних операцій щоденного обслуговування (ЩО).
4. Технічне обслуговування акумуляторних батарей.

ВАРІАНТ 18

1. Технічне обслуговування гальмової системи.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Система технічного обслуговування і ремонту ДТЗ.
3. Види дефектів. Поняття про дефектування деталей. Способи дефектування.
4. Діагностування складу відпрацьованих газів карбюраторних двигунів. Устаткування для перевірки складу відпрацьованих газів, його технічні характеристики.

ВАРІАНТ 19

1. Діагностування технічного стану переднього моста і кутів установки коліс автомобілів. Устаткування й інструмент для проведення діагностичних та контрольних робіт.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік основних операцій щоденного обслуговування (ЩО).
3. Діагностування автомобіля по тягово-економічним показникам.
4. Контроль технічного стану рульового керування. Устаткування й інструмент для проведення діагностичних та контрольних робіт.

ВАРІАНТ 20

1. Діагностування автомобіля по узагальненим параметрам. Стенди для комплексного діагностування автомобіля.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Примірний перелік операцій ТО-1. Нормативні документи.
3. Діагностування складу відпрацьованих газів карбюраторних двигунів. Устаткування для перевірки складу відпрацьованих газів, його технічні характеристики.
4. Технічне обслуговування ходової частини.

ВАРІАНТ 21

1. Контроль технічного стану рульового керування. Устаткування й інструмент для проведення діагностичних та контрольних робіт.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік робіт комплексу діагностики Д2, що рекомендуються для виконання з використанням контрольного (діагностичного) устаткування.
3. Поняття про технологічний процес. Схеми технологічних процесів.

4. Діагностування системи впорскування двигунів. Обладнання для виконання діагностичних робіт.

ВАРІАНТ 22

1. Діагностування системи мащення та охолодження двигуна.
2. Технічне обслуговування та поточний ремонт коробки передач та роздавальної коробки.
3. Діагностичні роботи з перевірки гальмових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки гальмових якостей, його технічні характеристики.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Примірний перелік операцій сезонного технічного обслуговування. Нормативні документи.

ВАРІАНТ 23

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік робіт комплексу діагностики Д1, що рекомендуються для виконання з використанням контрольного (діагностичного) устаткування.
2. Технічне обслуговування та поточний ремонт зчеплення.
3. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи запалювання автомобілів (безконтактна транзисторна система запалювання). Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.
4. Діагностування системи мащення та охолодження двигуна.

ВАРІАНТ 24

1. Технічне обслуговування гальмової системи.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Примірний перелік операцій ТО-1. Нормативні документи.
3. Діагностичні роботи з перевірки тягових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки тягових якостей, його технічні характеристики.
4. Контроль технічного стану циліндро-поршневої групи автомобілів. Устаткування й інструмент для їхнього проведення, його технічні характеристики.

ВАРІАНТ 25

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Система технічного обслуговування і ремонту ДТЗ.
2. Види дефектів. Поняття про дефектування деталей. Способи дефектування.
3. Технічне обслуговування ходової частини.
4. Контроль технічного стану рульового керування. Устаткування й інструмент для проведення діагностичних та контрольних робіт.

ВАРІАНТ 26

1. Технічне обслуговування та поточний ремонт зчеплення.
2. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи запалювання автомобілів (безконтактна система запалювання). Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.

3. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік робіт комплексу діагностики Д1, що рекомендуються для виконання з використанням контрольного (діагностичного) устаткування.

4. Діагностування технічного стану переднього моста і кутів установки коліс автомобілів. Устаткування й інструмент для проведення діагностичних та контрольних робіт.

ВАРІАНТ 27

1. Технічне обслуговування та поточний ремонт коробки передач та роздавальної коробки.

2. Діагностування та технічне обслуговування акумуляторних батарей.

3. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Примірний перелік операцій сезонного технічного обслуговування. Нормативні документи.

4. Діагностування кутів встановлення передніх коліс, шворневих з'єднань й рульових керувань автомобіля.

ВАРІАНТ 28

1. Загальна характеристика контрольно-діагностичних і регулювальних робіт.

2. Контроль технічного стану рульового керування. Устаткування й інструмент для проведення діагностичних та контрольних робіт.

3. Види дефектів. Поняття про дефектування деталей. Способи дефектування.

4. Діагностування ходової частини автомобіля.

ВАРІАНТ 29

1. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи запалювання автомобілів (безконтактна транзисторна система запалювання). Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.

2. Контроль технічного стану циліндро-поршневої групи автомобілів. Устаткування й інструмент для їхнього проведення, його технічні характеристики.

3. Види руйнування машин.

4. Діагностичні роботи з перевірки гальмових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки гальмових якостей, його технічні характеристики.

ВАРІАНТ 30

1. Діагностичні роботи з перевірки гальмових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки гальмових якостей, його технічні характеристики.

2. Поняття про технологічний процес. Схеми технологічних процесів.

3. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи живлення дизельних двигунів. Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.

4. Електронні стенди (мотор-тестери) для комплексного діагностування двигуна.

ВАРІАНТ 31

1. Діагностування кривошипно-шатунного механізму.
2. Поняття про технологічний процес. Схеми технологічних процесів.
3. Діагностування складу відпрацьованих газів карбюраторних двигунів. Устаткування для перевірки складу відпрацьованих газів, його технічні характеристики.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік основних операцій технічного обслуговування ТО-2.

ВАРІАНТ 32

1. Діагностування кривошипно-шатунного механізму.
2. Діагностування гальмових систем автомобіля.
3. Діагностичні роботи з перевірки тягових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки тягових якостей, його технічні характеристики.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Організація технічного обслуговування і ремонту рухливого складу.

ВАРІАНТ 33

1. Технічне обслуговування та поточний ремонт зчеплення.
2. Діагностування автомобіля по узагальненим параметрам. Стенди для комплексного діагностування автомобіля.
3. Діагностування ходової частини автомобіля.
4. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи живлення карбюраторних двигунів.

ВАРІАНТ 34

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Примірний перелік операцій сезонного технічного обслуговування. Нормативні документи.
2. Особливості проведення ТО і ТР системи живлення газобалонних автомобілів. Устаткування для проведення ТО і ТР газобалонних автомобілів (технічні характеристики).
3. Контроль технічного стану циліндро-поршневої групи автомобілів. Устаткування й інструмент для їхнього проведення, його технічні характеристики.
4. Діагностування ходової частини автомобіля.

ВАРІАНТ 35

1. Контроль технічного стану газорозподільного механізму двигунів. Устаткування й інструмент для їхнього проведення (технічні характеристики).
2. Загальна характеристика контрольно-діагностичних і регулювальних робіт.
3. Види дефектів. Поняття про дефектування деталей. Способи дефектування.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік робіт комплексу діагностики Д2, що рекомендуються для виконання з використанням контрольного (діагностичного) устаткування.

ВАРІАНТ 36

1. Технічне обслуговування гальмової системи.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Система технічного обслуговування і ремонту ДТЗ.
3. Види дефектів. Поняття про дефектування деталей. Способи дефектування.
4. Діагностування складу відпрацьованих газів карбюраторних двигунів. Устаткування для перевірки складу відпрацьованих газів, його технічні характеристики.

ВАРІАНТ 37

1. Контроль технічного стану рульового керування. Устаткування й інструмент для проведення діагностичних та контрольних робіт.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Зразковий перелік робіт комплексу діагностики Д2, що рекомендуються для виконання з використанням контрольного (діагностичного) устаткування.
3. Поняття про технологічний процес. Схеми технологічних процесів.
4. Діагностування системи впорскування двигунів. Обладнання для виконання діагностичних робіт.

ВАРІАНТ 38

1. Технічне обслуговування гальмової системи.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Примірний перелік операцій ТО-1. Нормативні документи.
3. Діагностичні роботи з перевірки тягових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки тягових якостей, його технічні характеристики.
4. Контроль технічного стану циліндропоршневої групи автомобілів. Устаткування й інструмент для їхнього проведення, його технічні характеристики.

ВАРІАНТ 39

1. Технічне обслуговування та поточний ремонт коробки передач та роздавальної коробки.
2. Діагностування та технічне обслуговування акумуляторних батарей.
3. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухливого складу автомобільного транспорту. Примірний перелік операцій сезонного технічного обслуговування. Нормативні документи.
4. Діагностування кутів встановлення передніх коліс, шворневих з'єднань й рульових керувань автомобіля.

ВАРІАНТ 40

1. Діагностичні роботи з перевірки гальмових якостей автомобіля. Устаткування для перевірки гальмових якостей, його технічні характеристики.
2. Поняття про технологічний процес. Схеми технологічних процесів.

3. Діагностичні роботи з контролю технічного стану системи живлення дизельних двигунів. Устаткування для перевірки, його технічні характеристики.
4. Електронні стенди (мотор-тестери) для комплексного діагностування двигуна.

Зразок виконання самостійної роботи. Варіант 27

Питання №1. Діагностування складу відпрацьованих газів карбюраторних двигунів. Устаткування для перевірки складу відпрацьованих газів, його технічні характеристики.

Використання газоаналізаторів для діагностики систем живлення і запалення

При роботі двигуна склад відпрацьованих газів є точним віддзеркаленням протікання процесу згорання робочої суміші в циліндрах. Будь-які зміни в умовах згорання, викликані порушенням роботи карбюратора, системи запалення або іншими причинами, негайно відбиваються на складі відпрацьованих газів, що дозволяє швидко і без розбирання яких-небудь вузлів проводити діагностичні роботи.

Останнім часом автомобільні газоаналізатори стають невід'ємною приналежністю навіть малих постів автосервісу і тому є можливість використовувати їх не тільки для проведення класичних регулювальних робіт по забезпеченню норм на викид токсичних речовин, але і для "тонших" операцій по діагностиці систем живлення і запалення.

У практиці автосервісу у минулому найбільше розповсюдження мали газоаналізатори, розраховані на вимірювання змісту оксиду вуглецю (С). Останніми роками у зв'язку з введенням норм на викид не тільки цього компоненту відпрацьованих газів, але і вуглеводнів (СН), з'явилися комплексні прилади для вимірювання С і СН. Таким приладом є, наприклад, вітчизняний ГИАМ-21. Велике число газоаналізаторів зарубіжного виробництва забезпечує можливість оцінювати також вміст у відпрацьованих газах продукту повного згорання палива, тобто нетоксичного вуглекислого газу (CO₂).

Всі сучасні автомобільні газоаналізатори є чисто електричними приладами, що дозволяють оцінити вміст окремих компонентів у відпрацьованих газах без використання в них яких-небудь хімічних реакцій у прямому розумінні цих слів. Більшість з них працює за принципом вимірювання ступеня поглинання інфрачервоного (теплого) випромінювання окремими вищепереліченими компонентами відпрацьованих газів. Для цього в газоаналізаторах є один або декілька інфрачервоних випромінювачів, а також приймачів (детекторів) цього випромінювання. Між випромінювачем і приймачем розташовуються вимірювальні трубки з прозорими торцевими вікнами, через які проходять теплові промені. У вимірювальні трубки подається досліджуваний газ і по ступеню зниження інтенсивності минулого через трубку теплового потоку, що реєструється детектором, судять про вміст того або іншого компоненту в

газовій суміші. Окрім вимірювальних трубок, в приладі є одна або декілька еталонних трубок, в яких міститься чисте повітря або спеціальна газова суміш. При цьому відбувається безперервне порівняння ступенів поглинання інфрачервоного випромінювання в досліджуваному і еталонному газах, і по величині цієї різниці за рахунок відповідних перетворень електричних сигналів передається на показуючий прилад інформація про вміст того або іншого компонента у відпрацьованих газах.

Унаслідок використання в газоаналізаторах "теплого" способу вимірювання змісту компонентів відпрацьованих газів прилад перед початком вимірювань повинен бути достатньо прогрітий. Крім того, відпрацьовані гази, що поступають у вимірювальні трубки, повинні бути очищені від сажі і твердих частинок, інакше прилад унаслідок забруднення стінок трубок і їх прозорих вікон швидко змінить свою первинну настройку (так зване "тарування") і почне надавати помилкові свідчення. Відпрацьовані гази, що з цієї ж причини поступають в газоаналізатор, повинні бути звільнені від постійно присутніх в них крапель води. Для цього на газодобірній трубці приладу встановлюються змінні фільтри і водовідділювачі. І, нарешті, для прокачування відпрацьованих газів через вимірювальні трубки приладу служить вбудований насос.

Простіші і дешевші прилади, що вимірюють вміст у відпрацьованих газах тільки С, можуть використовувати зовсім інший спосіб вимірювання, що полягає в допалюванні продуктів неповного згорання у відпрацьованих газах на тій, що нагрівається електричним струмом дроту. У вимірювальній камері такого приладу є гаряча нитка, на якій відбувається "спалювання" що міститься у відпрацьованих газах з відповідною зміною її температури. По ступеню зміни температури дроту судять про вміст С у відпрацьованих газах. Унаслідок того, що у відпрацьованих газах міститься ще один продукт неповного згорання палива — СН, точність показань такого приладу по С помітно залежить і від концентрації цього компонента. Проте при нормально працюючому двигуні із справною системою запалення і такий відносно простий прилад забезпечує задовільну точність свідчень.

Шкали газоаналізаторів зазвичай проградуєвані у відсотках для С, CO₂, O₂ і в "ч.н.млн." або "ppm" для СН. Одиниця вимірювання для СН — "частин на мільйон" (ч.н.млн.), або в своєму англійському еквіваленті для апаратури зарубіжного виробництва "Parts permillion" (ppm) — є, як випливає з її назви, одну мільйонну частину, тобто одну десятитисячну частку відсотка. Таким чином, 1000ppm=0,1%. Забігаючи вперед, вже тут доречно відмітити, що вуглеводнів, тобто, умовно сказати (умовно, тому що це не у прямому розумінні "живий бензин", а вже значною мірою "зворушені" згоранням його вуглеводневі компоненти), незгорілого палива, викидається з відпрацьованими газами з працюючого циліндра по суті нікчемного мало в порівнянні з іншими відомими широкому колу автомобілістів складовими відпрацьованих газів.

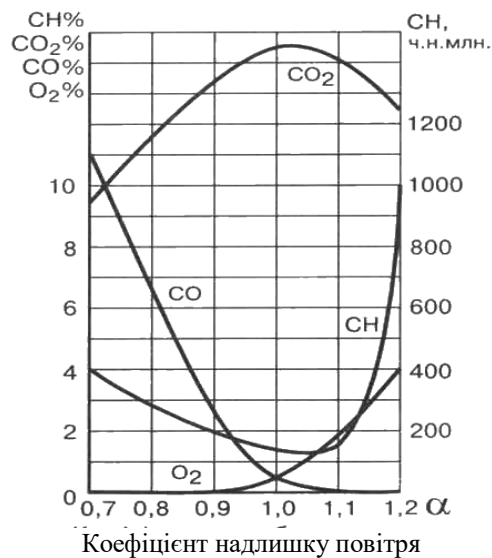


Рис 1. Типова залежність змісту основних компонентів відпрацьованих газів від складу суміші альфа

Типова залежність змісту основних компонентів відпрацьованих газів від складу горючої суміші на звичайному автомобільному двигуні з іскровим запаленням. Як ми бачимо, в області вельми багатой горючої суміші при складі суміші значно менше $\alpha=1$ у відпрацьованих газах міститься багато С, украй мало O_2 , відносно мало CO_2 , а також деяка кількість СН.

У міру збіднення складу суміші спостерігається зниження вмісту у відпрацьованих газах продуктів неповного згорання палива С і СН при одночасному підвищенні змісту одного з продуктів його повного згорання - CO_2 . При багатій горючій суміші у відпрацьованих газах міститься вельми мало вільного кисню, оскільки він весь практично без залишку бере участь в окисленні палива, тобто в його згоранні.

На межі багатой і бідной горючої суміші, тобто при так званому стехіометричному складі суміші, коли на кожних 15кг повітря, що поступило в двигун, подано практично рівно 1кг палива, яке в цій кількості повітря має теоретичну можливість повністю згоріти, вміст у відпрацьованих газах продуктів неповного згорання С і СН значно знижується і досягає в середньому відповідно 0,5-0,6% і 200-300ppm. При цьому зміст CO_2 досягає максимуму (близько 14,5%), і одночасно у відпрацьованих газах з'являється мінімальна кількість кисню.

У міру подальшого збіднення складу суміші, тобто зменшення в паливоповітряній змішаній кількості палива, зміст С у відпрацьованих газах досягає своїх мінімальних значень (0,2-0,05%), зміст CO_2 унаслідок "розбавлення" надмірною кількістю повітря починає зменшуватися, і одночасно починається зростання вмісту у відпрацьованих газах палива вільного кисню, що знаходиться в надлишку і невитраченого при горінні. При невеликому ступені збіднення займання і горіння в циліндрах двигуна горючої суміші відбувається без "пропусків" і вміст у відпрацьованих газах незгорілого палива, тобто вуглеводнів, мініимально (100-200ppm).

Досягши значного збіднення складу суміші в двигуні починаються пропуски займання, що супроводжуються різким зростанням вмісту у

відпрацьованих газах СН. При цьому зміст С вже практично не змінюється, CO_2 продовжує падати, а зміст кисню (O_2) унаслідок зменшення кількості нормально згорілого палива росте.

Таким чином, за допомогою газоаналізатора досвідчений ремонтник може бачити повне віддзеркалення картини згорання, що відбувається в двигуні процесу, і робити точний висновок про причину його порушення. Образно кажучи, хороший газоаналізатор є "очима" автомеханіка, якими він заглядає прямо в циліндр двигуна.

Розглянемо конкретні приклади використання газоаналізатора для діагностики систем двигуна.

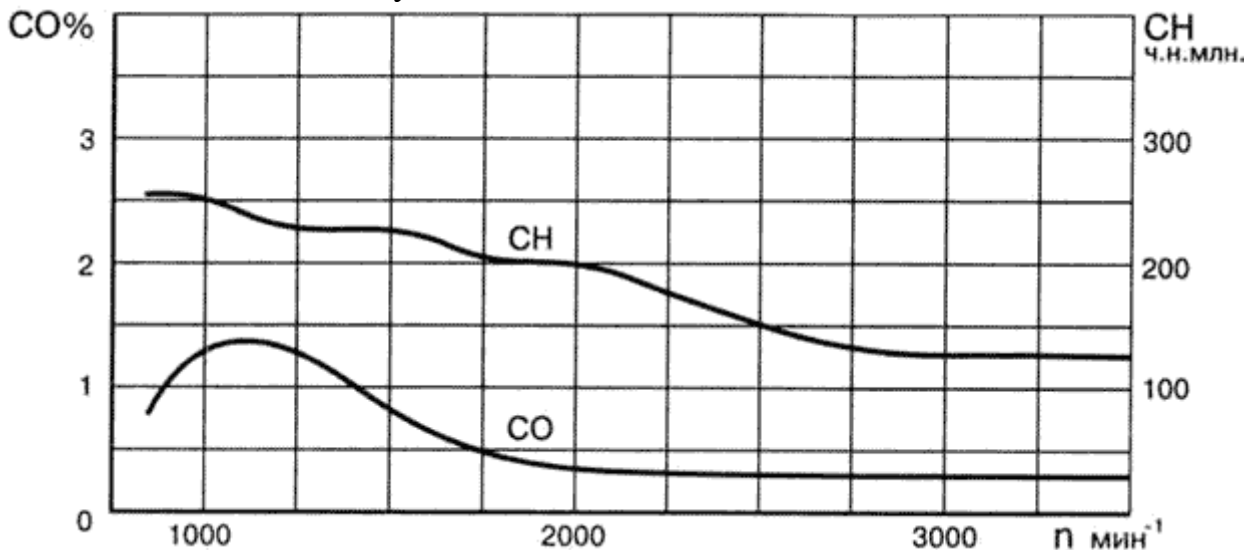


Рис 2. Типові залежності CO і CH на справному двигуні при підвищенні частоти обертання КВ

Типові залежності вмісту С і СН від частоти обертання колінчастого валу на холостому ході для справного і правильно відрегульованого двигуна. Як ми бачимо, у міру збільшення частоти обертання значення С, не виходячи за верхню межу 1,0-1,5%, постійно і плавно падає, досягаючи величини не більше 0,5% на високій частоті обертання колінчастого валу. При цьому зміст СН також плавно падає з початкового рівня, що не перевищує 200-300ppm. Відмічений характер зміни С і СН свідчить про правильну роботу паливо дозуючих систем карбюратора і справності (але не про правильно виконане регулювання) системи запалення.

Двигун з приведеним характером зміни С і СН на холостому ході за умови правильної установки кута випередження запалення забезпечуватиме одночасно і низьку витрату палива.

Підвищений викид СН, особливо на малій частоті обертання колінчастого валу, при нормальних величинах С і CO_2 може свідчити про несправності або системи запалення, або про проникнення в камеру згорання великої кількості мастила унаслідок надмірного зносу деталей циліндро-поршневої групи або порушення ущільнення пари "шток клапана — втулка напрямної". У останньому випадку на свічках є добре помітні жирні сліди мастила.

Потрібно сказати, що викид СН в значній мірі залежить від величини іскрового проміжку в свічках запалення, а також від кута випередження запалення. Найменша кількість пропусків займання і відповідно найменший викид вуглеводнів спостерігається при величині іскрового зазору близько 1мм. При більшій величині цього параметра можуть наступити пробої у високовольтних проводах і підвищені витоки струму високої напруги, особливо в сиру погоду. При меншій величині зазору підвищується число циклів з "млявим" початковим періодом згорання унаслідок меншого об'єму горючої суміші, що знаходиться в "зоні впливу" короткої по довжині іскри. У обох випадках спостерігається підвищення викиду вуглеводнів.

Підвищення енергії іскрового розряду сприяє інтенсифікації займання горючої суміші в циліндрах двигуна і як наслідок - зниженню викиду вуглеводнів. Вплив інтенсифікації іскрового розряду на паливну економічність не перевищує одного відсотка, а на потужність двигуна - взагалі відсутній. Проте підвищення енергії іскрового розряду позитивно позначається на викид вуглеводнів лише до певної межі. Зрозуміти це допоможе аналогія із займанням розлитої в жаркий день калюжі бензину від кинутого сірника або від поліна, що горить: результат в обох випадках однаковий.

Сучасні електронні системи запалення, що забезпечують енергію іскрового розряду 50-75мДж, дозволяють практично повністю вибрати всі наявні резерви.

Ніяк помітно не впливає на викид вуглеводнів установка свічок з трьома і більш бічними електродами; їх роль полягає тільки в тому, щоб підвищити термін служби свічки за рахунок повільнішого ерозійного зносу кожного з електродів, оскільки кожного разу іскра утворюється тільки на якому-небудь одному з них, де в даний момент опір середовища газів виявляється найменшим. Так само іскра сама шукає і знаходить тільки одне найбільш сприятливе з погляду опору середовища місце пробою.

Кут випередження запалення в значній мірі впливає на процес згорання палива в двигуні, а, отже, і на викид вуглеводнів. Як правило, зменшення кута випередження запалення супроводжується зниженням викиду СН. Це відбувається за рахунок поліпшення умов для догорання палива у випускному трубопроводі (при цьому відбувається зростання температури відпрацьованих газів). Тільки надмірне «пізнє» запалення (далеко після ВМТ) може привести до порушення займання суміші в циліндрі і викличе зростання СН. Установка "раннього" запалення, навіть не виходячи за межі найбільш економічної роботи двигуна, завжди приводить до зростання СН. У цьому виявляється несподіваний для багатьох висновок: найбільша повнота згорання палива зовсім не обов'язково зумовлює досягнення найбільшої паливної економічності двигуна. Навпаки, для досягнення меншого викиду токсичних речовин, зокрема, для підвищення повноти згорання палива, тобто зниження викиду СН, розробники автомобільної техніки дуже часто свідомо жертвують паливною економічністю.

Цей висновок ілюструється відомим всім способом підключення вакуумного регулятора випередження запалення: через отвір в стінці корпусу дросельних заслінок, вище за кромку закритої дросельної заслінки. При цьому на холостому ходу кут випередження запалення визначається тільки початковою установкою розподільника, без впливу вакуумного регулятора. Такий кут випередження запалення, забезпечуючи невеликий викид СН, є неоптимальним з погляду досягнення паливної економичності. Підключивши вакуумний регулятор випередження запалення безпосередньо до розрідження за дросельною заслінкою і відрегулювавши на колишній рівень збільшену частоту обертання колінчастого валу на холостому ходу, ми досягнемо підвищення паливної економичності на декілька відсотків, проте збільшимо зміст СН на холостому ходу принаймні удвічі.

Необхідно відзначити, що будь-які маніпуляції із запаленням, що не приводять до виходу СН за межі 1000ppm, практично не впливають на зміну викиду С. Як тільки значні пропуски займання горючої суміші приводять до розбавлення відпрацьованих газів паливоповітряною сумішшю і, як наслідок, зниження концентрації всіх токсичних компонентів, окрім СН.

На викид СН (у бік підвищення) можуть впливати також будь-які непередбачені розробниками двигуна зміни фаз газорозподілу. Типовий приклад цього — конструкції гідрокомпенсаторів зазорів, що розповсюдилися останнім часом, в клапанному механізмі автомобілів ВАЗ. Установка такого пристрою, що приводить до виключення передбаченого штатним механізмом теплового зазору між кулачком і важелем величиною 0,15мм, неминуче веде до помітного збільшення перекриття фаз впускання і випуску поблизу ВМТ, що супроводжується перш за все прямим перетіканням відпрацьованих газів у впускну систему. В результаті процес згорання на холостому ходу і малих навантажень різко погіршується, що приводить до підвищення змісту СН з відпрацьованих газів в 2-3 рази і більш, а також до помітної нестійкості роботи двигуна.

Зростання викиду СН, викликане погіршенням умов займання горючої суміші, найбільшою мірою виявляється при збіднених регулюваннях карбюратора і стає менш помітний при багатших регулюваннях. Іншими словами, порушення роботи двигуна, пов'язані із станом системи запалення, а також з погіршенням умов займання горючої суміші, в найбільш вираженому вигляді виявляються при малому значенні змісту С і "змащуються" при великому змісті С у відпрацьованих газах. Це завжди потрібно мати на увазі, роблячи висновок про вірогідну причину несправності.

Відхилення від приведеної залежності місту С, пов'язане із зміною складу горючій суміші, що готується карбюратором, приводить або тільки до підвищення витрати палива, або ще і до погіршення їздових якостей автомобіля. У першому випадку це буває пов'язано із зайвим збагаченням суміші, в другому, з її перезбідненням.

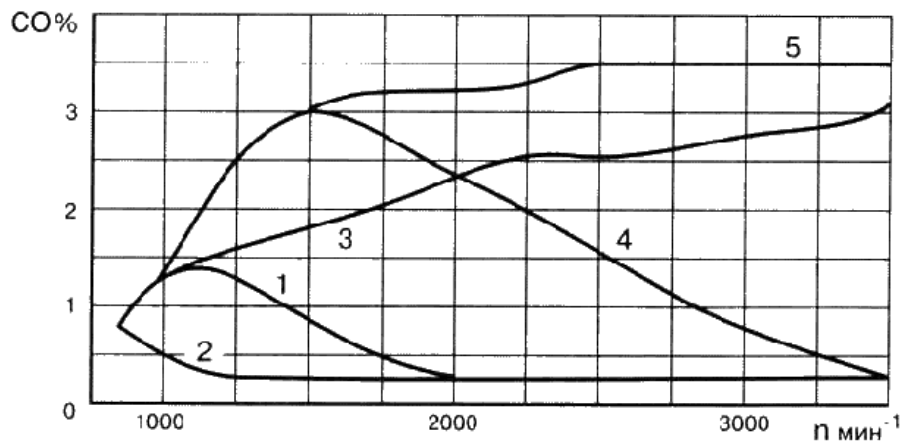


Рис. 3. Зміна змісту С у відпрацьованих газах у міру підвищення частоти обертання колінчастого валу на холостому ходу при відкритті дросельної заслінки

1 - справний відрегульований карбюратор; 2 - перебагачення регулювання переходної системи; 3 - перебагачення регулювання головної дозуючої системи; 4 - перебагачення регулювання переходної системи; 5 - загальне перебагачення регулювання карбюратора.

Можливі характерні відхилення залежності змісту С по частоті обертання колінчастого валу на холостому ходу від нормальної кривої (1).

Ці відхилення можна розділити на чотири основні групи:

- різке підвищення змісту С у відпрацьованих газах при відкритті дросельної заслінки, спостережуване від малої до високої частоти обертання (крива 5 на рис.3);
- різке підвищення змісту С у відпрацьованих газах при відкритті дросельної заслінки на малій частоті обертання колінчастого валу, що спадає у міру підвищення частоти обертання (крива 4);
- плавне підвищення змісту С у відпрацьованих газах у міру підвищення частоти обертання колінчастого валу (крива 3);
- різке зниження змісту С у відпрацьованих газах при відкритті дросельної заслінки, спостережуване від малої до високої частоти обертання (крива 2).

Причиною першого дефекту найчастіше є загальне перебагачення регулювання дозуючих систем карбюратора, пов'язане або із засміченням повітряних жиклерів, зокрема повітряного жиклера системи холостого ходу, або з установкою паливних жиклерів дуже великого перетину. Вірогідною причиною цього, а також і другого дефекту, може бути також надмірне підвищення рівня палива.

Другий дефект найчастіше буває викликаний перебагаченням регулювання переходної системи, тобто по суті дуже великим перетином паливного жиклера системи холостого ходу, або, теоретично, дуже малим перетином її повітряного жиклера.

Третій дефект буває викликаний надмірно збагаченим регулюванням головної дозуючої системи першої камери унаслідок дуже великого перетину її паливного жиклера або дуже малим перетин її повітряного жиклера.

Четвертий дефект свідчить про надмірно збіднене регулювання карбюратора, найчастіше із-за дуже низького рівня палива в поплавцевій камері, або установки паливних жиклерів дуже малого перетину.

Оцінити регулювання карбюратора при повному відкритті дросельної заслінки, що визначає динамічні і показники потужності двигуна, можна або безпосередньо в дорожніх умовах при русі автомобіля на підйом, щоб його швидкість не перевищила безпечну величину, або, що набагато зручніше, на стенді навантаження з біговими барабанами. У першому випадку буде потрібно газоаналізатор, що має живлення від автомобільної бортової мережі 12В, в другому випадку підійде будь-хто з живленням від мережі змінного струму.

Рухаючись з повним відкриттям дросельних заслінок, заміряйте зміст С у відпрацьованих газах, яке у всьому діапазоні зміни частоти обертання колінчастого валу повинне знаходитися в межах від 1,5 до 6,0 %. При дуже малому змісті С різко знижується потужність двигуна і з'являється небезпека його пошкодження. При дуже великому змісті С в першу чергу зростає витрата палива і у меншій мірі - знижується потужність двигуна.

Ідеальне значення, що забезпечує відмінну динаміку і економічність (тільки для повного дроселя), — 3-4%. При малому і середньому відкритті дросельної заслінки оптимальна величина С, що забезпечує якнайкращу економічність — 0,2-0,3% при 100-200ррт СН.

Проте вимірювання вмісту компонентів у відпрацьованих газах мають сенс тільки в тому випадку, якщо є упевненість в герметичності системи випуску. Будь-який помітний "підсос" повітря в систему випуску, цілком вірогідний із-за пульсації тиску відпрацьованих газів при роботі двигуна, приведе до спотворення свідчень газоаналізатора і не дозволить зробити правильний висновок про стан двигуна.

За допомогою додаткового вимірювання вмісту у відпрацьованих газах CO_2 або O_2 можна виявити наявність такого "підсосу" повітря по порушенню балансу концентрацій компонентів відпрацьованих газів. Так, наприклад, двигун працює на багатій суміші при змісті С близько 2%, проте унаслідок підсосу повітря зміст С в місці відбору газів в аналізатор складає всього 1%, тобто відбулося розбавлення відпрацьованих газів повітрям удвічі. Це розбавлення легко може бути встановлене по падінні змісту CO_2 теж удвічі, тобто із звичайних для цього складу суміші 12-13% і зростання змісту O_2 з практично нульового значення для цього ж складу суміші до 10-11%, тобто половині його вмісту в чистому повітрі, що становить небагато чим більше 20%.

Можна побачити, що при значенні С рівним 1% вищезгаданих значень CO_2 і O_2 значно відрізняються від нормальних для цього С, тобто що може бути пояснене тільки не герметичністю випускної системи. Тому перед початком діагностичних вимірювань завжди має сенс переконатися в правильному балансі концентрацій компонентів відпрацьованих газів, що гарантує відсутність неприпустимих з погляду достовірності отримуваних результатів "підсосів" повітря.

Питання №2. Діагностування та технічне обслуговування акумуляторних батарей.

Вживані на автомобілях акумуляторні батареї стартерів працюють в тяжких умовах.

При тривалому користуванні стартером унаслідок розрядки акумуляторів великим струмом відбувається різке і нерівномірне розширення активної маси пластин, із-за чого маса розпушується і обповзає, а пластини коробляться. Викривлення і руйнування пластин спостерігається також при зарядці акумуляторів великим струмом, при їх перезарядці, підвищенні щільності і температури електроліту. При перезарядці унаслідок інтенсивнішого руйнування менш міцної активної маси позитивних пластин відбувається також інтенсивне окислення і руйнування ґрат цих пластин.

Явище перезарядки характерне для роботи акумуляторів на автомобілі в тих випадках, коли регулювання реле-регулятора не відповідає умовам експлуатації.

При нормальній розрядці акумулятора на поверхні його позитивних і негативних пластин і усередині активної маси відкладається рівномірний шар дрібнокристалічного сульфату свинцю (PbSO_4). Цей сульфат, просочений електролітом і перемішаний з активною масою, добре проводить електричний струм, при зарядці акумулятора легко розчиняється в електроліті і, реагуючи з ним, переходить в первинний стан, утворюючи на позитивних пластинах перекис свинцю (PbO_2), а на негативних — губчастий свинець (Pb). При цьому кількість сірчаної кислоти (H_2SO_4) в електроліті збільшується, а кількість води (H_2O) зменшується. В даному випадку процес розрядки і зарядки, що відбувається в акумуляторі, є оборотним. Таким чином, сульфатація є процесом, який постійно відбувається в акумуляторах при їх зберіганні і розрядці.

Проте при розрядці акумулятора великим струмом на пластинах і в активній масі відкладається велиkokристалічний сульфат; крупні кристали сульфату утворюються також при надмірній щільності електроліту, при зіткненні з повітрям частин пластин, не покритих електролітом, при частих глибоких розрядках пластин і саморозрядці акумулятора.

Велиkokристалічний сульфат, займаючи більший об'єм, чим активна маса пластин, закупорює численні пори в ній, що утрудняє, а при значній сульфатації робить неможливою дифузію електроліту всередину пластин і приводить до падіння напруги і ємності акумулятора.

У міру сульфатації і розрядок акумулятора його внутрішній електричний опір зростає, унаслідок чого батарея, що сульфатується, швидко нагрівається, і електроліт починає кипіти. При контрольній розрядці ємкість такої батареї значно нижче номінальної.

У разі глибокої сульфатації пластин процеси зарядки і розрядки стають необоротними, батарея не заряджає і стає непридатною до подальшої експлуатації.

В процесі експлуатації і зберігання всі акумуляторні батареї поступово саморозряджаються і втрачають свою ємкість навіть в тому випадку, якщо до них не підключені споживачі. Допустима втрата первинної ємкості унаслідок саморозрядки для нових акумуляторних батарей при температурі в межах від +20 до -5°C при зберіганні протягом 15. діб не повинна перевищувати 1,1 % ємкості в добу. На практиці саморозрядка батарей, що були в експлуатації, досягає до 3% ємкості в добу, а при незадовільному обслуговуванні батарея може саморозрядитися за одну добу і навіть за декілька годин.

При забрудненні електроліту потрібно, заздалегідь розрядивши батарею струмом 10-годинного режиму до напруги 1,7В в кожному з акумуляторів, розкрити її, злити електроліт і промити батарею. Після цього батарею збирають, заливають в неї свіжий електроліт і знову заряджають.

Коротке замикання різнойменних пластин відбувається в результаті скупчення на дні баків активної маси пластин (шламу), викривлення і руйнування пластин, руйнування дерев'яних сепараторів, замерзання електроліту. Замикання вивідних штирів акумуляторів може виникнути при розливі електроліту по поверхні кришок, при їх забрудненні, а також за наявності тріщин в баках.

Акумуляторні батареї необхідно утримувати в чистоті і повній технічній справності. Не рідше, ніж через 15 днів експлуатації, батарею очищають від пилу і грязі дрантям, змоченим в 10-% розчині нашатирного спирту або соди, витирають з поверхні батареї електроліт, перевіряють цілість бака, щільність кріплення батареї в гнізді і наконечників проводів, прочищають вентиляційні отвори в пробках акумуляторів.

При ТО-1 клеми і штирі очищають від оксидів, а їх неконтактні поверхні після підключення змащують технічним вазеліном. При підготовці батарей до зими їх утеплюють.

Рівень електроліту перевіряють не рідше, ніж через 30 днів - взимку і 15 днів -літом, він повинен бути на 10—15мм вище за запобіжний щиток або верхні кромки сепараторів. Доливка до рівня проводиться дистильованою водою, причому взимку батарею відразу ж включають на заряджання від генератора автомобіля. Якщо рівень електроліту знизився, то в акумулятор доливають електроліт тієї ж щільності.

У акумуляторних батареях з камерними кришками (рис. 1) Рівень електроліту встановлюється автоматично. Для цього пробку 2 заливного отвору 1 ставлять на камеру 4 з вентиляційним отвором 3, після чого заливають електроліт до рівня, який на 15-20мм нижче за верхній край заливного отвору 1. При знятті пробки 2 камера 4 через вентиляційний отвір 8 сполучається з атмосферою, і нормальний рівень електроліту встановлюється автоматично.

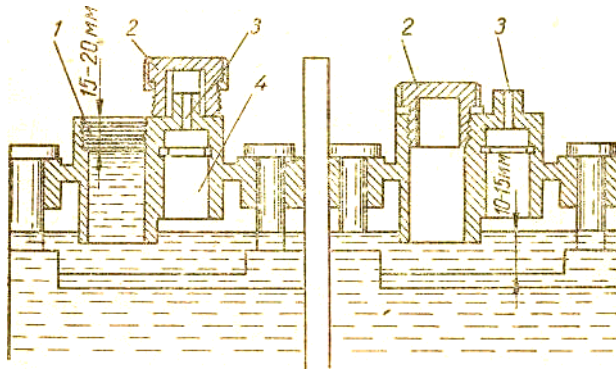


Рис. 2.1. Автоматична установка рівня електроліту в акумуляторі з камерною кришкою:

1 - заливний отвір в камерній кришці; 2 - пробка; 3 - вентиляційний отвір; 4 - камера.

У звичайних акумуляторах рівень електроліту перевіряють за допомогою скляної трубочки. Він повинен бути на 10-15мм вище за верхні кромки сепараторів.

Для видалення зайвого електроліту і встановлення його рівня можна використовувати гумову грушу з ебонітовим наконечником, в якому на відстані 15мм від нижнього торця зроблено контрольний отвір.

При ТО-1 (не рідше за один раз на 30 днів) перевіряють ступінь розрядженої батареї виміром її напруги або визначенням щільності електроліту.

Випробовувати акумулятор вилкою навантаження рекомендується не частіше за один раз на місяць, оскільки при цьому створюється велике навантаження на акумулятор батареї.

При випробуванні вилкою навантаження ЛЕ-2 (рис. 2,а) акумуляторних батарей ємністю 40-65А/годину затягують клему 2, при цьому паралельно вольтметру 4 включається провідник 3 з опором 0,018—0,020Ом; при випробуванні батарей ємністю 70-100А/годину клему 2 відкручують, а клему 5 затягують, при цьому включається провідник 1 з опором 0,010—0,012Ом; при випробуванні батарей ємністю 100-135А/годину затягують обидві клема і провідники 1 і 3 включаються паралельно.

Щоб уникнути вибуху газів в акумуляторі при його випробуванні вилкою навантаження пробки батареї повинні бути затягнуті.

Хороший стан акумулятора характеризується стійкою напругою в 1,7В при випробуванні його під навантаженням протягом 5с. Розбіжності в свідченнях окремих акумуляторів повинні складати не більше 0,1с.

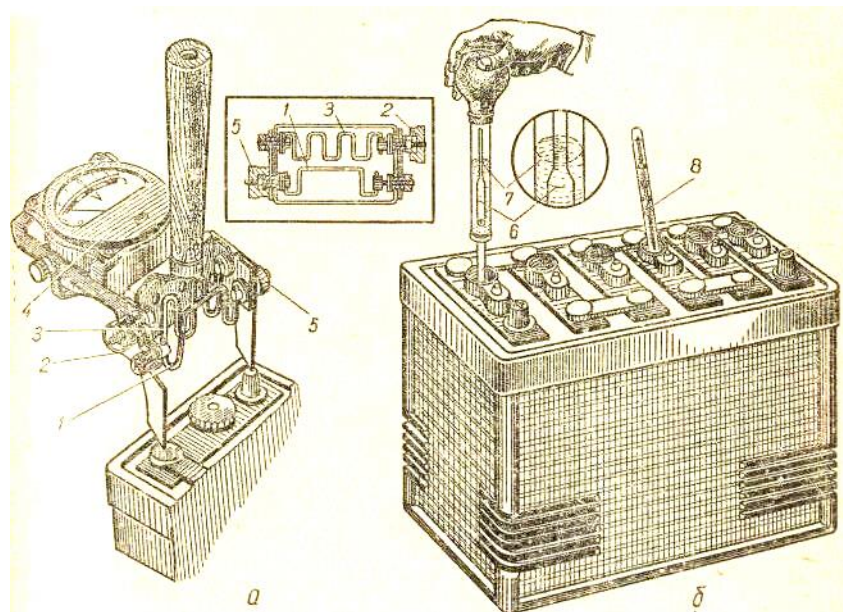


Рис.2.2 Перевірка ступеня розрядженості акумуляторної батареї:
 а - вилкою навантаження; б - по щільності електроліту;
 1- провідник з опором 0,01-0,012Ом; 2 - клемма для включення опору при перевірці батарей ємністю 40-65А/годин; 3 - провідник з опором 0,018-0,020Ом; 4 - вольтметр; 5 - клемма для включення опору при перевірці батарей ємністю 70-100А/годин; 6 - ареометр; 7- кислотомір; 8- термометр.

Ступінь розрядженості акумулятора визначається за наступними свідченнями вольтметра вилки навантаження: 1,8-1,7В -акумулятор повністю заряджений; 1,7- 1,6В - акумулятор розряджений на 25% ємностей; 1,6-1,5В - акумулятор розряджений на 50% ємностей.

При відпущених клеммах 2 і 5 вольтметр заміряє е. д. с. акумулятора, яка зазвичай повинна бути в межах 2-2,2В, а відразу після зарядки - 2,6В.

Ступінь зарядки батареї і перевірку її під навантаженням перевіряють на приладі НІАТ ЛЕ-3 (рис. 3). Цей прилад розрахований на одночасну перевірку трьох акумуляторів, при перевірці 12-вольтових батарей його підключають по черзі на три акумулятори. Для роздільного виміру напруги в кожному акумуляторі перемикач 6 по черзі ставлять в три положення. При цьому стрілка вольтметра 8, зупиняючись в одній з трьох кольорових зон його шкали -зеленої, жовтої або червоної відповідно, сигналізує про стан кожного акумулятора (хороша, необхідна зарядка, несправний).

Для перевірки батареї під навантаженням струмом розряду стартера встановлюють корпус 9 перемикача навантаження в одне з восьми фіксованих положень, при цьому відповідно в ланцюг включаються всі або частина секцій 11—18 опорів навантажень і перевіряються батареї ємності від 13,5А/годину до 42А/годину.

Щільність електроліту, що знаходиться в батареї, визначається за свідченнями шкали ареометра (рис. 2,б). Для цього проба електроліту забирається в кислотомір 7. Температура електроліту заміряється термометром 8.

Для визначення ступеня розрядки акумулятора по зміні щільності електроліту користуються табл. 11. При цьому необхідно знати, з якою щільністю електроліту була випущена батарея із зарядної станції і бути упевненим, що в процесі експлуатації в неї не доливали електроліт підвищеної щільності. При підвищенні температури електроліту більш ніж на 15°C на кожні 15° до приведених в таблиці свідчень ареометра додають 0,01 одиниць, а при пониженні — цю величину віднімають. Розбіжність в щільності електроліту окремих акумуляторів повинна бути не більше 0,01.

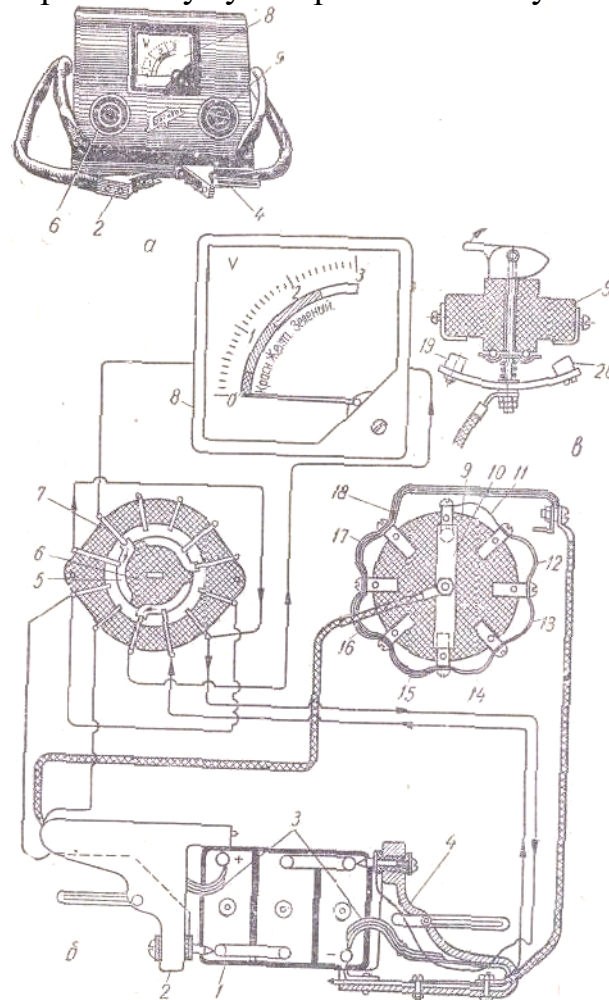


Рис. 2.3. Прилад НІАТ ЛЕ-3 для перевірки акумуляторних батарей:
 а - загальний вигляд; б - електрична схема приладу; в - перемикач навантаження;
 1 - акумуляторна батарея; 2 - червоний затиск; 3 - рухомі пружинячі контакти; 4 - чорний затиск; а - контактний сегмент ротора перемикача; 6 - перемикач вольтметра для послідовної перевірки тоєакумуляторів батареї; 7 - панель пружинячих контактів; 8 - вольтметр; 9 - керамічний корпус перемикача навантаження; 10 - рухома контактна пластина; 11-18 - секції опору навантаження; 19 - гумовий упор; 20 - латунний контакт.

Таблиця 1.

Залежність ступеня розрядки акумулятора по щільності (г/см³)
електроліту (при температурі +15°C)

Батарея повністю заряджена	Допустимий ступінь розрядженої батареї		Батарея повністю розряджена
	взимку на 25% ємкостей	влітку на 50% ємкостей	
1,31	1,27	1,23	1,19
1,29	1,25	1,21	1,16
1,27	1,23	1,19	1,14
1,25	1,21	1,17	1,10

Забороняється експлуатувати взимку батарею, розряджену більш ніж на 25% ємкостей. При щільності електроліту в 1,21—1,17 він замерзає при температурах мінус 28—18°C. Летом щільність електроліту може знижуватися не більше ніж на 50% ємкостей. Такі батареї слід відправляти на заряджання.

Не можна перевіряти ступінь зарядки батареї коротким замиканням її вивідних штирів («на іскру»).

Рекомендується один раз в три місяці знімати батареї з автомобілів і, незалежно від ступеня розрядки їх, заряджати на акумуляторно-зарядній станції.

При тривалому зберіганні батарей, якщо вони саморозряджаються, а також всі батареї, що знаходяться в експлуатації і на зберіганні, слід раз на рік піддавати контрольно-тренувальному циклу (ктц).

Цей цикл полягає в тривалішій, ніж зазвичай, зарядці батареї до встановленої для даного кліматичного району норми і подальшій її контрольній розрядці струмом 10-годинного режиму із зниженням напруги до 1,7 в на акумуляторі. Далі батарею заряджають при нормальному режимі. У випадку, якщо віддана батареєю при її розрядці ємкість менше 90% номінальною, то її повторно піддають контролю.

Акумуляторні батареї випускаються заводами в сухому вигляді без електроліту. Батареї з синтетичними сепараторами виготовляють сухозарядженими.

Перед зарядкою цих батарей рекомендується заливати в них електроліт експлуатаційної щільності, яка вказана нижче.

Таблиця 2

Кліматичні умови, в яких повинна працювати батарея	Щільність електроліту, що заливається. приведена до температури -1-15°C
Райони з різкоконтинентальним кліматом (взимку нижче —40°C)	взимку 1,31 влітку 1,27
Північні райони з температурою взимку до —40°C	1,29
Центральні райони з температурою взимку до —30°C	1,27
Південні райони з температурою взимку до —20°C	1,25

Для забезпечення нормальної роботи акумуляторів при складанні електроліту слід застосовувати хімічно чисту акумуляторну сірчану кислоту (ГОСТ 667—53) і воду дистильовану. Неприпустимо застосування технічної сірчаної кислоти і ґрунтової або дощової води, що стікає із залізних дахів, оскільки вони містять домішки заліза, міді, хлору і інших компонентів, які викликають саморозрядку і сульфітацію акумуляторів.

За відсутності води дистильованої, для складання електроліту можна застосовувати чисту дощову або снігову воду, зібрану в керамічний, скляний або пластмасовий посуд.

Готують електроліт в ебонітовому, керамічному або фаянсовому посуді або в дерев'яних баках, фанерованих усередині свинцем. Використовувати для цього скляний посуд не можна, оскільки унаслідок значного виділення тепла при взаємодії кислоти з водою такий посуд може лопнути.

При складанні електроліту кислоту потрібно заливати у воду тонким струменем, перемішуючи розчин скляною паличкою. Неприпустимо заливати воду в кислоту, оскільки вона при цьому швидко скипає і розбризкується, заподіюючи небезпечні опіки.

Оскільки електроліт остигає поволі, рекомендується спочатку приготувати розчин щільністю 1,4, який надалі використовувати для приготування електроліту необхідної щільності.

Для отримання розчину щільністю 1,4 необхідно при питомій вазі кислоти 1,84—1,8 змішати 0,4—0,45л (0,74—0,81кг) кислоти і 0,6—0,55л води.

Температура електроліту, що заливається, не повинна перевищувати +25°C. Просочення пластин після заливки електроліту продовжується протягом трьох годин.

Акумуляторні батареї заряджають постійним струмом. Перед установкою на зарядку слід перевірити температуру і рівень електроліту. Температура на початку зарядки батареї не повинна перевищувати +25°C, а рівень електроліту над пластинами повинен бути не менше 8мм.

Тривалість зарядки батарей з сухозарядженими пластинами, якщо вони зберігалися після випуску менше року, складає від 3 до 8 годин. При тривалішому зберіганні батареї час зарядки може бути підвищене до 25 годин. Величина зарядного струму, вживана для сухозаряджених батарей, приведена в таблиці 2.

При необхідності батареї можна піддавати форсованій зарядці. При цьому струм зарядки першого ступеня збільшують в 1,5 разу проти приведенного. Коли напруга на акумуляторі буде рівною 2,4В, струм зарядки знижують до другого ступеня, відповідного даним, приведеним в таблиці 2. В кінці зарядки напруга на акумуляторі повинна бути рівною 2,7—2,8В.

У особливих випадках, коли потрібно терміново ввести батарею в експлуатацію, можна ставити на автомобіль батареї з сухозарядженими пластинами без зарядки, але після п'ятигодинного просочення електролітом щільністю 1,285. Якщо щільність електроліту до кінця просочення буде нижча 1,24, то таку батарею слід піддати короткочасній зарядці. При першій нагоді ці батареї необхідно повністю зарядити. Щільність електроліту в кінці зарядки повинна відповідати експлуатаційній щільності, вказаній вище.

При необхідності змінити щільність електроліту в процесі заряджання, електроліт з акумулятора відсосують за допомогою гумової груші і доливають в акумулятор воду дистильовану, або електроліт більшої щільності. При виливанні електроліту з акумуляторів не рекомендується перевертати батареї, оскільки шлам, що знаходиться між опорними призмами бака, може замкнути пластини.

Закінчення процесу зарядки акумулятора характеризується рясним газовиділенням.

Щоб встановити, чи добре заряджена батарея, її тимчасово відключають від мережі і через 2-3 мін повторно включають на зарядку. Якщо при цьому наступить інтенсивне газовиділення, то це означатиме, що батарея заряджена добре.

Справність батареї після зарядки характеризується однаковими і стійкими показниками при перевірці її вилкою навантаження і ареометром через декілька годин після зарядки. Розбіжність в напрузі окремих акумуляторів повинна бути не більше 0,1В, а в щільності електроліту — не більше 0,01.

Акумуляторні батареї слід зберігати в сухому вигляді або в робочому стані.

Питання №3. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту (1988р.). Примірний перелік операцій сезонного технічного обслуговування. Нормативні документи.

Виконати роботи, передбачені другим технічним обслуговуванням.

Окрім робіт, передбачених другим технічним обслуговуванням, виконати наступне:

1. Промити систему охолодження двигуна.

2. Перевірити прилягання і дію кранів системи охолодження і зливних пристроїв в системах живлення і гальм.

3. Зняти акумуляторну батарею для заряджання і відкоректувати щільність електроліту.

4. Промити паливний бак і продути паливопроводи (восени).

5. Промити радіатори обігрівача кабіни кузова і пусковий підігрівач.

6. Зняти карбюратор і паливний насос, промити і перевірити роботу на стенді (восени).

7. Зняти паливний насос високого тиску, промити і перевірити роботу на стенді (восени).

8. Зняти переривник-розподільник, очистити, перевірити стан і при необхідності відрегулювати на стенді.

9. Зняти генератор і стартер, очистити, продути внутрішню порожнину; при необхідності розібрати, замінити зношені деталі і змастити підшипники.

10. Замінити мастило гнучкого валу механічного приводу спідометра і циліндрових шестерень електричного спідометра. Перевірити правильність опломбування спідометра і його приводу.

11. Перевірити справність датчика включення муфти вентилятора системи охолодження і датчиків аварійних сигналізаторів температури рідини в системі охолодження і тиску мастила в системі мастила.

12. Перевірити щільність закриття і повноту відкриття шторок радіатора.

13. Провести сезонну заміну мастил відповідно до хімотологічної карти.

14. Перевірити стан ущільнень дверей і вікон, встановити чохли утеплювачів.

Специфічні роботи по автомобілях, що працюють на зрідженому газі

1. Перед проведенням сезонного технічного обслуговування газ з балонів злити, а балон дегазувати інертним газом.

2. Перевірити тиск спрацьовування запобіжного клапана газового балона.

3. Продути газопроводи стислим повітрям.

4. Перевірити роботу обмежувача максимальної частоти обертання колінчастого валу.

5. Провести контрольну перевірку манометра з реєстрацією результатів в журналі контрольних перевірок.

6. Продути паливопроводи стислим повітрям.

7. Один раз в рік при підготовці автомобілів до зимової експлуатації:

- зняти з автомобіля газовий редуктор, змішувач газу, випарник, магістральний вентиль і магістральний газовий фільтр;

- розібрати, промити, зібрати і відрегулювати на стенді; при необхідності усунути несправності і перевірити герметичність;

- зняти кришки вентилів витратних, наповнювального і контролю максимального наповнення, перевірити стан деталей;

- зняти запобіжний клапан, відрегулювати на стенді і опломбувати;
- перевірити манометр, опломбувати і поставити клеймо з терміном наступної перевірки.

8. Один раз в 2 роки:

- оглянути газовий балон з арматурою;
- провести гідравлічні і пневматичні випробування;
- провести забарвлення балона і нанести клеймо з терміном наступного огляду.

Специфічні роботи по автомобілях, що працюють на стислому газі

9. Перед проведенням сезонного обслуговування газ з балонів видалити, а балони дегазувати інертним газом.

10. Продути газопроводи стислим повітрям.

11. Перевірити тиск спрацьовування запобіжного клапана редуктора високого тиску.

12. Провести контрольну перевірку манометрів високого тиску з реєстрацією результатів в журналі контрольних перевірок.

13. Перевірити роботу обмежувача максимальної частоти обертання колінчастого валу.

14. Перевірити роботу паливного насоса.

15. Продути паливопроводи стислим повітрям.

16. Один раз в рік, при підготовці до зимової експлуатації автомобілів:

- зняти редуктор високого тиску, розібрати, усунути несправності. Після збирання відрегулювати і перевірити герметичність;

- зняти редуктор низького тиску, розібрати, усунути несправності. Після збирання відрегулювати тиск газу в першій і в другій ступенях; перевірити герметичність;

- зняти кришки наповнювального і витратних вентилів (не вивертаючи корпусів з газового балона); перевірити стан деталей;

- зняти електромагнітні замкові клапани, очистити і перевірити працездатність; після збирання перевірити герметичність;

- перевірити елементи магістрального газового фільтру, що фільтрують, бензинового клапан-фільтра, фільтру редукторів високого і низького тиску;

- зняти карбюратор-змішувач і перехідник змішувача, а також паливний насос; промити, перевірити роботу на стенді;

- перевірити стан і кріплення паливного бака;

- злити відстій і промити паливний бак;

- перевірити манометри високого і низького тиску, опломбувати і поставити клеймо з терміном наступної перевірки.

17. Один раз в 2 роки:

- зняти газові балони для огляду;
- провести гідравлічні і пневматичні випробування балонів;
- провести забарвлення балонів і нанести клеймо з терміном наступного огляду.

Питання №4. Діагностування кутів встановлення передніх коліс, шворневих з'єднань і рульового керування автомобіля.

Діагностування рульового управління.

Контрольно-діагностичне устаткування: прилад для перевірки рульового управління K187 або K402; прилад для перевірки гідروпідсилювача K405 або установка моделі K465м

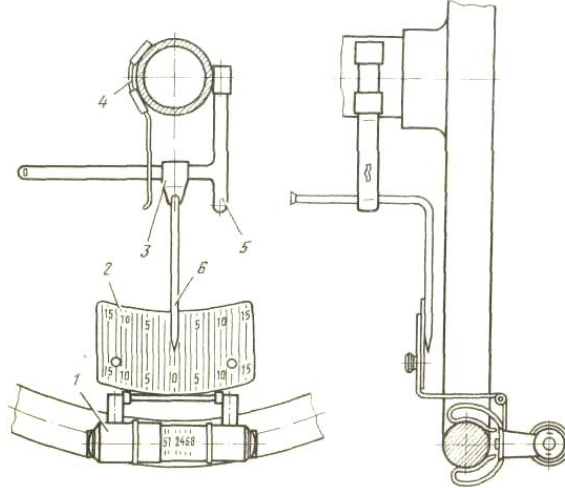


Рис 4.1. Прибор K187 для перевірки рульового управління

Призначений для перевірки технічного стану рульового управління автомобілів по сумарному люфту і загальній силі тертя. Тип приладу - переносний, ручний. Прилад складається з динамометра 1 зі шкалою і люфтоміра 2, який кріпиться на кермовому колесі, а його стрілка 6 - на рульовій колонці за допомогою захоплення 4 і кронштейнів 5, 3.

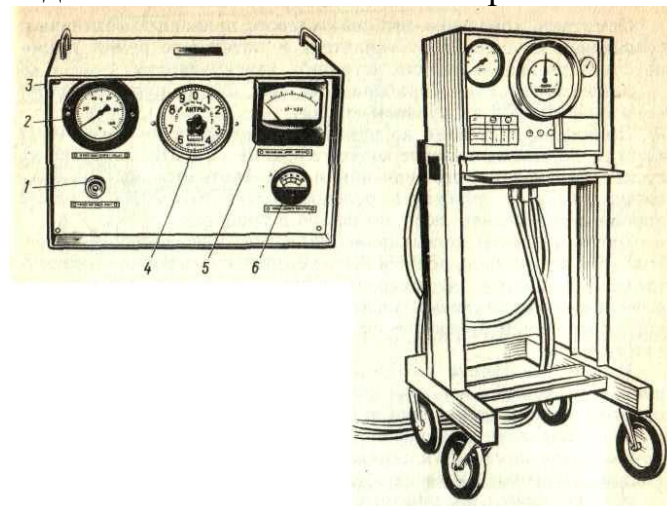


Рис. 4.2 Прибор K405 для перевірки гідропідсилювача рульового управління на автомобілі: 1 - сигнальна лампа; 2 - рідинний манометр; 3 - корпус; 4 - об'ємний лічильник рідини; 5 - електроімпульсний тахометр; 6 - дистанційний термометр

Призначений для перевірки технічного стану гідропідсилювача автомобілів ЗІЛ без їх зняття. Тип - переносний, гідроелектричний. На приладі встановлено: рідинний манометр 2, дистанційний термометр 6, об'ємний лічильник рідини 4, електроімпульсний тахометр 5, сигнальна

лампа 1, а також всередині корпусу 3 є навантажувальний клапан і реверсивний золотник.

Прилад підключається до гідросистеми підсилювача, до дроту переривника і до «маси» автомобіля. Перевірка проводиться по наступних параметрах: частота обертання колінчастого валу двигуна, тиск і продуктивність насоса підсилювача, температура мастила, момент початку і повного відкриття золотника підсилювача.

Установка K465M (рис. 4.3) призначена для перевірки гідравлічних систем рульового управління безпосередньо на автомобілях ЗІЛ, ГАЗ, КАМАЗ. Тип установки — пересувна, гідравлічна. Складається з візка і блоку приладів, аналогічних K405.

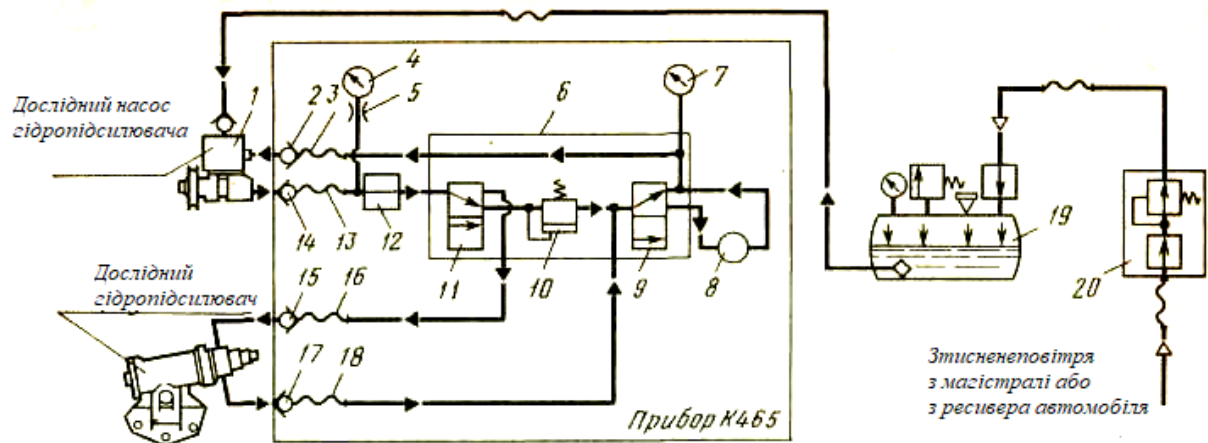


Рис. 4.3 Схема підключення установки моделі K465M:

1 - бачок гідронасоса; 2, 14, 15, 17 - зворотні клапани; 3, 13, 16, 18 - шланги; 4 - манометр; 5 - трубки; 6 - гідравлічний блок; 7 - термометр; 8 - об'ємний лічильник рідини; 9, 12 - крани; 10 - запобіжний клапан; 11 - двосекційний кран

1. Перевірка технічного стану рульового управління приладом K187 або K402 по люфту і втратам на тертя проводиться в послідовності операцій.

- встановити передні колеса в положення, відповідне руху автомобіля по прямій.

- оглянути кріплення деталей рульового приводу і механізму, з'єднання шлангів гідропідсилювача і натягнення пасу гідронасоса. При необхідності усунути несправність.

- закріпити стрілку 6 приладу K187 (рис. 1) на рульовій колонці, а люфт 2 на рульовому колесі.

Прикладаючи зусилля на рукоятку люфту не більше 10Н (1кгс), повернути рульове колесо ліворуч від моменту, поки воно не почне перевищувати цього значення, і встановити стрілку 6 на нуль шкали, а потім повернути рульове колесо таким же чином управо і визначити люфт за шкалою в градусах.

Люфт рульового колеса вимірюється без вивішування коліс. При цьому автомобіль повинен бути встановлений на рівному горизонтальному

майданчику, а тиск повітря в шинах відповідати нормі. За наявності гідропідсилювача рулюючи люфт перевіряється при працюючому двигуні на середній частоті обертання колінчастого валу.

Втрати на тертя в рульовому управлінні визначаються за шкалою динамометра 1 при поверненні рульового колеса з одного крайнього положення в інше. При цьому передні колеса вивішують і встановлюють в положення для руху по прямій. За наявності гідропідсилювача рулюючи силу тертя вимірюють при опущених колесах і працюючому двигуні на середній частоті обертання колінчастого валу.

Отримані дані звірити з нормативними значеннями і провести технічний висновок.

2. Перевірка працездатності гідропідсилювача рульового управління установкою К465м проводиться в послідовності операцій.

- перевірити рівень мастила в бачку насоса гідропідсилювача. При необхідності долити мастило до норми по встановлених мітках і провести прокачування гідросистеми при працюючому двигуні на холостому ході шляхом повного двух - триразового повороту рульового колеса при сталому рівні мастила в бачку насоса.

- підключити установку до гідравлічної системи рулюючи згідно схемі (рис. 4.3) за допомогою чотирьох шлангів 3, 13, 16, 18 із зворотними клапанами 2, 14, 15, 17.

Запустити, прогріти двигун і встановити малу частоту обертання колінчастого валу на холостому ході, перевірити герметичність в з'єднаннях гідросистем установки і підсилювача рулюючи.

- включити краном 9 подачу мастила до лічильника 8 і на середній частоті зміряти продуктивність насоса гідропідсилювача.

- закрити крани 9 і 12, перевірити по манометру 4 створюване насосом гідропідсилювача тиск на малих і середніх частотах протягом не більше 15с при температурі мастила 65-75°С3, контрольованою термометром 7.

Отримані дані звірити з нормативними значеннями і провести технічний висновок.

3. Перевірка і регулювання рульового механізму проводиться в послідовності операцій:

- поставити передні колеса в положення руху по прямій;
- від'єднати подовжню рульову тягу від сошки;
- похитуючи сошку рукою, визначити індикатором люфт на її кінці (допустимий 0,3мм).

- відвернути ковпачкову гайку 1 (рис. 4.4,а) і зняти стопорну шайбу 2. Обертати ключем 3 регулювальний гвинт 4 за годинниковою стрілкою до усунення люфта, а зусилля на ободі колеса по динамометру довести до 16—25 Н ГАЗ-5312 або до 24-27 Н ГАЗ-3102.

- встановити деталі на місце і знову перевірити вільний хід рульового колеса і втрати на тертя.

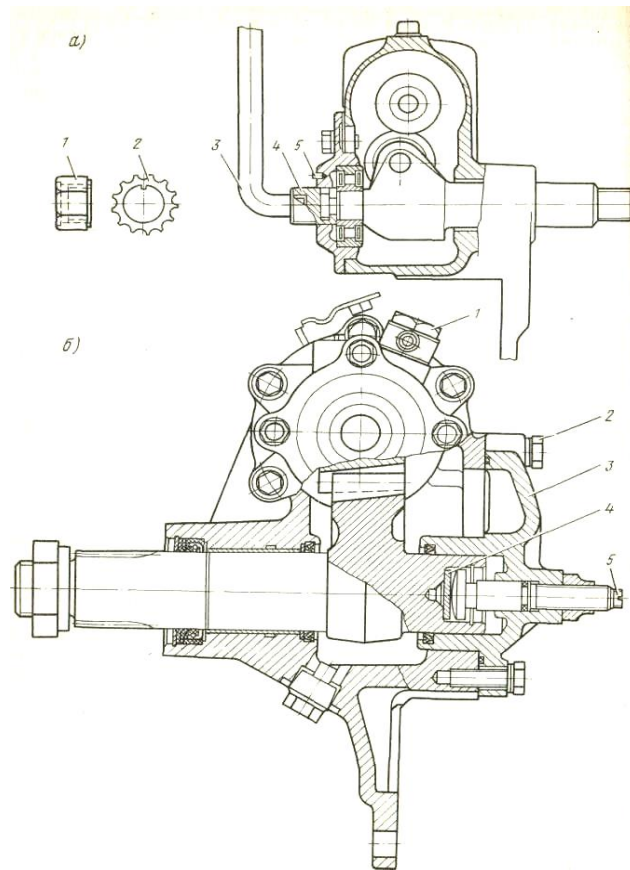


Рис. 4.4. Регулювання рульового механізму автомобілів: а — ГАЗ-53А (1 - ковпачкова гайка; 2 - стопорна шайба; 3 - ключ; 4 - регулювальний гвинт; 5 - стопорний штифт шайби); б - ЗИЛ-130 (1 - пробка заливного отвору; 2 - болт; 3 - кришка; 4 - упорна шайба; 5 - регулювальний гвинт).

На автомобілях ЗІЛ, МАЗ, КАМАЗ зусилля на ободі рульового колеса вимірюється при від'єднанні подовжньої рульової тяги за допомогою динамометра в трьох положеннях:

- перше - рульове колесо повернене більш ніж на два оберти від середнього положення; зусилля при цьому повинне бути 5,5-13,5Н (0,55-1,35кгс);

- друге - рульове колесо повернене на 3/4 - 1 оберт від середнього положення; зусилля 23Н;

- третє - рульове колесо проходить середнє положення, зусилля повинне бути на 8,0-12,5Н більше зусилля при другому положенні, але не перевищувати 28 Н.

Регулювання треба починати з установки зусилля на ободі рульового колеса в третьому положенні обертанням регулювального гвинта 5 (рис. 4.4,б) при відпущеній контргайці.

Після місцеположення деталей необхідно перевірити сумарний люфт на ободі рульового колеса і втрати на тертя і застопорити гвинт 5 контргайкою з моментом 40-45Н-м.

Діагностування ходової частини.

Діагностування шкворневих з'єднань і підшипників маточин коліс.

Зовнішні тимчасові чинники експлуатації автомобіля значно впливають на надійність роботи вузлів передніх керованих коліс, які повинні забезпечувати безпеку руху і економічність у витраті палива. Різке збільшення дорожніх навантажень викликає підвищений знос підшипників маточин коліс і інших зв'язаних деталей в з'єднаннях передньої підвіски автомобіля, що приводить до порушення установки і керованості передніх коліс, підвищеного зносу шин, перевитрати палива і зниження стійкості автомобіля.

Радіальний зазор А і осьовий зазор Б в шкворневому з'єднанні (рис. 4.5) визначають по переміщенню поворотної цапфи щодо шворня при підйомі і опусканні передньої осі за допомогою приладу Т-1, який складається з штатива і індикатора годинного типу. Штатив приладу необхідно закріпити на балці передньої осі вантажного автомобіля поблизу заздалегідь вивішеного колеса, а мірний штифт індикатора стикається з нижньою частиною опорного диска гальма. Стрілку індикатора встановлюють на нуль шкали. При опусканні колесо відхилиться назовні, і в результаті в шкворневому з'єднанні може бути виявлений радіальний зазор А, а осьовий зазор Б заміряють плоским щупом.

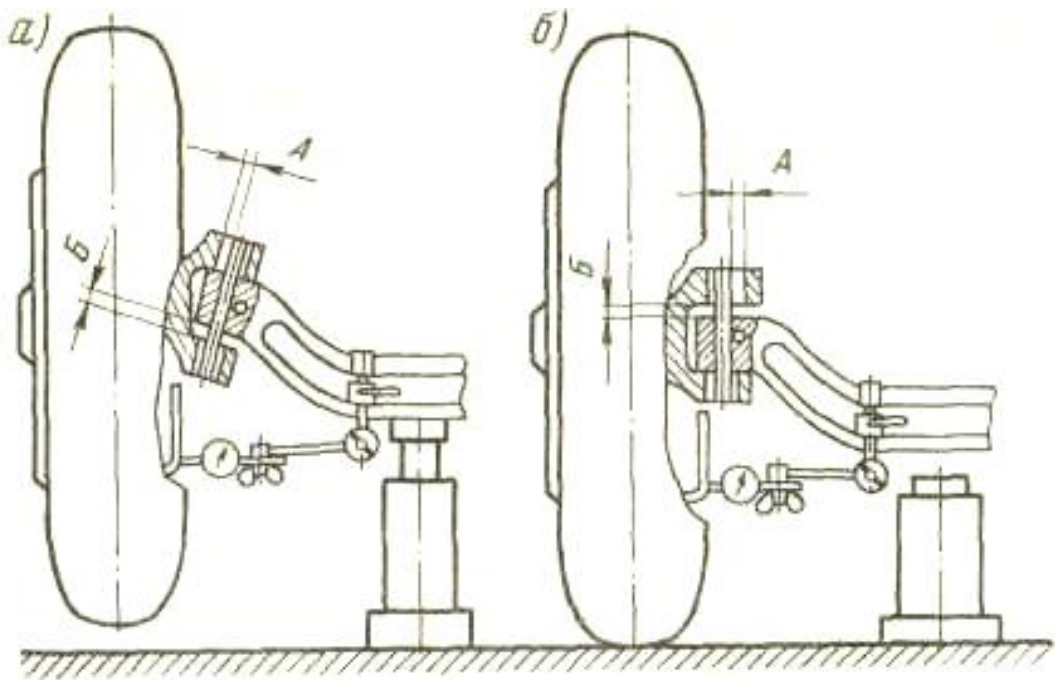


Рис. 4.5. Схема вимірювань люфтів в шкворневих з'єднаннях

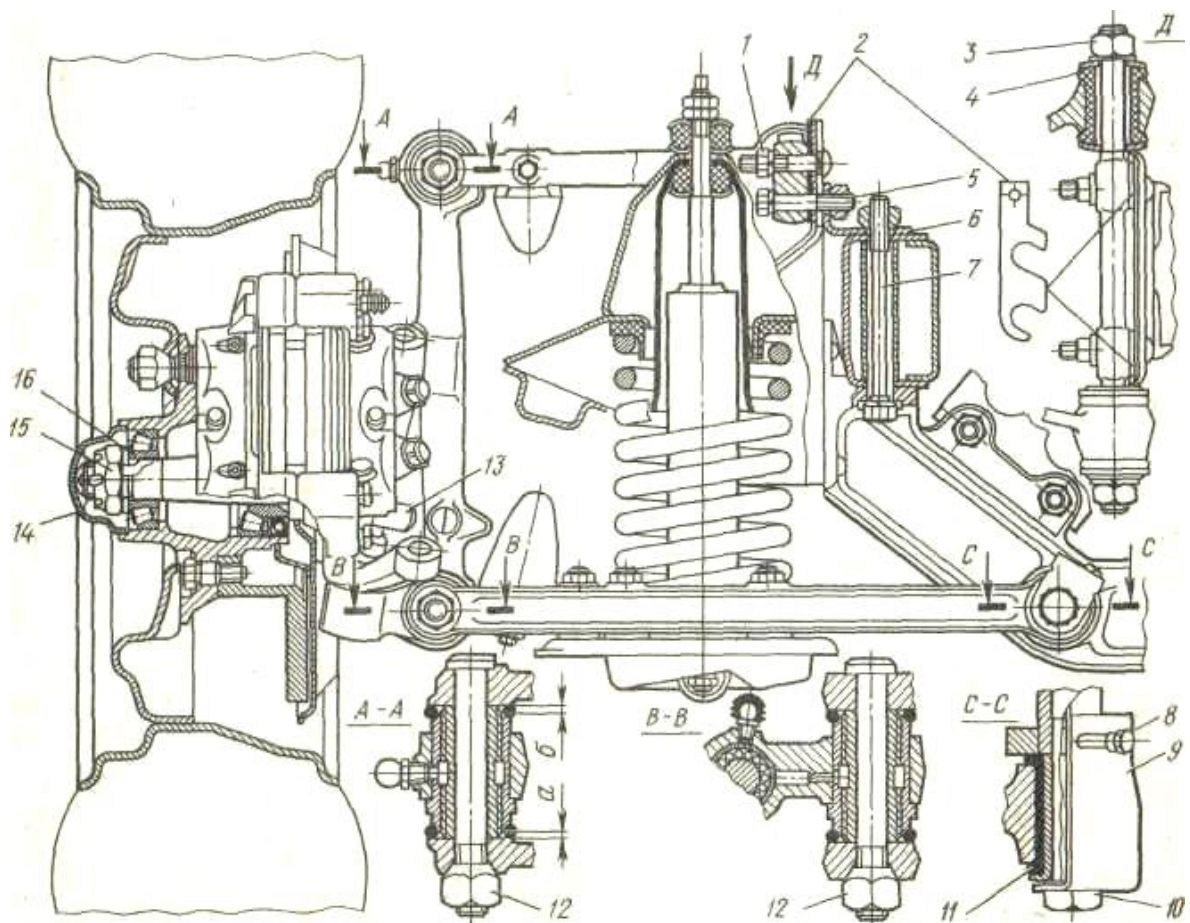


Рис. 4.6. Передня підвіска автомобіля ГАЗ-3102:

1, 5 - болти кріплення верхньої тяги; 2 - регулювальні прокладки; 3 - подовжня тяга; 4 - втулка; 6 - кронштейн; 7 - болт; 8 - маслянка; 9, 10, 12 - нижні важелі; 11 - втулка; 13 - обмежувач повороту колеса; 14 - ковпачкова гайка; 15 - регулювальна гайка; 16 - підшипники маточини колеса

В цілях підвищення точності вимірювань рекомендується заздалегідь визначити люфт в підшипниках маточин передніх коліс, для чого треба підвести штифт індикатора до гальмівного барабана і вибрати спеціальним клином люфт в шкворневих з'єднаннях, а потім, похитуючи вивішене колесо у вертикальній площині, визначити люфт в підшипниках. Набутого значення величини треба відняти з сумарного люфту в шкворневих з'єднаннях.

Люфт в підшипниках всіх коліс легкових автомобілів не допускається, а на передніх колесах вантажних автомобілів до 0,15мм.

2. При регулюванні підшипників маточин передніх коліс автомобіля ГАЗ-3102 (рис. 4.6) треба:

- зняти ковпак колеса, відвернути гайку 14 маточин і вивісити колесо; розшпінтувати і відпустити на 1/4 обороту регулювальну гайку 15, перевірити вільне обертання колеса; при необхідності усунути причину його пригальмовування;

- плавно затягнути регулювальну гайку моментом 60 - 90Н-м; одночасно треба провертати колесо, щоб ролики підшипника 16 зайняли правильне положення;

- відпустити гайку на $1/8$ — $3/8$ оберту так, щоб отвір в цапфі під шплінт співпав з прорізом гайки;
- перевірити легкість обертання колеса (6 - 8 обертів) і відсутність люфту в підшипниках.

3. Для регулювання підшипників маточин коліс вантажних автомобілів ЗІЛ, МАЗ, і КАМАЗ:

- підняти передній міст або колесо підйомником, зняти кришку маточини і відвернути контргайку;
- повертаючи колесо в обох напрямках, затягнути регулювальну гайку моментом 60-80Н-м, потім відвернути її на $1/4$ — $1/3$ обороту (90 - 120°) до збігу штифта гайки з найближчим отвором в замковому кільці, встановити замкову шайбу, затягнути контргайку моментом 250-300Н-м і відігнути замкову шайбу;
- перевірити вільне обертання колеса в обох напрямках (4-6 обертів) і наявність зазору в підшипниках.

Регулювання підшипників маточин задніх коліс проводиться при знятті піввісі і вивішені колеса за допомогою регулювальної гайки. Момент затягування гайки 60-80Н-м при одночасному обертанні колеса в обох напрямках, а потім треба відвернути гайку на $1/3$ оберту (120°), встановити замкову шайбу і затягнути контргайку моментом 250-300Нм. При цьому колесо повинне вільно обертатися, а підшипники не мати помітного зазору.

Контроль кутів установки передніх коліс переносними приладами

В процесі експлуатації автомобіля, особливо у важких дорожніх умовах, відбувається знос деталей в з'єднаннях передньої підвіски і їх деформація, що приводить до порушень кутів установки коліс (сходження і розвал передніх коліс, кути нахилу шворнів) і істотно впливає на керованість і безпеку руху автомобіля, довговічність роботи автошин, витрату палива і стабілізацію стійкості.

Істотну роль в діагностуванні передньої підвіски займає систематичний контроль кутів установки передніх коліс переносними діагностичними приладами і пристосуваннями з подальшим виконанням регулювальних робіт.

Лінійка для перевірки сходження передніх коліс автомобіля моделі 2182 (рис. 4.7,а) - універсальна, рейкова, телескопічна, складається з чотирьох трубок. У зовнішню корпусну трубку вставлені з одного боку телескопічний двохтрубчастий подовжувач, за допомогою якого лінійку настроюють на колію автомобіля, з іншої - рухома підпружинена трубка з шкалою. На упорних стрижнях в торцях лінійки підвішені ланцюжки, що визначають при додатку лінійки до шин коліс її положення по висоті над рівнем підлоги. Величину сходження коліс реєструють по зсуву шкали щодо стрілки на корпусній трубці. Довжина лінійки 942мм, хід поршневої трубки 170мм.

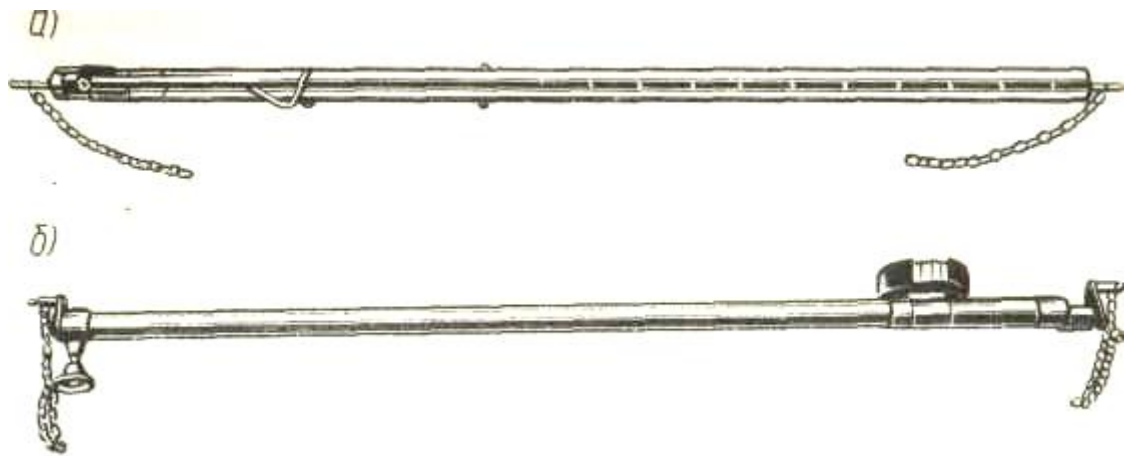


Рис. 4.7. Лінійка для перевірки сходження передніх коліс автомобілів моделі:
а — 2182; б—К463

Лінійка моделі К463 (рис. 4.7,б) - рейкова телескопічна, універсальна з барабанним показчиком, призначена для перевірки сходження передніх коліс вантажних і легкових автомобілів. Точність вимірювання сходження $\pm 0,5\text{мм}$, довжина лінійки 1880-1040мм (у стані, розтискання і стислому), діапазон шкали від +20 до - 6мм.

Прилади моделі 2142 і 2183 (рис. 4.8,а, б,) призначені для перевірки кутів установки коліс відповідно легкових і вантажних автомобілів. Прилади включають три окремі пристрої. Рідинний прилад 2 з чотирма рівнями 3, 5 і 7; два з них (без шкал) розташовані на тильній стороні і призначені для первинної установки приладу, а два інших з шкалами, розташовані на лицьовій стороні приладу, служать для відліку кутів розвалу, поперечного 4 і подовжнього 8 нахилів шворнів. Корпус приладу 2 шарнірно пов'язаний із захопленням, яке кріпиться на гайці колеса 1. Два вимірники кутів повороту коліс з шкалою і стрілою 11, з показчиком повороту 12 і подовжувачем 13 змонтовані в спеціальному ящику 10. Пристосування 9 складається з двох рухомих дисків, що полегшують поворот коліс при перевірці.

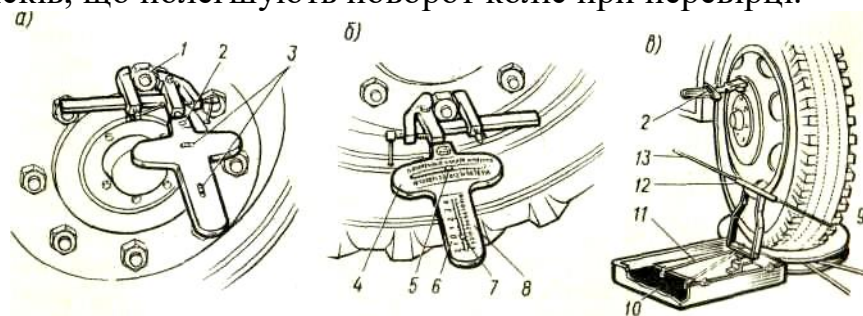


Рис. 4.8 Прилад моделі 2183 для вимірювання кутів установки коліс автомобілів

Комплект приладів моделі 2142 для легкових автомобілів відрізняється від моделі 2183 розмірами дисків.

Перевірка і регулювання сходження передніх коліс:

- встановити автомобіль на рівному майданчику так, щоб передні колеса знаходилися в положенні для руху по прямій; перевірити кріплення важелів рульового приводу, усунути люфт в шарнірах рульової тяги,

підшипниках маточин передніх коліс, в шарнірах незалежної підвіски і в шкворневих з'єднаннях;

- перевірити манометром тиск повітря в шинах і довести його до норми;

- встановити лінійку в горизонтальному положенні між внутрішніми боковинами шин (по методу ГАЗ) або ободом колеса (по методу ЗІЛ) на висоті центру коліс попереду передньої осі автомобіля, закріпити шкалу лінійки на нульовому діленні і відзначити крейдою місця того, що стосується наконечників;

- пересунути автомобіль вперед так, щоб мітки опинилися ззаду на такій же висоті, і знову заміряти відстань між відміченими точками; різниця між другим і першим вимірами буде рівна величині сходження коліс;

- регулювання сходження передніх коліс вантажних автомобілів проводиться шляхом зміни довжини поперечної рульової тяги при відпущених гайках стяжних хомутів обох наконечників; обертати рульову тягу треба трубним ключем.

2. Перевірка максимального кута повороту внутрішнього колеса проводиться за допомогою спеціального вимірника, для чого автомобіль треба встановити передніми колесами на поворотні диски 9, показчик повороту 12 щільно притиснути до ободу колеса і стрілку 2 встановити на нуль. Повернути рульове колесо вліво повністю і заміряти максимальний кут. Регулювання на вантажних автомобілях проводиться за допомогою упорів, укручених у фланці поворотних цапф.

3. Вимірювання розвалу передніх коліс і нахили шворнів (поперечний і подовжній) на вантажних автомобілях проводяться за допомогою приладу моделі 2183, для чого необхідно рідинний прилад 2 закріпити тильною стороною на диску в строго горизонтальному положенні по рівнях 3, потім повертають колеса на 180° і по діленню шкали 6, проти якої зупинився рівень, визначають розвал. Повертаючи колеса на 20° в одну і іншу сторону, встановлюючи при цьому рівні шкал 4 і 8, визначають подовжній і поперечний нахили шворнів. На вантажних автомобілях розвал коліс і нахили шворнів не регулюються, а відновлюються заміною зношених деталей.

4. Мінімальне допустиме значення залишкової висоти малюнка протектора визначають згідно кресленню на площині, рівній половині ширини і $1/6$ довжин кола бігової доріжки. Ширина зони граничного зносу повинна бути не більше половини ширини бігової доріжки, а довжини зони - не більше $1/6$ довжин кола шини ($1/6$ довжин кола чисельно рівна її радіусу). Перевірку висоти малюнка протектора визначають вимірвальним інструментом (штангенциркулем), що забезпечує погрішність не більш $\pm 0,1$ мм. Значення залишкової висоти малюнка протектора вимірюють в місцях найбільшого зносу. Тиск повітря в шинах перевіряється в шинах, що повністю остигли, без розбирання золотникового вузла. Погрішність вимірювання тиску повітря не повинна бути більш: $\pm 0,02$ МПа для шин вантажних автомобілів і автобусів і $\pm 0,01$ МПа для шин легкових автомобілів.

Контроль кутів установки передніх коліс легкових автомобілів на стенді.

Контроль і підтримка оптимальних кутів установки передніх керованих коліс легкових автомобілів забезпечують його надійну стійкість і керованість, зменшення зносу шин і деталей передньої підвіски, безпеку експлуатації і зниження витрати палива. Діагностування кутів установки полягає у вимірюваннях величини сходження і розвалу коліс, кутів поперечного і подовжнього нахилів шкворня. На легкових автомобілях ці параметри піддаються можливості відновлення до номінальних значень шляхом виконання регулювальних операцій високої якості. Діагностуванню кутів установки керованих коліс легкових автомобілів повинні передувати перевірка радіального і осевого зазорів в шкворневих з'єднаннях, люфту підшипників маточин коліс, тиск повітря в шинах і балансування коліс, перевірка технічного стану амортизаторів і всіх шарнірних з'єднань передньої підвіски. Після усунення виявлених несправностей проводяться контроль і регулювання кутів установки передніх коліс.

Стенд для перевірки установки коліс моделі K111 (рис. 4.9) - стаціонарний, електрооптичний, призначений для перевірки і регулювання кутів установки передніх коліс легкових автомобілів. Стенд вмонтовується на спеціальній канаві з поворотними кругами 8 для установки передніх коліс автомобіля. Відстань між кругами регулюється по його колії. Уздовж стінок канави прокладаються балки 7 для перекошування візка 6 з домкратом 3 і кареткою 5, службовцями для вивішування коліс окремих осей і коректування положення автомобіля по відношенню до подовжньої осі стенду. На передній стінці канави вмонтовуються два екрани, дзеркало для орієнтування водія при установці автомобіля на стенд і панель приладу.

Екрани встановлені на спеціальній рамі, що дозволяє пересувати їх в сторони залежно від колії коліс автомобіля, що перевіряється. Кожен екран має шкали розвалу, повороту коліс на 20° , подовжнього і поперечного нахилів шворнів. У середній частині, де написано «Схід», розташовано дзеркало, закріплене на осі і використовуване при перевірці сходження коліс. Для перевірки положення осі автомобіля є два штативи з шкалами, закріпленими на задніх колесах. На передні колеса автомобіля кріпляться штативами 1 два проєктори 9. Проєктор складається з корпусу з шкалою сходження, лампи, лінзи, конденсатора, сітки, об'єктиву і сполучений з штативом 1. У комплект оснащення входять фіксатор гальмівної педалі автомобіля, підставки під задні колеса, штанга розпору 2 для вибірки люфтів в з'єднаннях переднього моста і юстировочна штанга. Точність вимірювання по електрооптичній системі стенду $\pm 15^0$, відстань від центру поворотних кругів до екрану 1700мм, а діапазон відстаней між їх центрами 1130-1500мм; електроживлення стенду від мережі напругою 220/12В.

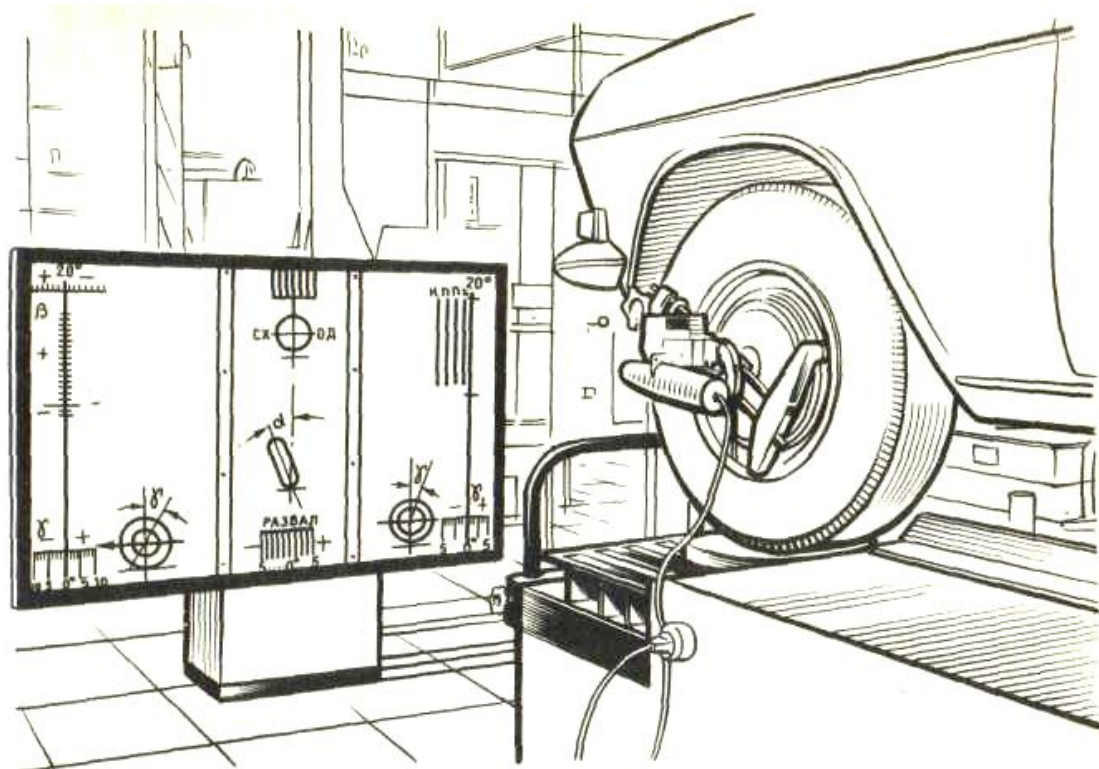


Рис. 4.9. Пост для контролю кутів установки коліс автомобілів на стенді моделі K111

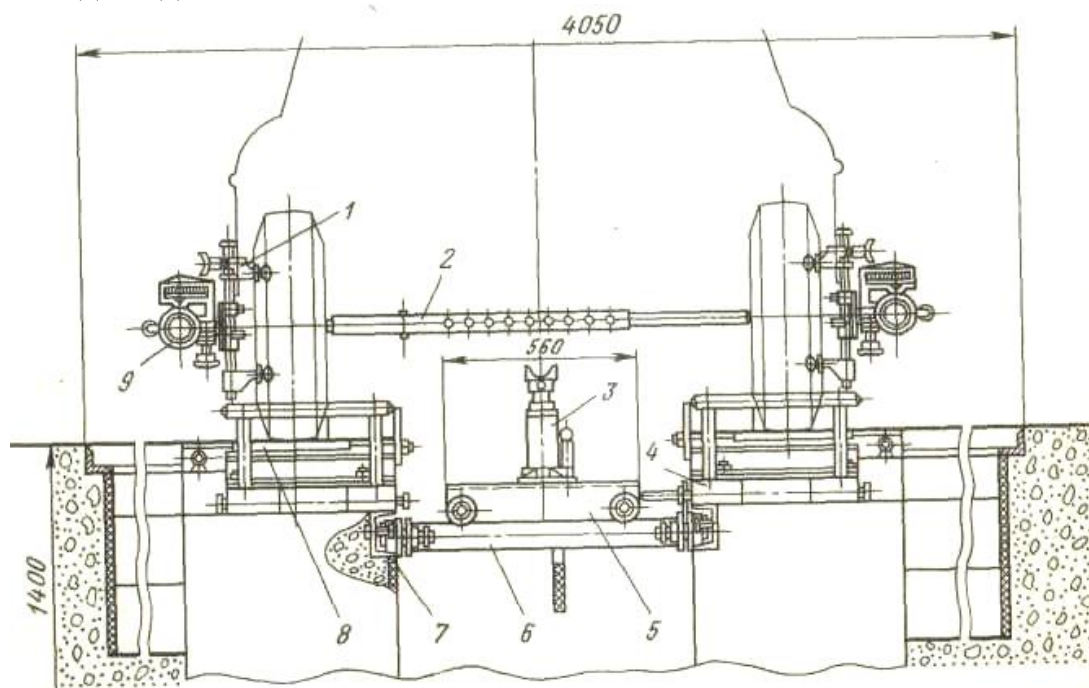


Рис. 4.10. Стенд моделі K111 (вигляд спереду):

1 - штатив; 2 - штанга розпору ; 3 - домкрат; 4 - подовжня рама; 5 - каретка; 6 - візок домкрата; 7 - подовжня балка; 8 - поворотні круги; 9 - проектор

1. Вимірювання кутів установки передніх коліс проводиться за допомогою стенду по положенню вістря затемненого сектора (світлової плями), що проектується на ту або іншу шкалу екрану проекторами.

Для перевірки розвалу коліс необхідно закріпити проектори на колесах автомобіля за допомогою штативів і вивісити підйомником передню вісь,

направити промінь одного проектора на шкалу розвалу, повертаючи рукою колесо. За допомогою трьох регулювальних гвинтів із зірочками встановлюють проектор в площину обертання колеса, добиваючись мінімального переміщення світлової плями за шкалою. Ті ж операції проводять з другим проектором, потім опускають колеса на поворотні круги. Для вимірювання кута розвалу встановлюють колеса для прямолінійного руху, направляючи промінь одного проектора на верхню шкалу і переміщаючи екран, підводять її нульове ділення до вістря затемненого сектора світлової плями. Потім повертають проектор вниз, направляючи світлову пляму на нижню шкалу розвалу, і по її діленню визначають розвал одного колеса. Аналогічним чином визначають розвал другого колеса. Отримані дані звіряють з нормативними і проводять регулювальні роботи. Для перевірки сходження коліс одне з них ставлять так, щоб вістря кінця Світлової плями від проектора, відбившись від дзеркал екрану, розташувалося проти нульового ділення шкали того ж проектора. Направляючи промінь другого проектора на дзеркало другого екрану, вимірюють по положенню вістря затемненого конуса на шкалі цього проектора сходження коліс. Отримані дані звіряють з нормативними і проводять регулювальні роботи.

Співвідношення повороту коліс визначають при повороті одного з них, наприклад правого управо на 20° . Затемнений конус плями проектора цього колеса повинен розташуватися на вертикальній лінії (відмітка 20°) верхньої правої шкали. По положенню плями другого проектора на лівій верхній шкалі другого (лівого) екрану визначають поворот лівого колеса і співвідношення повороту обох коліс. Так само визначають співвідношення повороту коліс при повороті лівого колеса на 20° .

Для перевірки поперечного і подовжнього кутів нахилу шворні правого колеса встановлюють останнє в пряме положення (сходження рівне нулю). Потім повертають це колесо вліво на 20° , тобто до поєднання світлової плями з верхньою лівою відміткою 20° на екрані. Повертаючи проектор на осі і переміщаючи правий екран, підводять пляму на верхній хрест екрану. Потім поворотом проектора опускають пляму вниз на нижню шкалу і прочитують значення кута у. Переміщаючи екран і повертаючи проектор, направляють промінь на хрест відмітки 20° . Закріплюють проектор в цьому положенні на його осі гвинтом.

Повертають праве колесо на 40° управо до збігу світлової плями з вертикальною правою відміткою 20° і за кутовою вертикальною шкалою прочитують значення поперечного нахилу шворні правого колеса. Встановлюють пляму на верхню шкалу на значення утла, рівного куту, переміщенням екрану і поворотом проектора. Опустивши пляму на кутову шкалу, прочитують значення подовжнього нахилу шворні правого колеса. Виконуючи аналогічні операції по лівому колесу, визначають поперечний і подовжній кути нахилу лівого шворні.

Щоб визначити правильність взаємного положення осей автомобіля, встановлюють передні колеса в пряме положення; на задніх колесах

закріплюють штативи з лінійками. Повертають проектори, закріплені на передніх колесах, на 180° і направляють світлові плями на лінійки, прочитують з них значень, що набувають. По різниці цих значень на лівому і правому задніх колесах оцінюють взаємне положення осей автомобіля.

Отримані дані звіряють з нормативними і визначають технічний стан кутів повороту і нахилу шворнів і непаралельність осей.

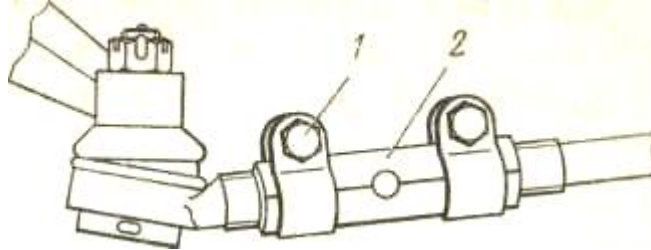


Рис. 4.11. Регулювання сходження передніх коліс автомобіля ГАЗ-3102

2. Регулювальні операції. Сходження передніх коліс легкового автомобіля ГАЗ-3102 і ГАЗ-24 «Волга» регулюється зміною довжини будь-якої з бічних тяг (рис. 4.11). Для цього необхідно відпустити два болти 1 стяжних хомутів регулювальної трубки 2, вставити в отвір бородок і повертати його до отримання необхідного сходження. Затягнути стяжні болти моментом 15-18Нм.

Розвал коліс і кут нахилу шкворня (по черзі для правого і лівого коліс) регулюються за допомогою регулювальних прокладок 2. Для цього необхідно ослабити гайки 1 і болти 5 кріплення осі верхніх важелів передньої підвіски, потім шляхом підбору необхідної кількості регулювальних прокладок 2 отримати необхідний розвал і кут нахилу шворні. Затягнути болти 5, а потім болти 1 моментом 50-60Нм.

Примітка. При регулюванні розвалу коліс і кутів нахилу шворні порушується сходження коліс, тому їх треба відновлювати після кожного регулювання цих величин.

Література.

1. Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Кукурудзяк Ю. Ю., Цимбал С. В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2012. 118 с.
2. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підруч. Київ: Знання, 2007. 527с.
3. Епіфанов Л. І. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів підруч. Київ: Вища школа, 2001. 278 с.
4. Цюцюра В.Д. Метрологія та основи вимірювань: навч. посіб. Київ: "Знання-Прес", 2003. 191 с.
5. Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність: навч. посіб.[для студ. вищ. навч. закл.]. Львів: Афіша, 2004. 492 с.

Приклад оформлення титульного листа роботи

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ Інженерії та транспорту

КАФЕДРА Транспортних систем і технічного сервісу

ЗВІТ

ПО ВИКОНАННЮ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА
З ДИСЦИПЛІНИ

Основи технічної діагностики автомобілів

Виконав
Ст. гр 2АТ(с)

Олександр Батющенко

Перевішив
к.т.н., доц

Юрій Мешков

Херсон – 2024