

Лабораторна робота № 19

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА КОРИСНОЇ ДІЇ ТА МЕХАНІЧНИХ ВТРАТ НА СТЕНДІ З БІГОВИМИ БАРАБАНАМИ

Мета роботи

Засвоїти методику визначення ККД автомобіля та величини механічних втрат на стенді з біговими барабанами.

Устаткування, інструмент

1. Пересувна станція діагностики ПДС-Л.
2. Автомобіль.
3. Контролер введення інформації із ЦВС ПДС.
4. Персональна ЕОМ (NoteBook або IBM-сумісний).
5. Витратомір палива.
6. Програмне забезпечення.

Основні положення

Випробування автомобілів проводяться на роликівих стендах. Автомобіль розташовують ведучими колесами на ролики стенда. Навантаження динамометричного гальма стенда таке, щоб при максимальній (на даному циклі) швидкості автомобіля, розрідження у впускному трубопроводі при випробуваннях автомобіля на стенді відповідало реальному розрідженню при русі його по рівній дорозі з гарним покриттям. Інерційні маси стенда (ролики і додаткові маховики) відтворюють дійсні умови руху на режимах прискорення та сповільнення. Загальна схема стенда для проведення випробувань автомобілів за циклами на токсичність наведена на рис. 19.1.

Зміст і порядок виконання роботи

1. Визначення ККД автомобіля здійснюється в такій послідовності.

1.1. Установити автомобіль ведучими колесами на барабани стенда ПДС-Л. Під передні колеса поставити страхувальні колодки. На вихлопну трубу закріпити шланг відсосу відпрацьованих газів.

1.2. Прогріти двигун до температури охолоджувальної рідини 80... 85 °С.

1.3. Приєднати вхідні і вихідні трубки витратоміра палива в паливну магістраль поміж бензонасосом і фільтром тонкого очищення. Перевірити правильність напрямку течі бензину через витратомір.

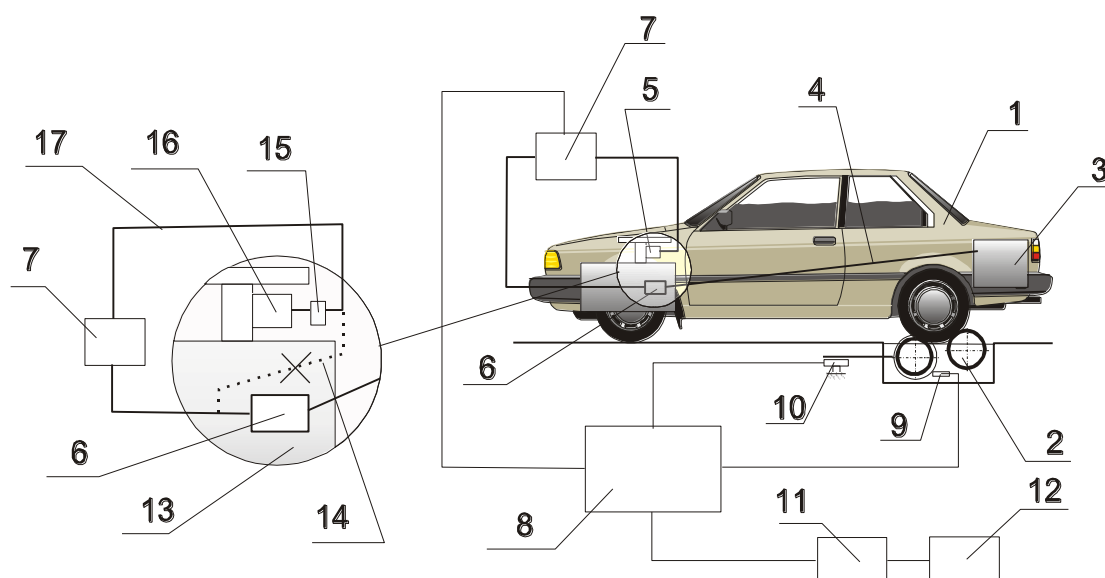


Рис. 19.1. Загальна схема вимірювальної системи для визначення ККД автомобіля і механічних втрат у трансмісії: 1 - автомобіль; 2 - стенд із біговими барабанами; 3 - автомобільний паливний бак; 4 - паливопровід; 5 - карбюратор; 6 - паливний насос; 7 - витратомір палива; 8 - контролер уведення інформації із ЦВС ПДС; 9 - датчик виміру кутової швидкості колеса; 10 - тензOMETричний датчик крутного моменту з підсилювачем; 11 - ПЕОМ; 12 - друкувальний пристрій; 13 - двигун; 14 - паливопровід, що відключається під час виміру; 15 - фільтр тонкого очищення палива; 17 - паливопровід вимірника витрати палива

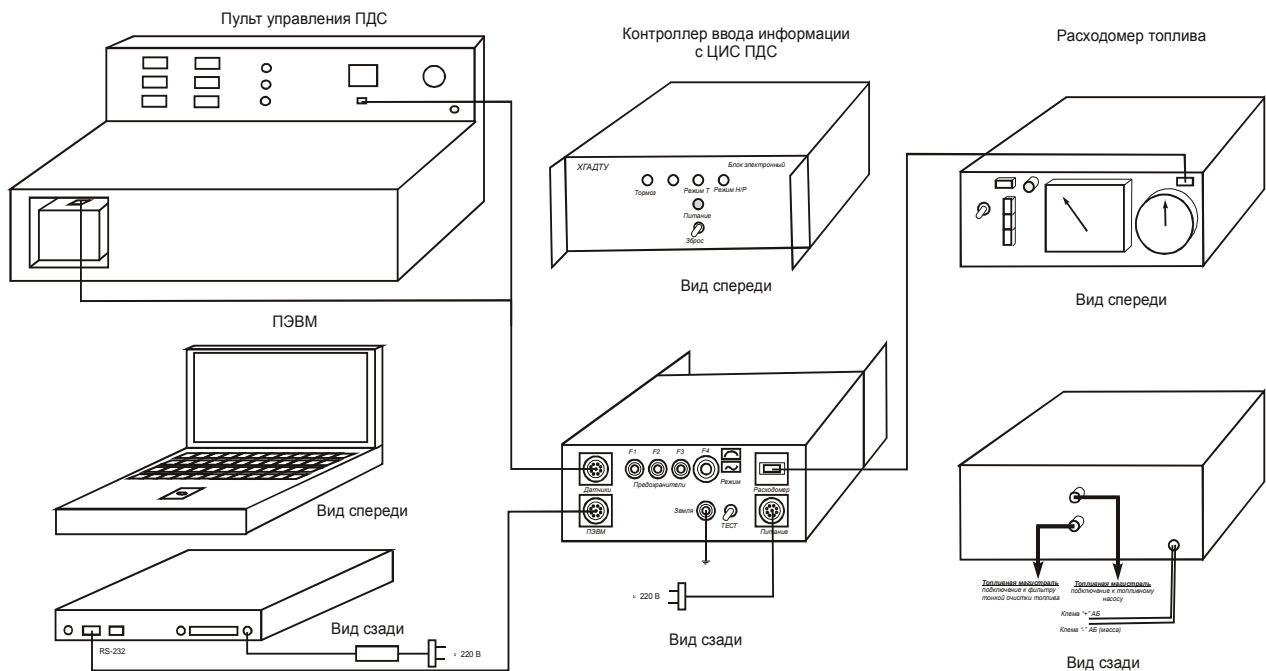


Рис. 19.2. Схема підключення вимірювального устаткування до АЦП і ПЕОМ

1.4. Підключити живлення витратоміра до акумулятора автомобіля. Проконтролювати дотримання полярності акумуляторної батареї та витратоміра.

1.5. Підключити канал виводу інформації витратоміра палива до АЦП. Підключити цифрову вимірювальну систему (ЦВС) ПДС-Л до АЦП. Підключити АЦП до ПЕОМ за засобами інтерфейсного рознімання RS-232.

1.6. Ввімкнути живлення вимірювальної системи ПДС-Л за допомогою кнопки «МЕРЕЖА».

1.7. Ввімкнути живлення ПЕОМ, дочекавшись завантаження операційної системи. Запустити програму реєстрації інформації з АЦП.

1.8. Розігнати автомобіль на стенді з біговими барабанами до швидкості 50 км/год. Утримувати постійну величину швидкості «руху» автомобіля.

1.9. Запустити програму індикації «руху» автомобіля на «СТАРТ». Контролювати процес зчитування показань годинної витрати палива, швидкості руху автомобіля та навантаження на бігових барабанах протягом не менш 60 с. Після чого зупинити зчитування програмою даних з АЦП.

1.10. Зафіксувати з екрану дисплея показання годинної витрати

палива, швидкості руху та навантаження.

1.11. Повторити п. 1.9 - 1.10 не менш трьох разів. Результати занести до протоколу випробувань.

1.12. Розрахувати величину ККД автомобіля згідно формулі:

$$\eta_a = \frac{P_b + P_c \cdot V_a}{G_t \cdot H_H},$$

де G_t – погодинна витрата палива, кг/год;

H_H – найнижча теплота згоряння палива (для бензину приймається $H_H = 43000$ кДж/кВт);

P_b – сила на навантажувальному пристрої ($P_b = k \cdot A_H$, де k – коефіцієнт; A_H – показання індикатора на навантажувальному пристрої);

V_a – швидкість «руху» автомобіля, км/год;

P_c – сила внутрішнього опору в стенді, що приймається постійною величиною $P_c = 50$ Н).

1.13. За допомогою рукоятки «Навантаження» на пульті ПДС-Л установити середню величину навантаження при швидкості 50 км/год.

1.14. Повторити п. 1.9-1.13 при частковому навантаженні коліс автомобіля. Оцінити зміну ККД автомобіля при підвищенні навантаження на колесах автомобіля, з відповідними висновками.

1.15. Результати вимірів занести в табл. 19.1.

2. Визначення механічних втрат трансмісії автомобіля на стенді з біговими барабанами виконати в такій послідовності.

2.1. Підготувати автомобіль і вимірювальну систему до вимірювання (див. пп. 1.1 - 1.7).

2.2. Розігнати автомобіль на стенді з біговими барабанами до швидкості 50 км/год. Утримувати цю швидкість «руху» автомобіля постійною.

2.3. Зробити запуск програми запису процесу «руху» автомобіля на «СТАРТ». Контролювати процес початку роботи програми. Дати команду водієві на початок процесу «Вибіг».

Результати виміру ККД автомобіля Skoda Octavia на стенді ПДС-Л

Вимірювані параметри	Номер виміру			Середнє значення
	1	2	3	
Відсутність «навантаження» навантажувального пристрою стенда				
Швидкість руху автомобіля, км/год				
Годинна витрата палива, л/год				
Навантаження на бігових барабанах, Н·м				
ККД автомобіля	-	-	-	
Часткове «навантаження» навантажувального пристрою стенда				
Швидкість руху автомобіля, км/год				
Годинна витрата палива, л/год				
Навантаження на бігових барабанах, Н·м				
ККД автомобіля	-	-	-	

2.4. Водій залежно від режиму вибігу: припиняє натискати педаль акселератора і вимикає запалювання двигуна автомобіля (1-й режим);

припиняє натискати педаль акселератора і натискає на педаль зчеплення (2-й режим);

припиняє натискати педаль акселератора і переводить важіль коробки передач у нейтральне положення, очікуючи повної зупинки обертання коліс автомобіля.

2.5. Після повної зупинки автомобіля на стенді з біговими барабанами припинити запис параметрів у програмі, подаючи команду «СТОП». Після – зупинити зчитування даних з АЦП.

2.6. Зберегти дані на диску комп'ютера, за допомогою команди «Save». На запит програми ввести ім'я файлу (за правилами операційної системи MS-DOS). Дочекатися завершення процесу збереження.

2.7. Розрахувати силу механічних втрат у трансмісії автомобіля за формулою, Н:

$$P_{mp} = \frac{J}{r^2} \cdot \left(b_t - \omega_t - V_a \right) \cdot \frac{c_t}{b_t + c_t},$$

де J – наведена інерційна маса трансмісії, $\text{кг}\cdot\text{м}^2$;

r – радіус колеса, м;

a_p , b_t і c_t – поліноміальні коефіцієнти процесу вибігу автомобіля на стенді з біговими барабанами (визначаються по програмою на ПЕОМ);

V_a – розрахункова швидкість автомобіля, км/год (приймати $V_a = 50$ км/год).

2.8. Повторити п. 2.2 - 2.6 для іншого режиму «Вибіг».

2.9. Результати вимірів занести в табл. 19.2.

Таблиця 19.2

Результати виміру «вибігу» автомобіля Skoda Octavia на стенді ПДС-Л

Вимірювані параметри	Номер режиму			Середнє значення
	1	2	3	
Відсутність «навантаження» навантажувального пристрою стенда				
Початкова швидкість руху автомобіля, км/год				
Час «вибігу» автомобіля, с				
Навантаження на бігових барабанах, Н·м				
Сила механічних втрат у трансмісії, Н				

Контрольні питання

1. У яких межах змінюється ККД сучасного автомобіля в умовах експлуатації?
2. У яких випадках ККД автомобіля може рівнятися нулю?
3. Які параметри необхідно замірити, щоб одержати ККД автомобіля у дорожніх умовах та на стенді з біговими барабанами?
4. Чим відрізняється умови визначення механічних втрат на стенді з біговими барабанами і у дорожніх умовах?
5. У чому переваги використання ПЕОМ при проведенні діагностування автомобіля?