

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Бакалаврська дипломна робота

на тему:

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ
ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛІВ НА СТАНІ
З ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛІВ ТОВАРИТВА З
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ВІМПЕКС» МІСТО ВІННИЦЯ

Виконав: студент 4 курсу, групи ГАТ-204

Спеціальність:

274 – Автомобільний транспорт

Доторець В.В.

Керівник д.т.н., професор каф. АТМ

Вілчченко В.В.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. АТМ

Сухоруків С.І.

Робота допускається до захисту

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Цимбал С.В.

« 11 » 06 2024 р.

Вінниця ВНТУ – 2024 року

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Тема дипломної роботи – перший блок випробувань
Із заг. знань – 2.7 Транспорт
Із спец. знань – 2.7.4 «Автомобільний транспорт»
Спеціальна професійна програма – «Автомобільний транспорт»



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри АТМ
к.т.н., доцент Нимбат С.В.

«07» 06 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ ДІПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Позорєць Владислав Вікторовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи досконалення технологічного процесу визначення технічного стану гальмівної системи автомобілів на старті з визначення технічного стану автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Вімпекс» місто Вінниця;
керівник роботи – Відреченко Віктор Вікторович, к.т.н., професор каф. АТМ,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджено наказом вищого навчального закладу від «11» 03 2024 року №80
З дати надання студентом роботи 06.06.2024

1. Вихідні дані до роботи: Вимоги до конструкції та експлуатації автотранспортних засобів, законодавство України в галузі безпеки руху, охорони праці та безпеки в визначених ситуаціях; структура автопарку України; район експлуатації автомобілів – Україна; досліджувані моделі АТЗ – автомобілі ТОВ «Вімпекс»; об'єкт дослідження – досконалення технологічного процесу визначення технічного стану гальмівних систем автомобілів; похибка прогнозування досліджуваних показників не більше – 10%.

2. Зміст текстової частини роботи

2.1 Аналіз конструктивних та функціональних особливостей гальмівної системи автомобіля

2.2 Методи визначення технічного стану гальмівної системи автомобіля тов «Вімпекс» місто Вінниця

2.3 Досконалення технологічного процесу технічного визначення стану гальмівної системи автомобілів



4.4 Охорона праці

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)

5.1 Наслідкові зв'язки не справності гальмівної системи

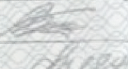
5.2 Технологічна класифікація методів і засобів діагностування гальм автомобілів

5.3 Загальна характеристика роликового стенда Energotest "MIDI 6/20"

5.4 Технологічні карти №1, №2

5.5 Алгоритм проведення діагностування гальмівної системи на роликовому стенді Energotest "MIDI 6/20"

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконав прийм
1-3	Біліченко В.В., д.т.н., професор каф. АТМ		
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання 10.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прим
1	Аналіз конструкції зчеплення автомобіля Mercedes-Benz Sprinter	06.05-15.05.2024	
2	Розрахунок ремонтно-обслуговуючого виробництва станції технічного обслуговування автомобілів. Рубіжний контроль №1	13.05-19.05.2024	
3	Організаційно-технологічні розробки поточного ремонту зчеплення автомобіля.	20.05-28.05.2024	
4	Виконання розділу «Охорона праці». Рубіжний контроль №2	22.05-28.05.2024	
5	Перевірка роботи на плагіат	29.05-31.05.2024	
6	Оформлення текстових документів та ілюстративних матеріалів	03.06-05.06.2024	
7	Попередній захист БДР	06.06-07.06.2024	
8	Допуск завідувача кафедри до захисту БДР	10.06-11.06.2024	
9	Рецензування БДР	10.06-11.06.2024	
10	Захист БДР	12.06-14.06.2024	

Студент

Дозорець В.В.

Керівник роботи

Біліченко В.В.

АНОТАЦІЯ

Дана бакалаврська дипломна робота присвячена вдосконаленню технологічного стану гальмівної системи автомобілів на станції з визначення технічного стану автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Вімпекс» місто Вінниця.

В першому розділі даної роботи розглянуто аналіз конструктивних та функціональних особливостей гальмівної системи автомобіля, а також причинно-наслідкових зв'язків несправностей гальмівної системи.

Другий розділ присвячено методам визначення технічного стану гальмівної системи автомобіля, основам діагностування гальмівних систем автомобілів нормативні вимоги, які висуваються до гальмівних систем особливостям діагностування гальмівних систем автомобілів.

В третьому розділі проведено вдосконалення технологічного процесу технічного стану гальмівної системи автомобілів за рахунок використання роликового стенда Energotest "MIDI 6/20", розроблено діагностичні карти діагностування гальмівної системи автомобіля.

В четвертому розділі розглянуті питання присвяченні охороні праці, заходам з техніки безпеки роботи на діагностичній дільниці та конкретному стенді.



SUMMARY

This bachelor thesis is devoted to the improvement of the technological state of the brake system of cars at the station for determining the technical state of cars of the limited liability company "Vimpex" in the city of Vinnytsia.

The analysis of structural and functional features of the brake system of car is considered in the first section of this work, and also prichinno-naslidkovikh connections of disrepairs of the brake system.

The second section is devoted the methods of determination of the technical state of the brake system of car, to bases of diagnosticating of the brake systems of cars normative requirements which are pulled out to the brake systems the features of diagnosticating of the brake systems of cars.

In the third section perfection of technological process of the technical state of the brake system of cars is conducted due to the use of roller stenda of Energotest "MIDI 6/20", the diagnostic maps of diagnosticating of the brake system of car are developed.

In a fourth section the considered questions dedication a labour protection, to the measures on accident of work prevention on a diagnostic area and concrete stand.



ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ.....	8
1.1 Призначення і загальна характеристика гальмівної системи.....	8
1.2 Причинно-наслідкових зв'язків несправностей гальмівної системи.....	15
2 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ ТОВ «ВІМПЕКС» МІСТО ВІННИЦЯ.....	18
2.1 Загальна характеристика ТОВ «Вімпекс» місто Вінниця.....	18
2.2 Показники працездатності гальмівної системи	22
2.3 Діагностування гальмівних систем автомобілів.....	29
2.4 Методи випробувань та види стендів для діагностування гальмівних систем автомобілів	34
3 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТЕХНІЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛІВ.....	48
3.1 Підбір стенда для діагностування гальмівних систем.....	48
3.2 Загальна характеристика роликового стенда Energotest “MIDI 6/20”...	51
3.3 Розробка технологічного процесу діагностування гальмівної системи автомобіля.....	52
3.4 Алгоритм проведення діагностування гальмівної системи на роликовому стенді Energotest “MIDI 6/20”	55
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	61
4.1 Аналіз умов праці.....	61
4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця	62
4.3 Санітарно-гігієнічні заходи	62
4.4 Техніка безпеки	67
4.5 Пожежна безпека	69
ВИСНОВКИ	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72
ДОДАТКИ	74



ВСТУП

Експлуатація будь-якого автомобіля допускається лише за умови справності його гальмової системи.

Гальмова система потрібна на автомобілі для зниження його швидкості, зупинки й утримування на місці.

Гальмівна сила, яка виникає між колесом та дорогою, спрямована проти напрямку обертання колеса, тобто перешкоджає його обертанню. Максимальне значення гальмівної сили на колесі залежить від можливостей механізму, який створює цю силу, від навантаження, що припадає на колесо, та від коефіцієнта зчеплення з дорогою. За умови однаковості всіх факторів, що визначають силу гальмування, ефективність гальмової системи залежатиме насамперед від особливостей конструкції механізмів, які гальмують автомобіль.

На сучасних автомобілях для підвищення безпеки руху встановлюють кілька гальмових систем, що за призначенням поділяються на:

- робочу;
- запасну;
- стоянкову;
- допоміжну.

В процесі експлуатації автомобіля внаслідок частого користування гальмами спрацьовуються поверхні спряжених деталей гальмових механізмів та їхніх приводів. Якщо спрацювання не виходить за межі, що встановлюються заводами-виготовлювачами, то нормальна робота гальмових систем не порушується. В противному разі виникають несправності, які треба негайно усунути, оскільки від нормального функціонування гальмових систем значною мірою залежить безпека дорожнього руху.

Дана робота присвячена вдосконаленню технологічного процесу визначення технічного стану гальмівної системи автомобіля за допомогою її діагностування.

Для розробки даного технологічного процесу необхідно розв'язати ряд наступних задач:

- проаналізувати конструктивні та функціональні особливості гальмівної системи автомобіля;
- провести аналіз причинно-наслідкового зв'язку несправностей вузлів та їх прояву;
- проаналізувати методи визначення технічного стану гальмівної системи автомобіля;
- розробити схему діагностування гальмівної системи автомобіля;
- розробити технологічний процес діагностування на конкретному роликовому стенді.



РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ

1.1 Призначення і загальна характеристика гальмівної системи

Гальмівна система служить для зниження швидкості руху і швидкої зупинки автомобіля, а також для утримання його на місці під час стоянки. Наявність надійних гальм дозволяє збільшити середню швидкість руху, а отже, ефективність експлуатації автомобіля.

До гальмової системи автомобіля висуваються високі вимоги. Вона повинна забезпечувати можливість швидкого зниження швидкості і повної зупинки автомобіля в різноманітних умовах руху. На стоянці з подовжнім ухилом до 16 % цілком навантажений автомобіль повинний надійно утримуватися гальмами від самовільного переміщення.

Сучасні автомобілі обладнують робочою, запасною, стоянкою і допоміжною автономними гальмовими системами.

Робоча гальмова система служить для зниження швидкості руху автомобіля аж до повного його припинення поза залежністю від його швидкості, навантаження й ухилів доріг, для яких він призначений.

Запасна гальмова система призначена для плавного зниження швидкості руху або припинення автомобіля у випадку повної або часткової відмови в роботі робочої гальмової системи.

Стояночна гальмова система служить для утримання нерухомого автомобіля на горизонтальному у частку або схилі доріг.

Допоміжна гальмова система призначена для підтримки постійної швидкості автомобіля під година руху його на затяжних спусках гірських доріг з метою зниження навантаження на робочу гальмову систему при тривалому гальмуванні.

Гальмова система причепа, що працює в складі автопоїзда, служити як для зниження швидкості руху причепа, так і для автоматичного гальмування його при обриві зчеплення з тягачем.

Кожна гальмова система складається з гальмових механізмів, що забезпечують гальмування коліс або валу трансмісії і гальмового приводу, що приводить у дію гальмовий механізм. За розташуванням гальмові механізми поділяються на колісні і трансмісійні, за формою обертових деталей – на барабанні і дискові. Гальмовий привід може бути гідравлічним, пневматичним і механічним. Для полегшення управління гальмами можуть використовуватися підсилювачі, а також встановлюватися регулятори гальмових сил та інші пристрої, що підвищують ефективність гальмування автомобіля.

На всіх автомобілях застосовують незалежні діючі гальмові системи: одна управляється педаллю (ножне гальмо), а інша-важелем (стояночне гальмо). Ножна педаль автомобіля діє на гальмові механізми, розташовані на всіх колесах, а важіль - додатково на гальма задніх коліс або на центральне трансмісійне гальмо. Ножне гальмо використовується як основне для гальмування під час руху, а стояночне - для гальмування на стоянці.

Привод від педалі гальма до гальмових механізмів бувають двох типів: гідравлічні і пневматичні. Механічний привід застосовують тільки для стояночних гальм. Гідравлічний привід відрізняється простотою конструкції і високою надійністю. Проте для припинення автомобіля з гідравлічним приводом гальм водій повинний прикласти велике зусилля. Тому гідравлічний привід застосовують на легкових автомобілях або на вантажних автомобілях і автобусах, повна маса яких не перевищує 5-6 т. На вантажних автомобілях і автобусах з повною вагою більше 8 т встановлюють пневматичний привід гальм, що складніше і дорожче гідравлічного, але позбавлений зазначеного недоліку. На деяких моделях автомобілів застосовують різновид пневматичного приводу – пневмогідравлічний привід.

Ефективність гальмування залежить від конструкції гальм. У сучасних автомобілях застосовуються барабанні гальмові механізми з внутрішнім

розташуванням колодок і дискові гальмові механізми. Порівняно з барабанними, дискові мають більш високу ефективність. Оскільки на передні колеса автомобіля при гальмуванні припадає більш значна частина гальмових сил, обладнання передніх коліс дисковими гальмовими механізмами покращує експлуатаційні властивості автомобіля. Також дискові гальмові механізми мають перевагу перед барабанними через швидку віддачу тепла, працездатності при великих швидкостях і стабільності гальмування.

На сучасних автомобілях для підвищення безпеки руху встановлюють кілька гальмових систем, що за призначенням поділяються на: робочу; запасну; стоянкову; допоміжну.

Робоча гальмова система використовується в усіх режимах руху автомобіля для зниження його швидкості до повної зупинки. Вона приводиться в дію зусиллям ноги водія, що прикладається до педалі ногового гальма. Ефективність дії робочої гальмової системи найбільша порівняно з іншими типами гальмових систем.

Запасна гальмова система призначається для зупинки автомобіля в разі відмови робочої гальмової системи. Вона справляє меншу гальмівну дію на автомобіль, ніж робоча система. Функції затисної системи може виконувати справна частина робочої гальмової системи (найчастіше) або стоянкова система.

Стоянкова гальмова система призначається для утримування зупиненого автомобіля на місці, щоб не допустити його самочинного рухання (наприклад, на схилі). Керує стоянковою гальмовою системою водій рукою за допомогою важеля ручного гальма.

Допоміжна гальмова система використовується у вигляді і альма-уповільнювача на автомобілях великої вантажопідйомності (МАЗ, КрАЗ, КамАЗ) для зменшення навантаження на робочу гальмову систему в разі тривалого гальмування, наприклад на довгому спуску в гірській або пагористій місцевості.

Взагалі гальмова система складається з гальмових механізмів та їхнього привода.

Гальмівні механізми під час роботи системи не дають обертатися колесам, унаслідок чого між колесами та дорогою виникає гальмівна сила, яка зупиняє автомобіль. Гальмові механізми розміщуються безпосередньо на передніх і задніх колесах автомобіля.

Гальмівний привод передає зусилля від ноги водія на гальмові механізми. Він складається з головного гальмового циліндра з педалью гальма, гідровакуумного підсилювача і трубопроводів, заповнених рідиною.

Працює гальмова система так. У момент натискання на педаль гальма поршень головного циліндра тисне на рідину, яка перетікає до колісних гальмових механізмів. Оскільки рідина практично не стискається, то, перетікаючи трубами до гальмових механізмів, вона передає зусилля натискання. Гальмові механізми перетворюють це зусилля на опір обертанню коліс, і відбувається гальмування. Якщо педаль гальма відпустити, рідина перетече назад до головного гальмового циліндра, й колеса розгальмуються. Гідровакуумний підсилювач полегшує керування гальмовою системою, оскільки створює додаткове зусилля, що передається на гальмові механізми коліс.

Гальмівна система автомобіля включає в себе сукупність агрегатів, які призначені для здійснення штучного гальмування з метою зменшення швидкості руху автомобіля, утримання автомобіля нерухомим, підтримання постійної швидкості при русі автомобіля зі спуску.

Згідно стандартам гальмівні системи діляться на: робочі, запасні, стоянкові, допоміжні.

Гальмівна система складається із: гальмівного механізму; приводу гальмування.

Гальмівні механізми діляться на: дискові, барабанні.

Приводи гальмування діляться на: механічний, гідравлічний, пневматичний, електричний, комбінований.

Основні вимоги до гальмівної системи: повинна забезпечити ефективність гальмування, повинна відповідати високою надійністю та безвідказністю, повинна

мати легкість в управлінні, повинна забезпечити стійкість руху автомобіля під час гальмування, повинна володіти плавністю дії в роботі.

Гальмівна система складається з головного гальмівного циліндра, підсилювача гальмівного приводу і дискових гальм на передніх і задніх колесах. Гідравлічна гальмівна система має 2 контури, які діють діагонально. Один гальмівний контур охоплює переднє праве і заднє ліве колеса а інший - переднє ліве і заднє праве колеса. Завдяки цьому, не дивлячись на відмову одного гальмівного контура, наприклад, в результаті розгерметизації, автомобіль можна зупинити гальмуванням одного переднього і протилежно розташованого одного заднього колеса.

Тиск в обох гальмівних контурах створюється двопорожнинним головним гальмівним циліндром при дії на педаль гальма. Над головним гальмівним циліндром в моторному відсіку розташовується компенсаційний бачок, що забезпечує всю систему гальмівною рідиною. Підсилювач гальмівного приводу приводиться в дію повітряним вакуумом, що утворюється у впускному колекторі бензинових двигунів. Завдяки наявності відповідного клапана гальмівне зусилля, що створюється педаллю гальма, збільшується при необхідності за допомогою вакууму.

Оскільки вакуум у впускному колекторі дизельних двигунів незначний або відсутній, то на них встановлений вакуумний насос. Вакуумний насос приводиться в дію від колінчастого валу двигуна. Дискові гальма обладнані так званим гальмівним механізмом з плаваючою скобою. За наявності такого механізму для притиснення гальмівних накладок до дисків потрібний всього один поршень Ручне гальмо через тросову тягу приводить в дію гальмівні механізми.

Вимушене сповільнення автомобіля может здійснюватися різними методами: механічним (фрикційним) гідравлічним, електричним, безколісним гальмуванням (див. рис. 1.1).



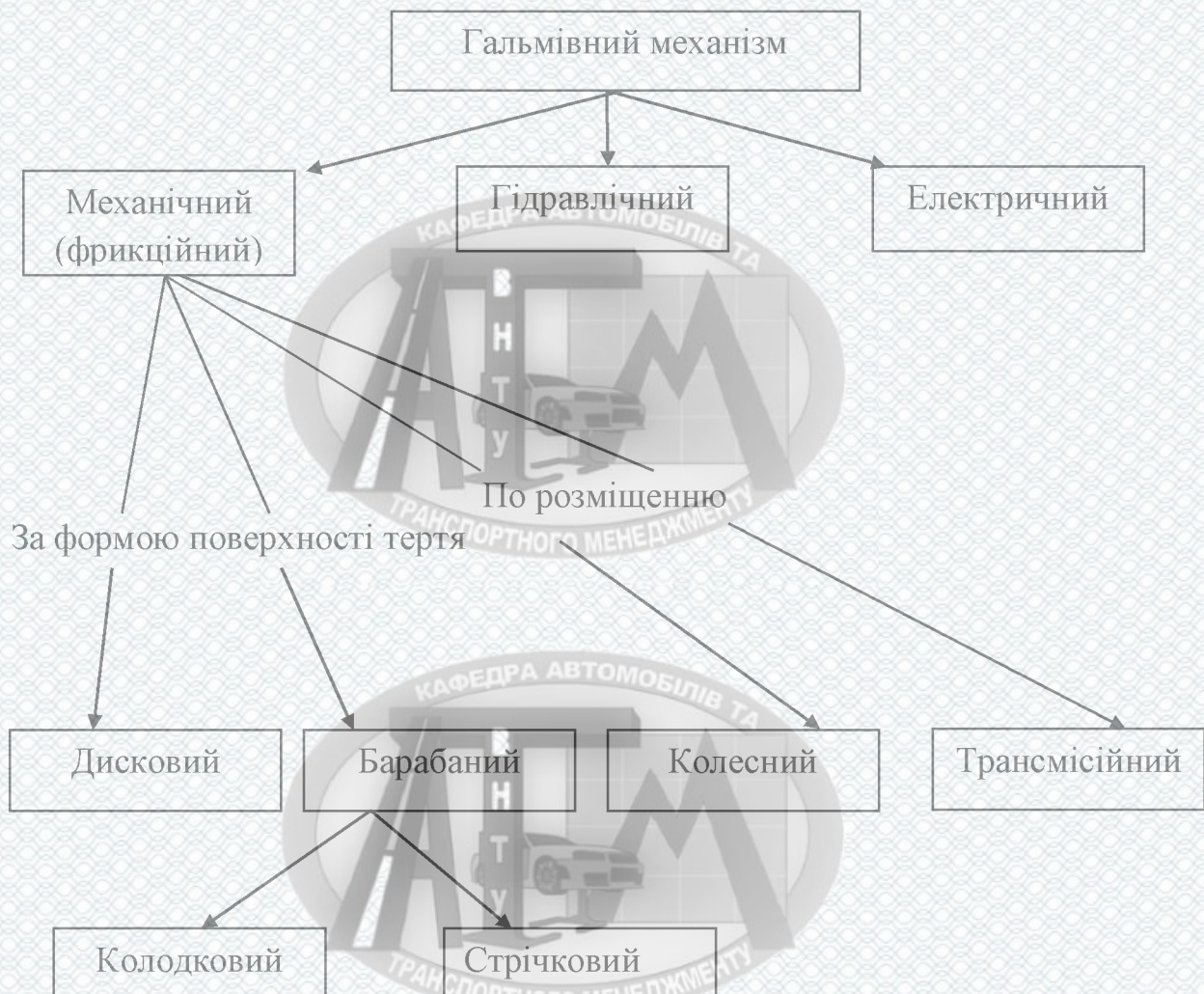


Рисунок 1.1 – Класифікація гальмівних механізмів

Найширше для автомобілів застосовують фрикційні гальмівні механізми. На легкових автомобілях великого класу часто використовуються тільки дискові гальмівні механізми. На легкових автомобілях малого і середнього класів найчастіше використовуються дискові гальмівні механізми на передніх колесах і барабанні колодки на задніх колесах. На вантажних автомобілях незалежно від їх вантажопідйомності встановлюють барабанні гальмівні механізми колодок. Лише останніми роками намітилася тенденція використання дискових гальмівних механізмів для вантажних автомобілів.

Барабанні стрічкові гальмівні механізми як колісні в даний час зовсім не застосовують. У окремих випадках їх використовують як трансмісійні для гальмівної системи стоянки (автомобілі сімейства МАЗ, БЕЛАЗ-540).

Гідравлічні і електричні гальмівні механізми використовують як сповільнюючі гальма.

На ряду автомобілів гальмом-сповільнювачем є двигун, випускна труба якого перекривається спеціальною заслінкою. Крім того, уповільнення може бути здійснене при перекладі двигуна в компресорний режим.

Для екстреного гальмування на швидкісних і гоночних автомобілях іноді застосовують особливі закрilки, що збільшують повітряний опір, або використовують спеціальні парашути (внеколесне гальмування).

На схемі приведена класифікація гальмівного приводу (див рис. 1.2).

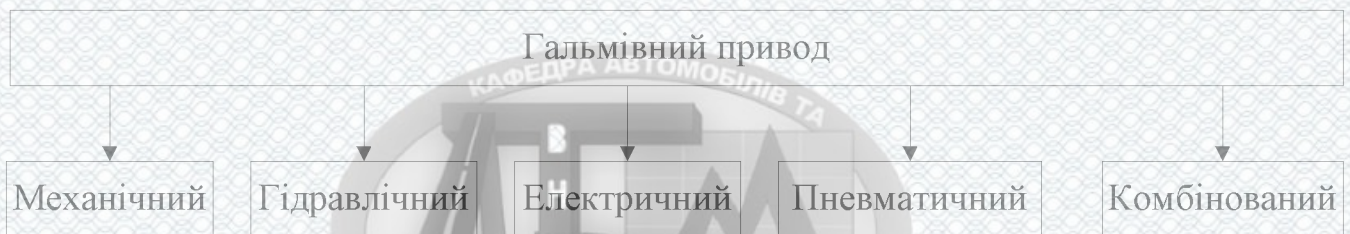


Рисунок 1.2 – Класифікація гальмівних приводів

Механічний гальмівний привод використовують як обов'язковий привод гальмівної системи стоянки.

Гальмівний гідропривід застосовують на всіх легкових автомобілях і вантажних автомобілях малої і середньої вантажопідйомності.

На легкових автомобілях залежно від їх класу можливі варіанти приводу як з підсилювачем, так і без нього. На вантажних автомобілях в гідроприводі встановлюють вакуумний підсилювач. Гальмівний пневмопривод застосовують для автомобілів великої вантажопідйомності, крім того, для цих автомобілів може бути використаний комбінований гальмівний привід (на автомобілі «Урал-4320» пневмогідравлічний привід). Останніми роками знаходить застосування електропневматичний гальмівний привід.

1.2 Причинно-наслідкові зв'язків несправностей гальмівної системи

Процес діагностування гальм організується на основі переліку характерних несправностей і умов експлуатації. Основні несправності гальмівної системи автомобіля подано у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Наслідкові зв'язки несправностей вузла гальмівної системи

Причина 1	Спосіб усунення 2
Підвищений вільний хід педалі гальма	
Частковий або повний знос гальмівних колодок, важкий хід настановного механізму	Забезпечити легкість ходу настановного механізму або замінити гальмівні колодки
Відмова одного гальмівного контура	Перевірити витоки гальмівної рідини в гальмівних контурах
Пошкодження манжети в головному гальмівному або в одному з колісних циліндрів	Відремонтувати гальмівну систему
Підвищені люфти підшипників коліс	Замінити підшипники коліс
Бічне биття або вихід з допуску по товщині гальмівного диска	Перевірити биття і товщину. Диск обробити або замінити
Гальмівний супорт не паралельний гальмівному диску	Перевірити поверхні гальмівного супорта
Негерметичність гальмівної системи	Перевірити герметичність гальмівної системи
Попадання повітря в гальмівну систему	Видалити повітря з гальмівної системи
Невідповідні гальмівні колодки	Замінити гальмівні колодки.
Спеціально для барабанних гальм: Не функціонує пристрій установки гальмівних колодок	Забезпечити легкість ходу настановного механізму
При гальмуванні автомобіль відводить в один бік	
Неправильний тиск в шинах	Перевірити тиск в шинах і відкоректувати
Односторонній знос шин	Замінити зношені шини
Замаслені накладки гальмівних колодок	Замінити накладки
Різний матеріал накладок гальмівних колодок на одній осі	Замінити гальмівні колодки. Встановлювати тільки гальмівні колодки
Пошкодження поверхонь накладок гальмівних колодок	Замінити накладки
Забруднення шахт гальмівних супортів	Очистити посадочні і направляючі шахти колодок в гальмівному супорті
Корозія циліндра супорта	Замінити супорт
Нерівномірний знос гальмівних колодок	Замінити гальмівні колодки (на обох колесах)
Забруднення або пошкодження направляючих пальців супортів	Замінити направляючі пальці
Порушена геометрія заднього моста	Провести обмір ходової частини
Дефект амортизаторів	Перевірити і, якщо потрібний, замінити амортизатори
Колодки супорта зношені або затверділи	Замінити гальмівні колодки супорта
Спеціально для барабанних гальм: Приіржавіли поршні в колісних гальмівних циліндрах	Замінити колісні гальмівні циліндри

Продовження таблиці 1.1

1	2
Розігрівання гальм в русі	
Засмічений компенсаційний отвір в головному гальмівному циліндрі	Очистити циліндр, замінити внутрішні деталі
Малий зазор між тягою і поршнем головного гальмівного циліндра	Перевірити зазор
Засмічений дросельний отвір в спеціальному клапані надмірного тиску в головному гальмівному циліндрі	Очистити циліндр, замінити внутрішні деталі. Замінити гальмівну рідину.
Розбухання гумових деталей із-за використання гальмівної рідини не рекомендованого сорту	Відремонтувати або замінити головний гальмівний циліндр. Замінити гальмівну рідину.
Зламана пружина розпору	Замінити пружину розпору
Спеціально для барабанних гальм: ослабіли поворотні пружини гальмівних колодок	Замінити поворотні пружини
Не відпущений важіль ручного гальма	Відрегулювати ручне гальмо або замінити трос ручного гальма
Накладки гальмівних колодок не відділяються від гальмівного диска, колесо важко повертається рукою	
Корозія циліндра гальмівного супорта	Відремонтувати або замінити гальмівний супорт
Педаль гальма провалюється і пружинить	
Повітря в гальмівній системі	Видалити повітря з гальмівної системи
У розширювальному бачку мало гальмівної рідини	Долити рідину в розширювальний бачок. Видалити повітря з гальмівної системи
Утворення бульбашок пари. Виявляється при великому навантаженні на гальма	Замінити гальмівну рідину. Видалити повітря з гальмівної системи.
Зниження ефекту гальмування, жорстка педаль гальма	
Витоки в трубопроводі	Підтягти кріплення або замінити трубки
Пошкодження манжет в головному гальмівному або в колісних циліндрах	Замінити манжети, внутрішні деталі головного гальмівного циліндра або сам циліндр.
Пригальмовування коліс	
Засмічений компенсаційний отвір в головному гальмівному циліндрі	Очистити циліндр, замінити внутрішні деталі
Малий зазор між тягою і поршнем головного гальмівного циліндра	Перевірити зазор
Пульсація гальм	
Підвищене биття або відхилення від нормальної товщини гальмівного диска	Перевірити биття і товщину. Диск обточити або замінити.
Функціонування АБС	Нормально, нічого не робити
Гальмівний диск не паралельний гальмівному супорту	Перевірити площину установки гальмівного супорта
Великий люфт колісних підшипників	Замінити колісні підшипники
Недостатня ефективність ручного гальма	
Збільшений вільний хід гальмівних колодок або тросів	Відрегулювати ручне гальмо
Замаслені гальмівні колодки	Замінити гальмівні колодки
Корозія замку розпору або тросів	Встановити нові деталі
Порушення регулювання тросів ручного гальма	Відрегулювати троси ручного гальма

Продовження таблиці 1.1

1	2
Стукіт гальм	
Невідповідні гальмівні колодки	Замінити гальмівні колодки. Встановлювати тільки гальмівні колодки
Часткова корозія гальмівних дисків	Ретельно відшліфувати гальмівні диски
Бічне биття гальмівних дисків	Проточити або замінити гальмівні диски
Овальність гальмівного барабана	Розточити або замінити гальмівний барабан
Нерівномірний знос гальмівних колодок	
Невідповідні гальмівні колодки	Замінити гальмівні колодки. Встановлювати тільки гальмівні колодки
Забруднення гальмівного супорта	Очистити шахти гальмівного супорта
Важкий хід поршнів	Перевірити установку поршнів
Негерметичність гальмівної системи	Перевірити гальмівну систему
Пошкодження пильовиків	Замінити пильовики
Розбухання гумового кільця поршня	Відремонтувати супорт або колісний циліндр
Клиноподібний знос гальмівних колодок	
Гальмівний диск не паралельний гальмівному супорту	Перевірити площини установки гальмівного супорта
Корозія в гальмівному супорті	Очистити гальмівний супорт
Неправильна робота поршня	Перевірити установку поршнів
Скрип гальм	
Часто залежить від кліматичних дій (вологість)	Нічого не робити, особливо тоді, коли скрип з'являється після довгої стоянки автомобіля в умовах підвищеної вологості, а потім пропадає після перших гальмувань
Невідповідні гальмівні колодки	Замінити гальмівні колодки. Встановлювати тільки гальмівні колодки
Гальмівний диск не паралельний гальмівному супорту	Перевірити площини установки гальмівного супорта
Забруднення гальмівного супорта	Очистити шахти гальмівного супорта
Ослаблення пружин розпорів	Замінити пружини розпорів
Великий люфт колісних підшипників	Замінити колісні підшипники
Корозія краю гальмівного диска	Обробити або замінити гальмівні диски
Відділення накладки гальмівної колодки	Замінити гальмівні колодки
Спеціально для барабанних гальм: Овальність гальмівного барабана	Розточити або замінити гальмівний барабан
Забруднення гальмівного барабана	Очистити і перевірити гальмівний барабан
Зниження ефекту гальмування не дивлячись на високе зусилля на педаль	
Замаслені накладки гальмівних колодок	Замінити накладки
Невідповідні гальмівні колодки	Замінити гальмівні колодки. Встановлювати тільки гальмівні колодки
Дефект гідроусилителя	Перевірити гідроусилитель
Знос накладок гальмівних колодок	Замінити гальмівні колодки
Відмову одну з гальмівних контурів	Перевірити герметичність гальмівної системи

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ ТОВ «ВІМПЕКС» МІСТО ВІННИЦЯ

2.1 Загальна характеристика ТОВ «Вімпекс» місто Вінниця

Станція визначення технічного стану автомобілів ТОВ «Вімпекс» (рис.2.1) знаходиться за адресою Вінницька обл., Вінниця, Хмельницьке шосе, 95 (ВНТУ).



1 – стоянка; 2 – майданчик для вимірювання шуму, створюваного колісними ТЗ в нерухомому стані (при працюючому двигуні); 3 – адміністративно-виробниче приміщення

Рисунок 2.1 – Загальний вигляд ТОВ «Вімпекс»

ТОВ «Вімпекс» засноване 17.10.2000р. за рішенням Вінницької обласної державної адміністрації. Керівник – Радченко Сергій Анатолійович. Основний вид діяльності – «71.20 Технічні випробування та дослідження».

Технічні випробування та дослідження включає:

1. Проведення хімічних, фізичних та інших випробувань, щодо всіх видів матеріалів(які підлягають аналізу) та продуктів, що включає:
 - дослідження складу мінералів та вмісту в них домішок тощо;
 - дослідження у сфері здорового харчування, а також контроль за

виробництвом харчових продуктів та ветеринарний контроль ;

- вібраційні та акустичні випробування;
- дослідження експлуатаційних та фізичних характеристик матеріалів, таких як сила (пружності, текучості, тощо), товщина, зносостійкість, радіоактивність тощо;
- аналіз руйнувань;
- випробування експлуатаційних характеристик механізмів: автомобілів, двигунів, електронного устаткування тощо;
- дослідження та виміри параметрів навколишнього середовища;
- випробування властивостей і надійності матеріалів;
- радіографічне тестування зварених швів і стиків.

2. Сертифікацію продуктів, двигунів, атомних електростанцій, контейнерів під тиском, повітряних ТЗ, а також товарів народного споживання тощо.

3. Діяльність поліцейських лабораторій.

4. Періодичні випробування автотранспортних засобів на предмет дорожньої безпеки.

5. Випробування із застосуванням моделей і макетів.

Організаційно-правова форма – Товариство з обмеженою відповідальністю, та інші дані наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристика ТОВ «Вімпекс»

Скорочена назва	ТОВ «Вімпекс»
ЄДРПОУ	31189405
Юридична адреса	21100, Вінницька обл., місто Вінниця, Ленінський район, вулиця ХМЕЛЬНИЦЬКЕ ШОСЕ, будинок 95
Зареєстрований	Вінницькою обласною державною адміністрацією, 17.10.2000р.
Діяльність	71.20 Технічні випробування та дослідження
Керівник	Радченко Сергій Анатолійович
Засновники/бенефіціари	1. Гавадза Вячеслав Миколайович 2. Солоненко Валентина Іванівна

ТОВ «Вімпекс» в своєму складі має адміністративний комплекс і виробничий об'єднані в одному приміщенні з розташованим у ньому обладнання (додаток Б). За межами приміщення розміщена парковка (рис.2.2).



Рисунок 2.2 – Парковка

Планувальне рішення підприємства таке, будівля має 3 воріт для заїзду і виїзду КТЗ, які повністю відповідають державним будівельним нормам. Є ще окремий вхід для людей. В будівлі розміщено 2 кабінети для персоналу та під кутом 90 градусів до них санвузол, роликовий стенд для перевірки гальмівних систем автомобілів фірми «ENER-GOTEST» MiDi 13/30 і майданчик для контролювання зовнішніх світлових приладів (рис.2.3) також 2 оглядових канави, одна з яких не використовується для потреб ТОВ. Перед головними воротами розміщений площадка для вимірювання шуму КТЗ.





Рисунок 2.3 – Роликовий стенд для перевірки гальмівних систем автомобілів фірми «ENER-GOTEST» MiDi 13/30 і майданчик для контролювання зовнішніх світлових приладів

Організаційна структура управління (рис.2.4) наступна: керівник ОІ, інженер ОІ, директор, бухгалтер та інспектори з якості.

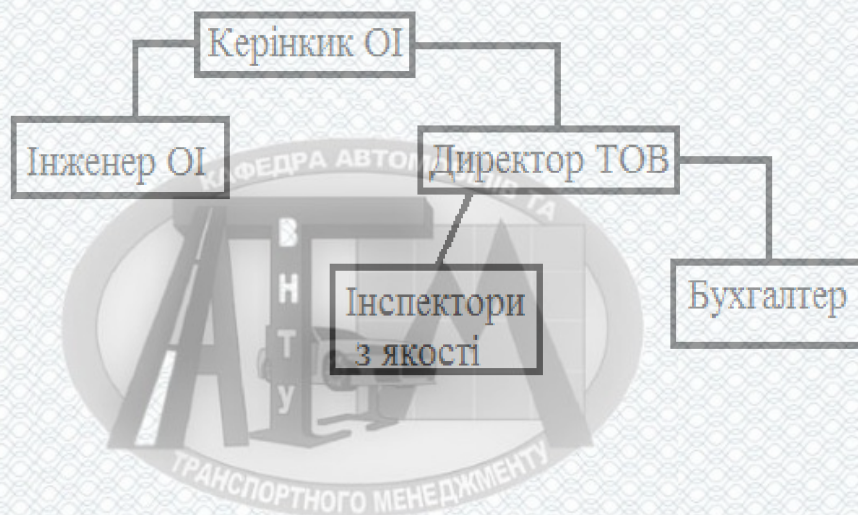


Рисунок 2.4 – Організаційна структурна схема управління ТОВ «Вімпекс»

Дане підприємство обслуговує легкові, вантажні автомобілі і автобуси.
Дозвіл на категорії M1, M2, M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3, O4:
Нижче наведені пояснення категорій.

1. М - Механічні ТЗ, що мають не менше 4-ох коліс, та застосовуються для перевезень пасажирів:

М1 - ТЗ, що застосовуються для перевезень пасажирів, та які мають не більше 8-ми сидінь окрім сидіння для водія;

М2 - ТЗ, що застосовуються для перевезень пасажирів, та які мають більше 8-ми сидінь окрім сидіння для водія, та максимальна маса яких не перевершує 5 т;

М3 - ТЗ, що застосовуються для перевезень пасажирів, та які мають більше 8-ми сидінь окрім сидіння для водія, та максимальна маса яких перевершує 5 т.

2. N- Механічні ТЗ, що мають не менше 4-ох коліс, та застосовуються для перевезень вантажів:

N1-ТЗ, що застосовуються для перевезень вантажів, та максимальна маса яких не перевершує 3,5 т;

N2-ТЗ, що застосовуються для перевезень вантажів, та максимальна маса яких від 3,5 т – 12 т;

N3 - транспортні засоби, що застосовуються для перевезень вантажів, та максимальна маса яких >12 т.

3. О - Причепи (включаючи напівпричепи):

O1 - причепи, максимальна маса яких $<0,75$ т;

O2 - причепи, максимальна маса яких від 0,75 т – 3,5 т; O3 - причепи, максимальна маса яких від 3,5 т – 10 т;

O4 - Причепи, максимальна маса яких >10 т.

2.2 Показники працездатності гальмівної системи

Однією з найважливіших перевірок працездатності систем автомобіля, що впливають на безпеку дорожнього руху (СБДР), є перевірка гальм. Тому показники її працездатності, їхні припустимі значення й режими перевірки регламентуються нормативними документами, національними й міжнародними. Ці документи можна розділити на два види: одні висувають вимоги до продукції автомобільної промисловості, тобто до автомобілів, що випускаються із заводів,

другі до автомобілів, що знаходяться в експлуатації. Розроблювачі автомобілів закладають у конструкцію гальмівних систем такі можливості, що гарантовано забезпечили б вимоги промислових стандартів. Останні досить високі, щоб створити запас на погіршення технічного стану гальм у процесі експлуатації. Міра цього погіршення обмежена експлуатаційними стандартами, на яких базуються вимоги правил дорожнього руху. Так, верхня межа усталеного уповільнення, закладена конструкторами, може складати для легкових автомобілів 10 м/с^2 , промисловий стандарт дає значення порядку 7 м/с^2 , а експлуатаційний стандарт – $5\text{-}6 \text{ м/с}^2$. Останні вимоги і є тими, котрі використовують ДАІ і підприємства автотранспорту, що виконують обслуговування й контроль автомобілів.

В Україні з 1.01.99 введений у дію стандарт ДСТУ 3649-97 “Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю” замість чинного раніше міждержавного стандарту ГОСТ 25478-95. Цим документом передбачені два види перевірки робочої гальмівної системи (РГС): дорожні і стендові випробування.

Дорожні випробування РГС виконуються з водієм і засобами вимірювань (у разі потреби і з оператором-випробувачем) при “холодних” гальмівних механізмах (РГС не використовувалася протягом 30-40 хв). Початкова швидкість гальмування V_0 повинна знаходитися в межах від 35 до 45 км/год. Зусилля на гальмівній педалі (чи іншому органі керування) не повинне бути більш 490 Н для дорожньо-транспортних засобів (ДТЗ) категорій М1 і N1 і 686 Н для ДТЗ інших категорій. У процесі гальмування не допускається коректування водієм траєкторії руху ДТЗ, якщо це не потрібно для забезпечення безпеки руху. У випадку коректування траєкторії результат випробувань не зараховується.

Стан РГС оцінюється за фактичним значенням гальмівного шляху, що не повинний перевищувати норматив, зазначений у таблиці 2.2.



Таблиця 2.2 – Нормативні значення гальмівного шляху для дорожніх транспортних засобів, що знаходяться в експлуатації (за ДСТУ 3649-97)

Тип ДТЗ	Категорія ДТЗ (тягача)	Гальмівний шлях, м, не більш значень, розрахованих за формулами
Одиночні ДТЗ	M1	$V_0 \quad \square (0,10 + V_0 / 1$
	M2, M3, N1, N2, N3	$V_0 \quad \square (0,15 + V_0 / 1$
Автопоїзди	M1	$V_0 \quad \square (0,15 + V_0 / 1$
	M2, M3, N1, N2, N3	$V_0 \quad \square (0,18 + V_0 / 1$

де V_0 – початкова швидкість гальмування, км/год.

Згідно з ДСТУ допускається оцінювати працездатність РГС за критерієм значення усталеного уповільнення ($j_{уст}$) ДТЗ, що повинне бути не менш 5,8 м/с² для ДТЗ категорії M1 і 5,0 м/с² для всіх інших (з урахуванням автопоїздів на базі ДТЗ категорії M1); при цьому необхідно контролювати час спрацювання гальмівної системи, який для ДТЗ із гідроприводом повинен бути не більш 0,5 с і для ДТЗ із іншим приводом не більш 0,8 с.

Час спрацювання гальмівної системи визначається стандартом України ДСТУ 2886-94 як проміжок часу від початку гальмування до моменту часу, у який уповільнення (гальмівна сила ДТЗ) приймає усталене значення.

При стендових випробуваннях критеріями технічного стану РГС є загальна питома гальмівна сила та час спрацювання гальмівної системи (ГС) на стенді, а також осьовий коефіцієнт нерівномірності гальмівних сил для кожної осі. Загальна питома гальмівна сила (γ_z) повинна бути не менш 0,59 для одиночних ДТЗ категорії M1 і 0,51 для всіх інших. При цьому максимальне значення коефіцієнта нерівномірності будь-якої осі (K_n) не повинне перевищувати 20 % у діапазоні гальмівних сил від 30 % до 100 % максимальних значень

$$\gamma_z = \frac{\sum P_{z\max i}}{M_a \cdot g}, \quad (2.1)$$

де $P_{z\max i}$ – максимальне значення гальмівної сили на i -ому колесі, Н;

M_a – споряджена маса автомобіля, кг;

g – прискорення вільного падіння, $g = 9,80665$ м/с²;

$$K_n = \frac{|(P_{gl} - P_{gr})|}{P_{g \max}} \cdot 100 \% \quad (2.2)$$

де P_{gl} , P_{gr} – значення гальмівної сили на лівому й правому колесі однієї осі, відповідно, Н;

$P_{g \max}$ – більше з двох указаних значень гальмівних сил, Н.

Час спрацьовування гальмівної системи на стенді ($\tau_{ст}$) – це проміжок часу від початку гальмування до моменту часу, у який гальмівна сила колеса ДТЗ, яке знаходиться в найгірших умовах, досягає усталеного значення (ДСТУ 2886-94).

ДТЗ на стенді обов'язково випробують при повній масі. Допускається проводити випробування ДТЗ із пневматичним приводом у спорядженому стані. У цьому випадку максимальні гальмівні сили коліс і час спрацьовування повинні бути перераховані. Загальна питома гальмівна сила й час спрацьовування на стенді повинні визначатися як середнє арифметичне значення за результатами трьох випробувань, округлене до десятих часток. Якщо різниця між якими-небудь із цих значень і середнім більша 5 %, випробування необхідно повторити. Як і на дорозі, випробування слід проводити при “холодних” гальмівних механізмах.

Вимога виконувати стендову перевірку гальм ДТЗ у стані повної маси виходить з обмежених можливостей більшості силових стендів по реалізації гальмівних сил (0,7...0,9 від діючого навантаження на колесо; у інерційних стендів це відношення трохи вище – $q=1,0...1,2$). Ця вимога занадто завищена; не випадково стандарт допускає для ДТЗ із пневмоприводом (тобто для більшості вантажних автомобілів і автобусів) випробування у спорядженому стані. Не виключено, що вона буде дотримуватися при державних техоглядах легкових автомобілів, де можна посадити в салон водія, інспектора і двох-трьох чоловік із черги. Але вже для мікроавтобусів, не говорячи про вантажні автомобілі й

автобуси з гідроприводом гальм, це недосяжно. При регулярних же перевірках в експлуатації (на СТО і станціях діагностики АТП) ця вимога ніколи не буде дотримуватися. З цією метою можна використовувати штучне довантажування перевірюваних коліс, але стенди з довантажувачами масового поширення не одержали.

В усіх діючих стандартах для розрахунку нормативів використане спрощене представлення процесу гальмування. Дійсна гальмівна діаграма має досить складну конфігурацію. Один із прикладів запису уповільнення у функції від часу показаний на рисунку 2.5 (тонка зубцювата лінія). Справжню діаграму заміняють ідеалізованою (суцільна жирна лінія); саме так звичайно уявляють нормальну гальмівну діаграму, виділяючи на ній ділянку запізнювання тривалістю t_3 , ділянку наростання тривалістю t_H (сума цих двох тривалостей називається часом спрацьовування t_C) і ділянку усталеного гальмування ($t_{уст}$). На ділянці запізнювання діє уповільнення вибігу j_B , викликане силами опору котінню, опору повітря й тертя в підшипниках (а також силами тертя накладок об гальмівний барабан чи диск, якщо відсутні зазори через неправильне регулювання). На ділянці усталеного гальмування уповільнення вважають постійним – усталеним ($j_{уст}$).



а – реальна; б – ідеалізована; в – спрощена

Рисунок 2.5– Гальмівна діаграма

Вважають, що уповільнення на ділянці наростання зростає лінійно. Щоб одержати криві швидкості і гальмівного шляху, досить проінтегрувати ідеалізовану залежність уповільнення від часу. Однак звичайно задачу спрощують

ще більше: вважають уповільнення вибігу рівним нулю, а ділянку усталеного гальмування починають від моменту часу t_{cy} (умовимося називати цей момент умовним часом спрацювання; деякі фахівці називають проміжок часу до цього моменту "утраченим часом"):

$$t_{cy} = t_z + \frac{t_n}{2} \quad (2.3)$$

Далі обчислюють гальмівний шлях

$$S_z = A \cdot V_0 + \frac{V_0^2}{B \cdot j_{уст}}, \quad (2.4)$$

де $A = t_{cy} / 3,6 = (t_z + t_n / 2) / 3,6$; $B = 2 \cdot 3,6^2 = 25,92$.

Таке спрощення незначно позначається на точності обчислення гальмівного шляху.

Стоянкова гальмівна система (СГС), згідно з ДСТУ 3649-97, перевіряється методом дорожніх чи стендових випробувань. СГС повинна утримувати ДТЗ повної маси категорій М і N у нерухомому стані не менш 5 хв на ділянці дороги з ухилом 16 %; ДТЗ спорядженої маси категорії М на ухилі 23 %; категорії N на ухилі 31 %; причому випробування слід робити для двох положень ДТЗ на ухилі: передніми колесами нагору й униз. Зусилля на органі керування не повинне перевищувати 392 Н для категорії М1 і 588 Н для інших категорій. При випробуванні на стенді значення загальної питомої гальмівної сили повинне бути не менш 0,16 від повної ваги.

Перевірку допоміжної гальмівної системи (ДГС) стандарт передбачає тільки методом дорожніх випробувань. У діапазоні від 35 до 25 км/год за спідометром усталене уповільнення повинне бути не менш 0,5 м/с² для ДТЗ повної маси; 0,8 м/с² для ДТЗ у спорядженому стані.

Тут необхідно відзначити ряд недоліків діючої редакції стандарту, що роблять його вимоги суперечливими й несумісними.

У переліку вимог до стендів для перевірки гальм не обговорена швидкість перевірки. Це дозволяє використовувати будь-які стенди – і швидкохідні інерційні, де імітується будь-яка реальна швидкість, і тихохідні силові зі швидкостями 2,5...5 км/год. Тимчасом давно встановлено, що останні помітно завищують значення гальмівних сил у порівнянні з дорожніми випробуваннями.

Розглянемо принциповий недолік показника “питома загальна гальмівна сила”: він ніяк не відбиває фактичного розподілу гальмівних сил по осях ДТЗ, а тому можлива ситуація, коли автомобіль, маючи задовільне значення μ_t , на дорозі буде гальмувати з юзом, збільшеним гальмівним шляхом і заносом. Це може відбутися через надмірні гальмівні сили на задній осі (на візку тривісного автомобіля). Звичайно, у загальному стандарті складно регламентувати розподіл гальмівних сил по осях, який, строго говорячи, специфічний для кожної конкретної моделі ДТЗ. Однак можна було б дати ліберальні обмеження можливих діапазонів коефіцієнта розподілу гальмівних сил по осях α для категорій ДТЗ і схем РГС, приблизно такого виду: для ДТЗ категорій M1 і N1 при гальмах однакового типу на всіх колесах $\alpha \leq 0,5$, при дискових гальмах на передній осі і барабанних на задній $\alpha \leq 0,6$; для категорій M2 $\alpha \leq 0,6$; для двовісних ДТЗ категорій M3, N2 і N3 $\alpha \leq 0,3$; для тривісних ДТЗ $\alpha \leq 0,25$; (приведені значення дані винятково для ілюстрації, без глибокого обґрунтування і не повинні сприйматися як рекомендовані).

При перевірці на стендах стоянкової гальмівної системи теж не все гаразд. При дорожньому методі випробувань СГС працює в статичному режимі, обертання колеса починається лише при недостатній ефективності стоянкового гальма. На силових стендах СГС перевіряють із тими ж швидкостями, що і РГС, на інерційних стендах – із початковою швидкістю близько 15 км/год. У кожному з цих випадків швидкість ковзання в тертьовій парі гальма відмінна від нуля, тому коефіцієнт тертя не такий, як у статиці. Правильно перевірити СГС на стенді можна лише в тому випадку, якщо він дозволяє імітувати статичне випробування гальм, тобто перевірку “на зрив”. Це можливо на комбінованих тягово-гальмівних стендах із достатнім крутним моментом навантажувально-привідного пристрою у

режимі двигуна, або на стенді будь-якого типу, якщо він обладнаний додатковим приводом (наприклад, ручним) для статичного випробування. Далі, ДСТУ не передбачає стендових випробувань допоміжної гальмівної системи. Однак сучасна стендова техніка дозволяє надійно імітувати її реальну роботу. ДГС можна перевіряти на будь-якому інерційному стенді, гальмівному чи тяговому (останнє справедливо лише для моторних і трансмісійних, але не для колісних гальм-уповільнювачів). Тому варто приймати як вихідні ті значення параметрів гальмівної системи, що запропоновані для дорожніх випробувань, а нормативи стендових параметрів виводити з них на основі науково обґрунтованих методик або застосовувати такі методи і засоби стендових перевірок, що надійно імітували б реальну роботу конкретного гальмівного механізму на дорозі.

2.3 Діагностування гальмівних систем автомобілів

По даним статистики кількість дорожньо-транспортних випадків, обумовлених несправностями гальмових систем автомобіля, становить 40-45% від всіх аварій, що виникають із технічних причин. Своєчасне виявлення цих несправностей повинне забезпечуватися діагностуванням.

Основними ознаками несправної гальмівної системи, при яких необхідна негайна діагностика гальм, – це:

- збільшення – довжини гальмівного шляху;
- сторонній стукіт, пульсація, скрип гальм;
- витік гальмівної рідини;
- провалення, заїдання або надмірно вільний хід педалі гальма;
- відведення автомобіля у бік, прагнення до занесення при гальмуванні;
- нагрівання гальмівних барабанів;
- нерівномірний знос гальмівних колодок;
- наявність тріщин або розривів на гальмівних шлангах.

Відповідно підбираються діагностичні параметри, визначаються нормативні показники, засоби, технологія й організація процесів діагностування на автотранспортному підприємстві.

Згідно ДСТУ 3649-97 «Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю» перевірка технічного стану гальмівних систем повинна включати контроль: ефективності гальмування робочої гальмівної системи (РГС), стоянкової гальмівної системи (СГС), допоміжної гальмівної системи (ДГС); герметичності пневматичного та пневмогідравлічного привода.

Технічний стан гальм визначають при загальному і по елементному діагностуванні (рис 2.6).

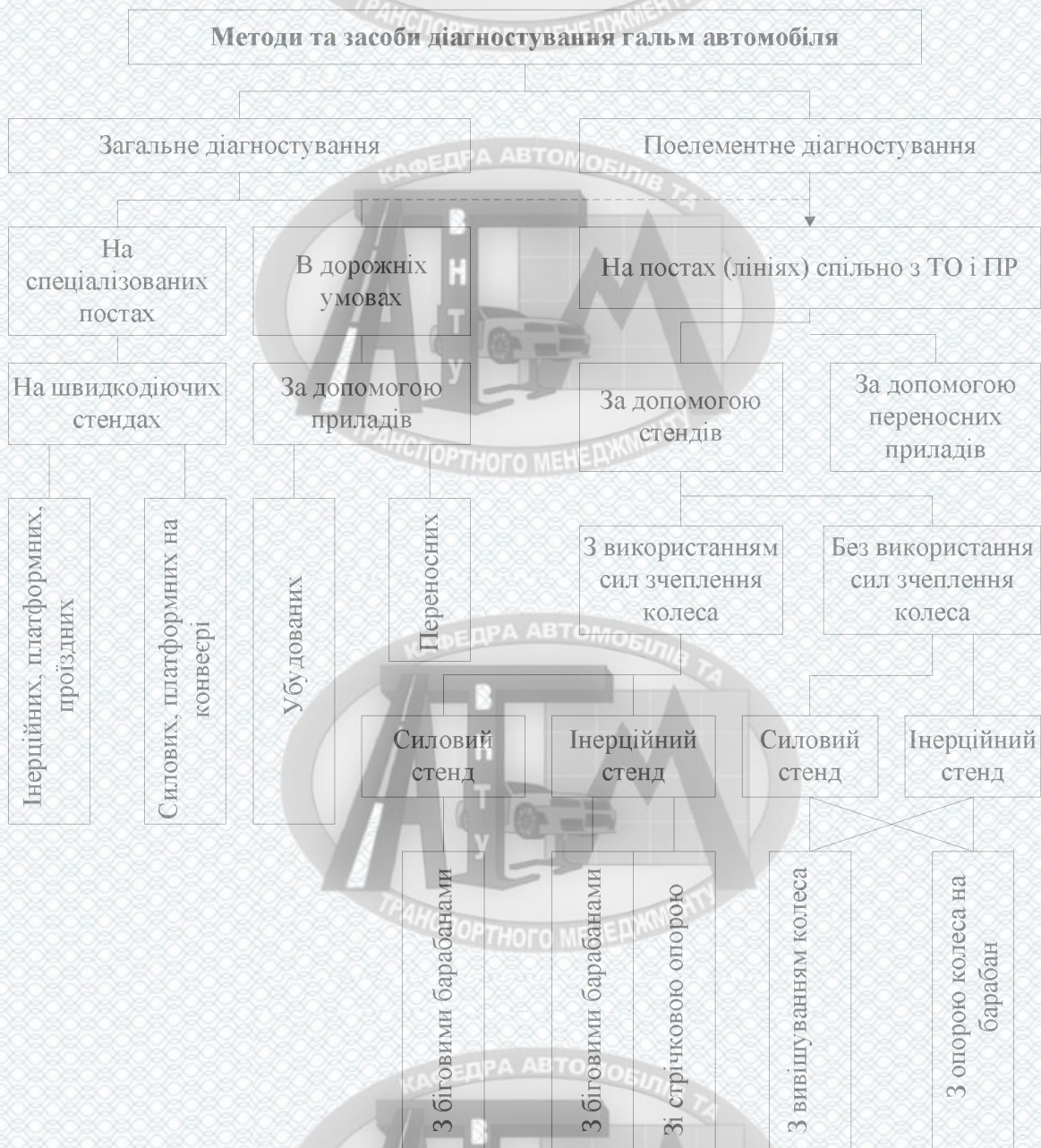


Рисунок 2.6 – Технологічна класифікація методів і засобів діагностування гальм автомобілів

Загальний технічний стан гальмівної системи автомобіля оцінюють по гальмовому шляху, уповільненні автомобіля при гальмуванні, гальмовому зусиллю на кожному колесі. При дорожніх випробуваннях об'єктивна оцінка цих параметрів ускладнюється, тому найбільш ефективною є перевірка стану гальмівних систем на силових роликівих стендах.

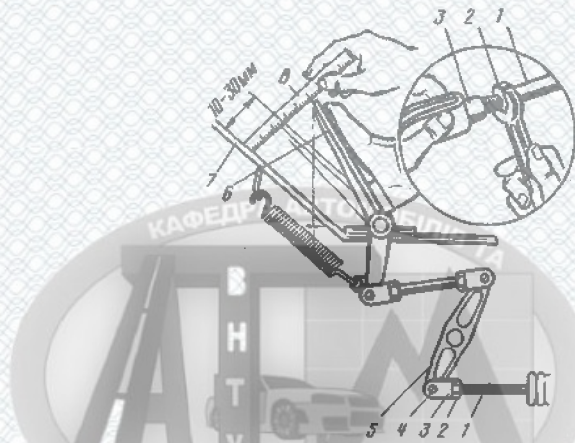
Гарантована міцність охоплює ті вузли гальмівної системи, які сконструйовані, виготовлені, встановлені на автомобіль і експлуатуються таким чином, що виключається їх вихід із ладу в результаті поломок на протязі всього терміну служби транспортного засобу. Ця вимога не відноситься до відказів в результаті природного зношування.

До елементів гарантованої міцності відносять: гальмівну педаль і її кріплення, гальмівний кран, головний гальмівний циліндр, а також елементи привода цих вузлів від педалі, повітророзподільник, колісні гальмівні циліндри, колодки, гальмівні барабани і диски, регулювальні важелі, розтискні кулаки, а також гальмівні накладки, рідини, трубопроводи, шланги і елементи їх кріплення.

Всі перераховані деталі не підлягають заміні на аналогічні непромислового виготовлення або які не відповідають вимогам заводу виготовлювача. Стандарт забороняє змінювати конструкцію гальмівних систем в процесі всього терміну експлуатації.

Вільний хід педалі гальма визначають (рис. 2.7) за допомогою лінійки 8, що опирається торцем у підлогу 7 кабіни поруч із педаллю. Визначивши, проти якої поділки лінійки перебуває педаль у відпущеному стані, натискають на неї до появи відчутного опору переміщенню і фіксують, якій поділці лінійки відповідає це положення педалі. Різниця вимірів у першому і другому положенні дає вільний хід педалі, що має наступні значення.

Автомобілі	ГАЗ-53-12	ЗИЛ-431410 і ЗІЛ-4331
Вільний хід педалі гальма, мм	8...14	10...25



1 – тяга; 2 – контргайка; 3 – вилка; 4 – палець; 5 – проміжний важіль;
6 – педаль; 7 – підлога кабіни; 8 – лінійка

Рисунок 2.7 – Перевірка і регулювання вільного ходу педалі гальм
автомобіля ЗИЛ-431410

Повністю натиснута педаль гальма не повинна доходити до підлоги кабіни на 10...30 мм.

Стан накладок гальмівних колодок перевіряють по відстані від поверхні накладки до головки заклепки, що повинна бути не менш 0,5 мм.

Герметичність з'єднань гідравлічного приводу гальм перевіряють оглядом. Перед перевіркою треба 3...4 рази різко натиснути на педаль гальма. У з'єднаннях не повинно бути підтікань гальмової рідини.

Рівень гальмівної рідини в головному гальмівному циліндрі повинен бути на 15...20 мм нижче верхньої крайки наливного отвору.

Перед перевіркою дії гідровакуумного підсилювача гальм 3...4 рази натискають на педаль гальма при непрацюючому двигуні для усунення розрідження в системі підсилювача. Натиснувши на педаль гальма із зусиллям 300...500 Н, пускають двигун. Якщо система підсилювача справна, то буде відчуватися переміщення педалі до підлоги і одночасно чути шипіння повітря, яке проходить через повітряний фільтр підсилювача, розташованого в кабіні. Не відпускаючи гальмівну педаль автомобіля, двигун зупиняють.

Якщо підсилювач і його система справні, то педаль не буде перемішатися протягом 1...2 хв. Зворотне переміщення педалі вказує на нещільності в з'єднаннях вакуумного трубопроводу або в запірному клапані підсилювача.

При перевірці стану і герметичності трубопроводів, шлангів і приладів пневматичного привода гальм необхідно стежити за тим, щоб трубопроводи і шланги не мали тріщин, трубопроводи не були погнутими, а шланги - скрученими. Негерметичність виявляють по падінню тиску повітря в системі після зупинки двигуна, а місця витоків установлюють на слух (при сильних витках) або по пухирцях повітря, що виходить через мильну емульсію, нанесену пензликом на передбачуване місце витoku.

Пустивши двигун, дають йому попрацювати на холостому ході доти, поки тиск у повітряних балонах, виміряний за показниками верхньої шкали манометра на щитку приладів, не досягне 0,73...0,77 МПа. Зупинивши двигун, спостерігають за стрілкою манометра при вільному положенні педалі гальма. Якщо падіння тиску протягом 30 хв. не перевищує 0,05 МПа, то ділянка компресор – повітряні балони – гальмовий кран герметична. У противному випадку варто шукати місця негерметичності на цій ділянці.

Для перевірки герметичності всієї гальмівної системи різко натискають на педаль гальма до відмови і, утримуючи її, спостерігають за показаннями манометра на щитку приладів. Якщо система герметична, тиск спочатку трохи знизиться, а потім стане постійним і рівним тиску в гальмівних камерах, що показує нижня шкала манометра. Тиск не повинен знижуватися, поки педаль гальма натиснута. Падіння тиску вказує на витік повітря, місця якого варто шукати в з'єднаннях і приладах всієї гальмівної системи.

Для перевірки герметичності гальмівних камер передніх коліс при натиснутій педалі гальма наносять мильну емульсію на стяжний хомут, дренажні отвори в корпусі і місце приєднання шланга до камери. Гальмівні камери задніх коліс із пружинними енергоакумуляторами перевіряють на герметичність при наявності стисненого повітря в контурах приводів стояночної і робочої гальмівних систем. Пружинні акумулятори перевіряють при виключеній

стояночній гальмівній системі, тому що при цьому вони наповнюються стисненим повітрям.

Якщо порушено роботу захисних клапанів або при перевірці на герметичність повітря проходить в атмосферні отвори пробок і виходить з-під чохлів, захисні клапани підлягають заміні на справні.

Герметичність гальмівного крана перевіряють у двох положеннях: загальмовування і розгальмовування. Витік повітря через атмосферний вивід у положенні розгальмовування свідчить про негерметичності впускного клапана однієї із секцій, а в положенні загальмовування – випускного клапана.

При перевірці справності механічного приводу стояночної гальмівної системи необхідно переконатися в тому, що пальці, які з'єднують сполучення приводу, зашплінтовані. Для повного загальмовування барабана стояночної гальмівної системи стопорна засувка повинна переміщатися на 4...6 зубів сектора.

2.4 Методи випробувань та види стендів для діагностування гальмівних систем автомобілів

Контроль ефективності гальмування робочої гальмівної системи (РГС) повинен проводитися методом дорожніх чи стендових випробувань.

Для діагностування гальм автомобілів використовують як прості прилади (деселерометри), так і складні стенди, які працюють за принципом використання сил зчеплення коліс з опорною поверхнею.

Метод дорожніх випробувань

Дорожні випробування поділяються на дорожні випробування нових автомобілів та дорожні випробування автомобілів, що знаходяться в експлуатації.

Випробування на ефективність гальмових систем проводять при стані автомобіля і його агрегатів, який відповідає технічним умовам підприємства-виробника. Перед випробуваннями автомобілі проходять обкатку. При випробуваннях автомобіль повинен бути повністю навантажений. Всі агрегати,

крім гальмових механізмів повинні бути попередньо прогріті. Протектор шин повинен бути зношений рівномірно і не більше, ніж на 50% глибини рисунку.

Перед дорожніми випробуваннями перевіряють стан шин. Якщо знос протектора (за висотою) перевищує 50%, шини заміняють і випробовують при пробігу, котрий становить щонайменше 500 км. Вагова навантаження, діюча на автомобіль, залежно від виду випробувань то, можливо повної, відповідної номінальною вантажопідйомності, і часткової від мас водія і випробувача.

На автомобіль встановлюють прилади для виміру шляху й швидкості, зусилля на гальмівний педаль, уповільнення, термомари для виміру температури гальмівних механізмів та інші прилади. Допоміжними випробуваннями визначають шлях вільного вибігу, характеристику гальмівного приводу. Для дорожніх випробувань гальм вибирають ділянку сухої, чистої горизонтальної дороги з ухилами трохи більше 0,5% з рівним покриттям. Бажано, щоб коефіцієнт зчеплення на цій ділянці не був нижче 0,72-0,75. Метеорологічні умови мають бути такі: швидкість вітру трохи більше 3 м/с у напрямку, температура повітря 5-30° С, відсутність атмосферних опадів у вигляді дощу, снігу чи туману.

Випробування гальм проводять на режимах типу "0", "I" і "II". Для автомобілів, гальмівна система яких має обмежувач тиску, або антиблокувальну систему (АБС), додатково проводять випробування, у режимі гальмування на повороті. Робочу гальмівна систему перевіряють у всіх режимах, а запасну – лише з режимі типу "0".

На режимі типу "0" оцінюють ефективність холодних гальм. Автомобіль розганяють до швидкості, яка більша початкової швидкості гальмування на 3-5 км/год. Перед початком гальмування температура гальмівних механізмів має перевищувати 100° С. Водій відключає двигун від трансмісії і за досягненні початковій швидкості швидко натискає на педаль гальма з натугою, залежать від типу автомобіля. Гальмування виробляється до зупинки.

Випробування типу "I" складаються з цих двох етапів: попереднього, для нагріву гальм і основного, з метою оцінки ефективності роботи нагрітих гальм.

У випробувальному режимі типу "П" при гальмуванні на зтяжному спуску оцінюють втрати гальмівного моменту.

Випробовування повинні здійснюватися з від'єднанням від трансмісії двигуном, а також з відключеними приводами додаткових ведучих мостів та розблокованими трансмісійними диференціалами, якщо це передбачено конструкцією ТЗ. Випробовування повинні проводитись для ТЗ з „холодними” гальмовими механізмами (робоча гальмова система не використовувалася протягом 30-40 хв.).

У процесі гальмування не допускається коригування водієм траєкторії руху ТЗ, якщо цього не потрібно для забезпечення руху. У випадку коригування траєкторії результат випробування не зараховується. Норматив гальмівного шляху повинен бути обчислений за формулою таблиці 1.1, відповідно до категорії ТЗ. Але результат дорожнього випробування може значно відрізнятись від нормативу, оскільки нормативом є максимально допустимий гальмівний шлях. Для легкових автомобілів реальний гальмівний шлях менший в 2-2,5 рази нормативного, що говорить про необхідність удосконалення як методів аналітичного розрахунку, так і самих нормативних величин щодо оцінки гальмівної ефективності.

Гальмування повинно здійснюватися у режимі екстреного повного гальмування за умови одноразового впливу на механізм керування, при чому зусилля на механізмі керування під час гальмування не повинне перевищувати 490 Н для автотранспортних засобів (АТЗ) категорій М1 і N1 та 686 Н для АТЗ інших категорій.

Показником ефективнішої роботи допоміжної гальмівної системи є підтримання постійної швидкості 30 км/год на відрізку довжиною 6 км і крутизною 7%.

Стояночну гальмівну систему перевіряють при холодних гальмах на крутих спусках. Автомобіль встановлюють на схилі певної крутизни і зупиняють стояночним гальмом. У заданому положенні він має утримуватись щонайменше 5 хв. Не допускається включати передачі підвищення ефективності дії гальма.

Деселерометри – це прилади для вимірювання сповільнення (розгону) автомобіля. Принцип дії деселерометрів полягає у фіксації шляху переміщення рухомої інерційної маси приладу відносно його корпусу, який нерухомо закріплений на автомобілі (рис. 2.8). Інерційною масою деселерометра може служити маятник (а), тягарець з можливістю руху поступально (б), рідина (в).



- а – маятниковий; б – з поступально рухомою масою; в – рідинний;
 1 – маятник; 2 – зубчастий сектор; 3 – шкала з; 4 – мала шестірня зі стрілкою;
 5 – храповий механізм, що фіксує маятник; 6 – інерційна маса; 7 – мікрогвинт;
 8 – сигнальна лампа; 9 – пластинчаста пружина; 10 – регульовальний гвинт;
 11 – батарея; 12 – ртуть; 13 – масло; 14 – вимірювальні трубки; 15 – шкала

Рисунок 2.8 – Принципові схеми деселерометрів

Вимірником може бути стрілковий пристрій, шкала, сигнальна лампа, принтер. Для забезпечення сталості показів, деселерометр обладнують демпфером (рідинним, повітряним, пружинним), а для зручності вимірювань - механізмом, який фіксує максимальне сповільнення. У сучасних деселерометрах електричного типу давачем сповільнення служить акселетрон, у якому петля розжареного електрода знаходиться між холодними катодом і анодом. Під час гальмуванні петля відхиляється і в колі акселетрона анодний струм змінюється пропорційно сповільненню. Деякі прилади, наприклад, "Мотометр" (Німеччина) дають змогу реєструвати не тільки поздовжні, але й поперечні прискорення автомобіля під час дорожніх випробувань. Крім цього, якщо використовується давач зусилля на гальмовій педалі, то можна отримати діаграми, які пов'язують ці зусилля із сповільненням, і таким чином оцінити ефективність гальмової системи.

Метод стендових випробувань

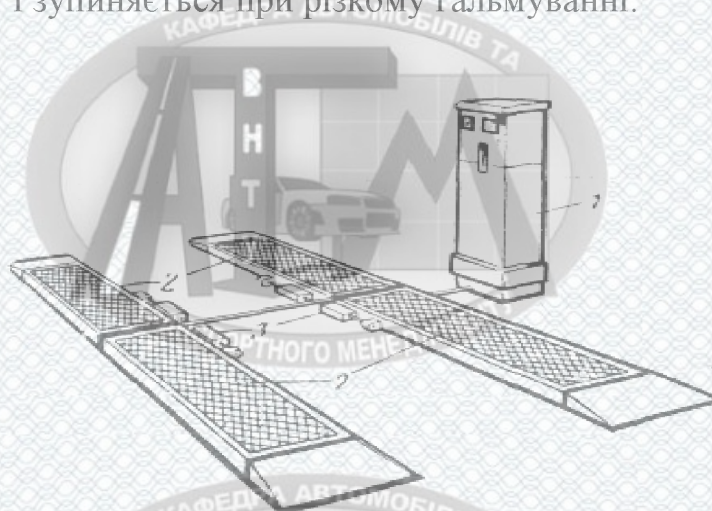
Повноцінна діагностика гальм реально можлива тільки при стендових випробуваннях. Але вони бувають різні. В світі на сьогоднішній день існує декілька методів випробування і видів стендів:

- випробування на силових роликових гальмівних стендах;
- випробування на інерційних роликових гальмівних стендах;
- статичні гальмівні випробування;
- випробування на майданчикових гальмівних стендах.

Загальне стаціонарне експрес-діагностування виконують на спеціалізованих постах і лініях, застосовуючи швидкодіючі платформні стенди інерційного або силового типу. Для загального діагностування з регульовальними роботами застосовують також і гальмові стенди роликового (барабанного) типу.

Принцип дії інерційного платформного стенда заснований на вимірі сил інерції (від поступальних й обертальних мас, що рухаються, автомобіля), що виникають при його гальмуванні й прикладених у місцях контакту коліс із динамометричними платформами.

Платформний інерційний стенд (рис. 2.9) складається із чотирьох рухливих платформ із рифленою поверхнею, на які автомобіль наїжджає колісьми зі швидкістю 6–12 км/г і зупиняється при різкому гальмуванні.



1 – вимірювальний пульт; 2 – платформи; 3 – датчики переміщення платформ

Рисунок 2.9 – Платформний інерційний гальмовий стенд

Виникаючі при цьому сили інерції автомобіля відповідають гальмовим силам. Вони впливають на платформи стенда, сприймаються рідинними, механічними або електронними датчиками й фіксуються вимірювальними приладами, розташованими на пульті.

До недоліків стендів платформного інерційного типу ставляться: більша займана ними виробнича площа (з урахуванням необхідності попереднього розгону автомобіля); нестабільність коефіцієнта зчеплення шин, що залежить від їхнього забруднення, вологості й температури.

Платформний гальмовий стенд силового типу (рис.2.10) за принципом дії відрізняється від інерційного тим, що гальмові сили, що виникають при гальмуванні в місцях контакту коліс із динамометричними платформами, виходять не внаслідок інерції автомобіля, а в результаті його примусового переміщення через платформи за допомогою тягового конвеєра.

Для елементного діагностування на постах і лініях технічного обслуговування й ремонту автомобілів застосовують інерційні стенди з біговими барабанами й силові стенди з роликами (рис. 2.7).

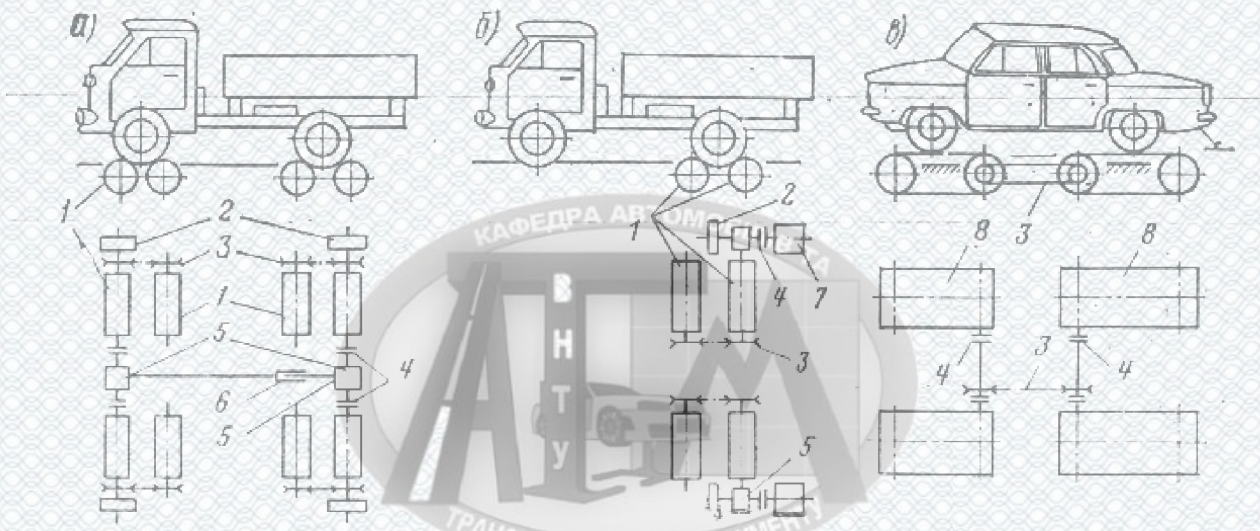
Вони підрозділяються на два класи: з використанням для прокручування загальмованих коліс сил зчеплення й без використання цих сил.



1 – кулак конвеєра, що штовхає; 2 – динамометричні платформи;
3 – датчики гальмових сил

Рисунок 2.10 – Платформний стенд силового типу





1 – ролик; 1, 2 – маховик; 3 – ланцюгова передача; 4 – сполучні електромагнітні муфти; 5 – редуктор; 6 – передавальний вал; 7 – електродвигун; 8 – стрічки

Рисунок 2.11 – Роликові (а, б) і стрічкові (в) інерційні гальмові стенди

У першому випадку загальмоване колесо провертають за допомогою сил зчеплення, що виникають у місцях контакту колеса з барабаном (роликом), до якого прикладений інерційний крутний момент. У другому випадку загальмоване колесо обертають, прикладаючи інерційний крутний момент або момент електродвигуна безпосередньо до колеса автомобіля. У практиці діагностування автомобілів в основному застосовують стенди першого типу, тому що вони дешевше й технологічніше.

Інерційні стенди з біговими барабанами або стрічковим опорно-приводним пристроєм з використанням сил зчеплення можуть бути із приводом від коліс працюючого автомобіля або із приводом від електродвигунів. Стенд із приводом від коліс автомобіля складається із двох опорно-приводних агрегатів, кінематично зв'язаних між собою й гальм, що забезпечують одночасну перевірку, обох осей автомобіля. Кожний опорно-приводний агрегат барабанного стенда складається з рами й двох пар бігових барабанів, на які опираються колеса автомобіля. Бігові барабани пов'язані з маховими масами.

В опорно-приводному пристрої стрічкового стенда на барабани одягають гумо-тканеві стрічки, що служать опорою для коліс автомобіля.

Стрічкові стенди застосовують тільки для легкових автомобілів. Через велику металоємність, складності й низкою технологічності стенди із приводом від коліс автомобілів не одержали поширення в практиці АТП.

Стенд із електроприводом складається з одного агрегату і як правило призначені для почергової перевірки гальм кожної осі. Для діагностування гальм автомобілів із двома провідними осями опорно-приводний агрегат постачають додатковими опорними барабанами або рольгангами. Для діагностування гальм автомобілів, що мають блокувальний пристрій, опорні барабани (рольганги) не потрібні.

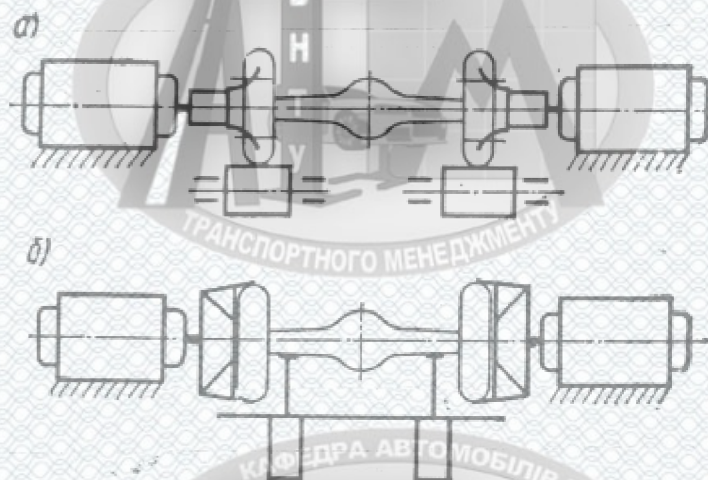
Принцип роботи всіх інерційних стендів з використанням сил зчеплення однаковий. Якщо стенд має електропривод, то колеса автомобіля приводяться в обертання від роликів стенда, а якщо не має, то від автомобільного двигуна. В останньому випадку ведучі колеса автомобіля приводять в обертання ролики стенда, а від них за допомогою механічної передачі й переднього, ведені, колеса.

Після установки автомобіля на інерційний стенд доводять окружну швидкість коліс до 50-70 км/г і різко гальмують, одночасно роз'єднуючи всі каретки стенда шляхом вимикання електромагнітних муфт. При цьому в місцях контакту коліс із роликами (стрічками) стенда виникають сили інерції, що протидіють гальмовим силам. Через якийсь час обертання барабанів стенда й коліс автомобіля припиняється. Шляхи, пройдені кожним колесом автомобіля за цей час, або кутова з барабана будуть еквівалентні їхнім гальмовим шляхам і гальмовим силам.

Гальмовий шлях визначають по частоті обертання роликів стенда, фіксуємої лічильником, або по тривалості їхнього обертання, вимірюваної секундоміром, а з – кутовим деселерометром. На інерційному стенді можливо й прямий вимір гальмового моменту по величині реактивного крутного моменту, що виникає на валу стенда між маховиком і барабаном. Для вірогідності отриманих результатів необхідно, щоб умови гальмування коліс автомобіля на стенді відповідали реальним умовам гальмування автомобіля на дорозі. Це означає, що поглинає

гальмами автомобіля кінетична енергія при їхньому випробуванні на стенді повинна бути такий же, як і на дорозі.

Інерційні стенди без використання сил зчеплення (рис. 2.12) дозволяють вимірювати гальмовий момент безпосередньо. Це – виключає помилки в оцінці ефективності гальм, пов'язані із проковзуванням (пробуксовкою) коліс і розходженням величин опору коченню. Стенди цього типу бувають двох видів: з опорою на барабани й без опори (колесо вивішене). Принцип роботи полягає в наступному. Електродвигун розкручує колесо до швидкості $v = 50 \dots 70 \dots 70$ км/г. Потім колесо загальмовують і одночасно виключають живлення двигуна. Ефективність гальм визначають по тривалості обертання інерційних мас (колеса або ротора двигуна) або вибігу. Стенди цього типу поки не знайшли широкого застосування через складність їхньої конструкції.



а – без вивішування коліс; б – з вивішуванням коліс

Рисунок 2.12 – Схеми інерційних стендів для діагностування гальм без використання сил зчеплення коліс автомобілів

Силкові стенди з використанням сил зчеплення колеса дозволяють вимірювати гальмові сили в процесі його обертання з деякою швидкістю $v = 2$ - 10 км/г. При цьому гальмову силу кожного з коліс автомобіля, встановленого на стенді, вимірюють, загальмовуючи їх у процесі обертання.

Обертання коліс здійснюється роликами стенда від електродвигуна. Гальмові сили визначають по величині крутного моменту, що виникає на роликах при гальмуванні коліс.

Діагностування гальм за допомогою силових стендів є найпоширенішим. Це пояснюється великою пристосованістю силових стендів до заелементного діагностування при спільному проведенні діагностичних робіт з регульовальними, їх невеликою вартістю, малої займаної ними виробничою площею й економічною витратою електроенергії.

Безсумнівною перевагою інерційних гальмових стендів є можливість діагностування гальм на високих швидкостях руху. Однак дослідження показують, що підвищення швидкості обертання коліс на стенді понад 10 км/г дає незначне збільшення інформації про працездатність гальм. Іноді гальмові стенди інерційного типу комбінують зі стендом для виміру тягових якостей автомобіля.

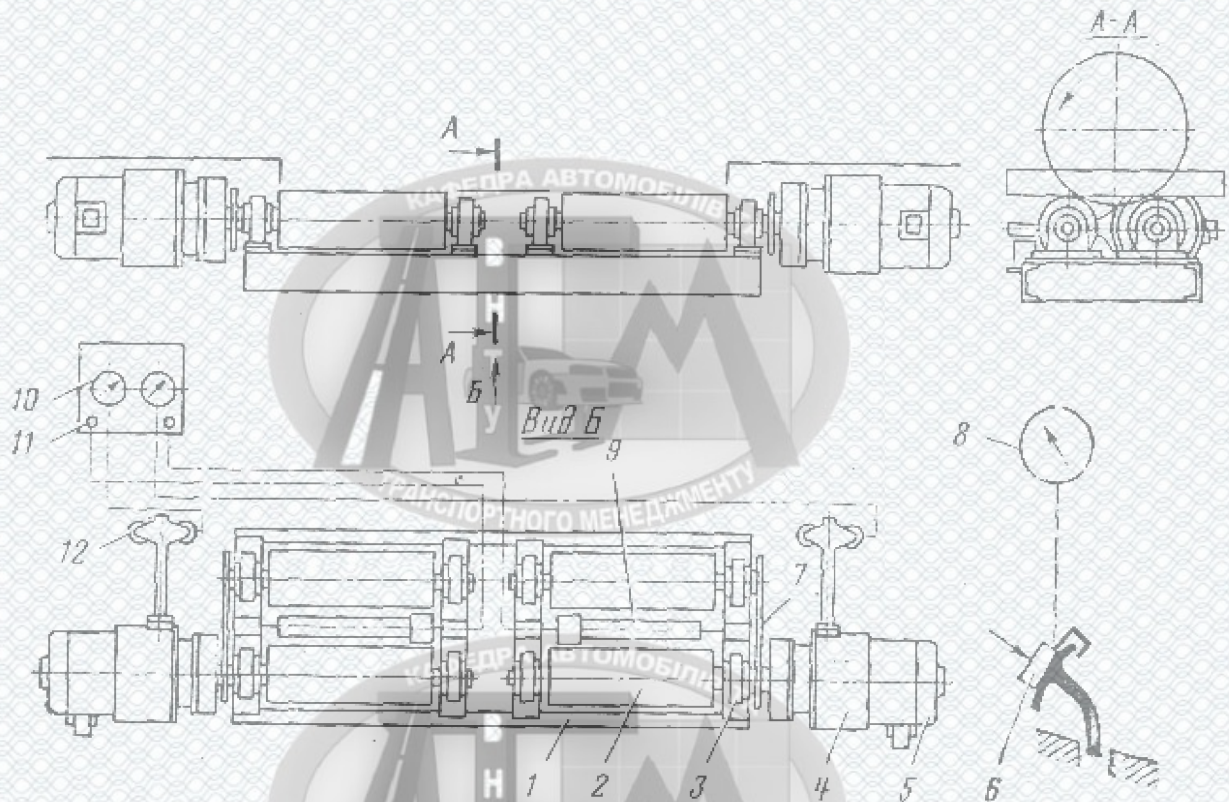
Найпоширеніший стенд силового типу (рис. 2.13) має один опорно-приводний пристрій (під одну вісь автомобіля), що включає: раму, дві пари роликів, електродвигуни й вимірювальні пристрої.

Раму укладають на гумові підкладки, щоб виключити вібрацію.

Поверхні роликів, силових стендів роблять рифленими або ж покривають базальтом, бетоном і іншими матеріалами, що забезпечують гарне зчеплення шин.

Для кращого зчеплення роликів із шинами коліс обидва ролики роблять провідними, а відстань між ними таким, щоб забезпечити неможливість з'їзду автомобіля зі стенда при гальмуванні. Виїзд автомобіля зі стенда після перевірки гальм провідної осі забезпечується гальмуванням роликів або підйомниками, розташованими між роликами. Іноді для цієї мети один з роликів (з боку виїзду) постачають пристроєм, що допускає обертання тільки в одну сторону.





- 1 – рама; 2 – ролики; 3 – підшипники; 4 – редуктор; 5 – електродвигун;
 6 – датчик тиску на педаль гальма автомобіля; 7 – ланцюгова передача;
 8 – вимірник тиску на педаль; 9 – допоміжний антиблокувальний ролик;
 10 – вимірники гальмових сил; 11 – світлові оповісники блокування коліс;
 12 – датчик гальмової сили

Рисунок 2.13 – Типова схема силового стенда

Статичні силові стенди для діагностування гальм автомобіля являють собою роликові або платформні пристрої, призначені для повертання «зриву» загальмованого колеса й виміру сили, що прикладає при цьому. Такі стенди можуть мати гідравлічний, пневматичний або механічний приводи.

Вимір гальмової сили можливо при вивішеному колесі або при його опорі на гладкі бігові барабани. Недоліком статичного способу діагностування гальм є неточність результатів, при якій не відтворюються умови реального динамічного процесу гальмування. При діагностуванні гальм на стенді можлива автоматизація завдання тестових режимів і процесу постановки діагнозу. Гальмова система повинна постійно й ефективно діяти, мати мінімальний час спрацювання й

мінімальний гальмовий шлях, забезпечувати плавність підвищення гальмового зусилля, а також одночасність початку гальмування всіх коліс.

Загальними несправностями гальм є: слабка їхня дія, замет автомобіля при гальмуванні, заїдання гальмових механізмів і «провалювання» гальмової педалі в автомобілях з гідравлічним приводом гальм.

Слабке дійства гальм викликається зменшенням коефіцієнта тертя між гальмовими колодками й барабанами внаслідок зношування або замастилювання фрикційних накладок.

У випадку несинхронного гальмування всіх коліс відбувається замет автомобіля. Причиною несинхронного гальмування можуть бути: неоднакові зазори між фрикційними накладками й гальмовими барабанами, замастилювання накладок, зношування колісних гальмових циліндрів або поршнів (при гідравлічному приводі гальм), розтягування гальмових діафрагм (при пневматичному приводі гальм), нерівномірне зношування гальмових або фрикційних накладок. Замет автомобіля при гальмуванні може виникнути також при витoku повітря або гальмової рідини з гальмового привода одного з коліс.

Заїдання гальмових механізмів відбувається при обриві стяжних пружин гальмових колодок, сильному забрудненні гальмових барабанів або валиків гальмового привода, обриві заклепок фрикційних накладок і заклинювання їх між колодкою й барабаном. У зимовий час часто зустрічається заклинювання колодок у випадку їхнього примерзання до гальмових барабанів. В автомобілів з гідравлічним приводом гальм заїдання гальмових колодок виникає при заклинюванні поршнів у гальмових циліндрах або при засміченні компенсаційного отвору головного гальмового циліндра.

У гальмах з гідравлічним приводом найбільше що часто зустрічається несправністю є «провалювання» гальмової педалі й гальмування тільки із прокачування. Гальмова педаль «провалюється» внаслідок недостатньої кількості рідини в гальмовій системі й при влученні повітря в гідросистему.

У гальмах із пневматичним приводом часто буває гальмування при відпущеній педалі гальма (нерозгальмування коліс) і низькому тиску повітря в

системі. Гальмування автомобіля при відпущеній педалі – наслідок нещільної посадки впускного клапана крана керування (повітря з ресівера надходить у гальмові камери). Довільне гальмування автомобіля буває у випадку відсутності зазору між важелем і штовхачем крана керування.

Якщо двигун працює тривалий час без перерви, тиск повітря в системі може знижуватися в результаті проковзування ременя привода компресора, витoku повітря в з'єднаннях і трубопроводах магістралі, засмічення повітряочищувача компресора або фільтра вологомастиловідділення, нещільного прилягання клапанів до сідел компресора. Про несправну роботу компресора можна судити по зниженому тиску в системі протягом тривалого часу при непрацюючому двигуні. Якщо тиск компресора швидко досягає норми й зменшується при зупинці двигуна, то це свідчить про витік повітря з магістралі.

Технічний стан гальм забезпечується гарантована міцністю.

Гарантована міцність охоплює ті вузли гальмової системи, які сконструйовані, виготовлені, установлені на автомобіль і експлуатуються таким чином, що виключається їхній вихід з ладу в результаті поломок протягом усього терміну служби транспортного засобу. Це вимога не ставиться до відмов у результаті природного зношування.

До елементів гарантованої міцності відносять: гальмову педаль і її кріплення, гальмовий кран, головний гальмовий циліндр, а також елементи привода цих вузлів від педалі, повітророзподільник, колісні гальмові циліндри, колодки, гальмові барабани й диски, регулювальні важелі, розтискні кулаки, а також гальмові накладки, рідини, трубопроводи, шланги й елементи їхнього кріплення. Всі перераховані деталі не підлягають заміні на аналогічні непромислового виготовлення або не відповідні вимоги підприємства виготовлювача. Стандарт забороняє змінювати конструкцію гальмових систем у процесі всього строку експлуатації.

Для діагностування гальм автомобілів за допомогою конструктивно убудованих пристосувань, застосовують системи, що забезпечують інформацію про зношеність гальмових колодок, рівні гальмової рідини, про тиск у пневмо-

або гідроприводі, роботі ручного гальма, несправності противоблокуючого пристрою й ін.

Система складається з убудованих датчиків і щиткових показчиків або аварійних сигналізаторів. Убудоване діагностування забезпечує можливість безперервного спостереження за станом гальм. Із цього погляду воно ідеально. Обмеженість застосування убудованого діагностування обумовлена значною його вартістю. Розвиток сучасного приладобудування й електроніки дозволяє очікувати швидкого розвитку засобів убудованого діагностування сучасних автомобілів.



РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛІВ

3.1 Підбір стенда для діагностування гальмівних систем

Підтримка автомобіля в справному стані й належному вигляді досягається своєчасним діагностуванням. Основним призначенням діагностування – це зниження інтенсивності зношування деталей, виявлення і попередження відказів і поломок шляхом своєчасного виконання контрольно-діагностичних, мастильних, кріпильних, регулювальних та інших робіт.

Для того щоб проводити діагностування автомобіля, необхідно визначити який тип діагностичного обладнання необхідно використовувати для перевірки роботи гальмівної системи.

В порівнянні з дорожніми випробуваннями діагностування на стендах має деякі переваги: високу точність результатів випробувань; можливість диференційованого вивчення будь-якого з факторів, який впливає на процес руху автомобіля; безпека випробування на різних швидкостях і навантажувальних режимах; можливість імітації різних дорожніх умов; малі витрати часу і засобів для проведення випробувань; можливість стандартизації умов випробувань забезпечень повторяє мості результатів і даних, які зіставляються, отриманих на різних стендах тощо. Стенди дозволяють визначити гальмівне зусилля на кожному колесі, одночасність гальмування коліс автомобіля, час спрацювання, зусилля на гальмівні педалі та інші параметри.

В основі діагностичного обладнання для перевірки ефективності гальм та анти-блокувальної системи гальм лежать метод з застосуванням діагностичних стендів, які створюють умови при яких можна випробувати гальма, та визначити наявність несправності в них. Такі стенди можуть бути двох типів: роликові (барабанні) і платформи.

На даних стендах можна діагностувати як просто гальмівну систему, так і систему з додаванням АБС. Швидке визначення несправності гальм на платформеному стенді, це краще ніж більш тривале визначення на роликовому,

але діагностування не таке повне, майстер який виконує перевірку, має знати повністю характер дефекту, а саме на роликовому стенді можна отримати більш повну інформацію про стан гальм, а саме роликовий стенд перевіряє як гальмівну систему так і всю ходову частину. Ходова частина сучасних автомобілів – це не просто колеса з гальмівними барабанами, а гальма – не просто робочий гальмівний циліндр і колодки з фрикційними накладками. Всі вони так чи інакше взаємодіють з гальмами і знижують їх вплив при короткочасному гальмуванні на платформеному стенді на швидкості від 5 до 15 км/год неможливо.

Колесо при гальмуванні на платформеному стенді, виконує тільки частину оберта колеса, що означає що ефективність гальмування визначається на невеликій ділянці обертання гальмівного диска або барабана, що може призвести до не точного визначення результату при зношеному диску або барабана.

На роликовому стенді можна продовжувати обертання коліс скільки потрібно, при цьому плавно натискати на педаль гальм, таким чином відслідковуючи зусилля на кожне колесо, що дасть можливість визначити зависання колодки, наявність повітря в системі та інше. На барабані стенда можна прогріти гальма і шини що дасть більш точні результати діагностування гальм. При різних режимах натискання педалі можна визначити ефективність роботи і наявність несправностей підсилювача гальм, а най головніше в стенді, це можливість виконання регулювання при необхідності, і знову проводити діагностування.

Роликові гальмівні стенди дозволяють визначити опір кочення колеса, в розгальмованому стані, провести діагностику підклинювання гальм. На нейтральній передачі, колеса автомобіля розкручуються стендом і якщо супорт заклинює на одному з коліс чи більше, цей дефект визначається по обертанню ролика. Особливо важливо те, що ролики чітко фіксують збільшення гальмівних зусиль при перевірці системи АБС, яка дозволяє автоматично збільшити гальмівні зусилля при не сильному, але швидкому натисканні на педаль гальм.

Роликові стенди дозволяють виробити стовідсоткову діагностику гальмівної системи [9]. Тут можна також визначити «зависання» колодки, її замаслення або

зволоження, наявність повітря в системі, перевірити ефективність підсилювача гальм, провести діагностику підклинювання. Таким чином, роликові гальмівні стенди допомагають якнайповніше випробувати якість гальмівної системи. Саме таким стендам і віддають перевагу виробники Mercedes-benz, Toyota. Критерієм підбору роликового діагностичного стенду служила його універсальність. Саме стенд Energotest "MIDI 6/20" має ряд переваг серед аналогічних роликових стендів:

- призначений для перевірки гальмівної системи легкових, міні вантажівок та вантажних автомобілів;
- можливість доукомплектування до лінії технічного контролю;
- установка блоку роликів врівень з підлогою;
- можливість установки на монтажну канаву;
- за потребує з можливістю діагностування повнопривідних автомобілів на гальмівному стенді;
- можливість автоматичного режиму роботи;
- можливість доукомплектації дистанційним керуванням, тестером амортизаторів;
- навчання;
- підтримка по інтернету.

3.2 Загальна характеристика роликового стенда Energotest "MIDI 6/20"

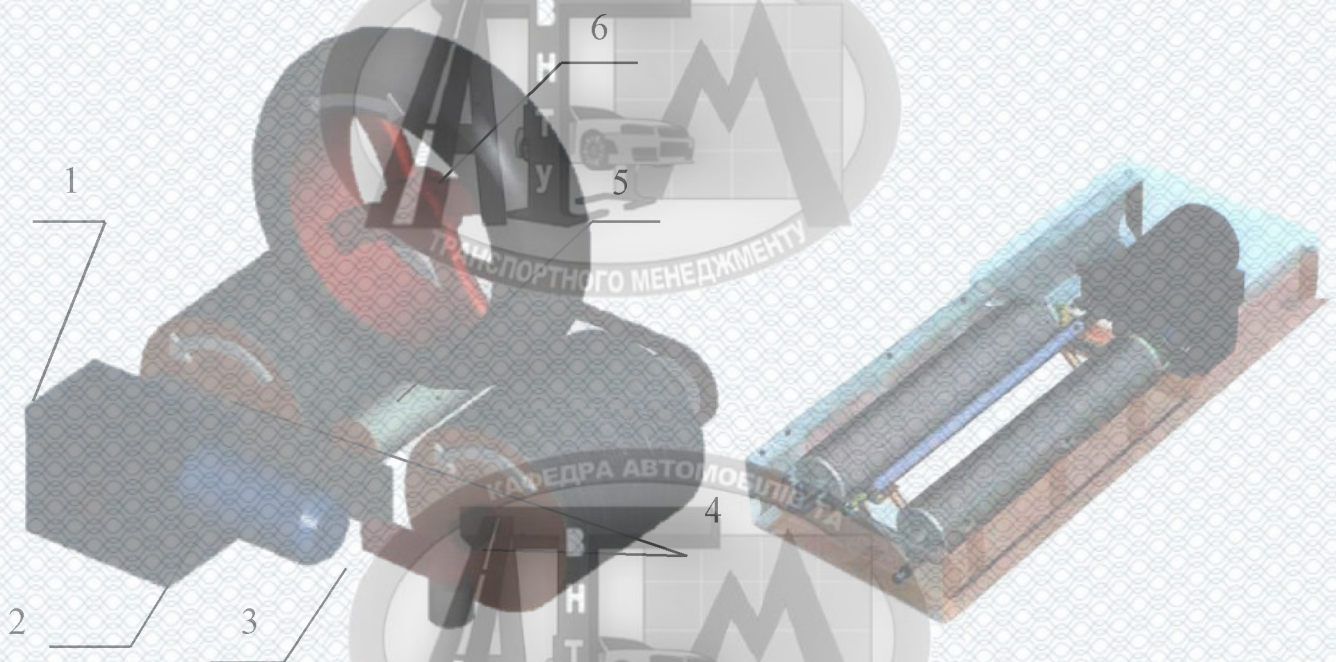
Роликовий діагностичний тест призначений для перевірки і виміру гальмівної системи легкових і вантажних автомобілів. На стенді одночасно можна перевірити одну вісь (міст) ходової частини.

Технічні характеристики стенда:

- 1) максимальне навантаження на вісь 6 т;
- 2) максимальна швидкість вимірювання 2.5/5 км/год;
- 3) максимальна гальмівна сила на одному колесі 5-20 кН;
- 4) діапазон виміру сили натиснення педаль 0-800 Н;

- 5) точність $\pm 0,5 \%$;
- 6) номінальна напруга 3х400/230 В;
- 7) діапазон вимірювань 0-30 кН;
- 8) швидкість перевірки: 4,2/ 2,27 км/год;
- 9) діаметр роликів 286 мм;
- 10) похибка вимірювання гальмівної сили $\pm 2\%$;
- 11) похибка виміру сили натягу на педаль гальм $\pm 2\%$;
- 12) похибка виміру часу спрацювання $\pm 2\%$;
- 13) число запусків в годину 30;
- 14) максимальне використання електроенергії 3 х 35 А.

Будова механічної частини та основних компонентів зображено на рис. 3.1.



1 – коробка передач; 2 – електродвигун; 3 – датчик навантаження; 4 – ролики гальмівні; 5 – ролик стежить; 6 – колесо

Рисунок 3.1 – Механічна частина роликового стенда Energotest “MIDI 6/20”

Дігностичні параметри:

- час спрацювання гальмівної системи;
- загальна питома гальмівна сила;

- коефіцієнт нерівномірності гальмівних сил;
- коліс однієї осі;
- питома гальмівна сила;
- відносна різниця гальмівних сил коліс осі.

Гальмівний стенд складається з наступних блоків: механіка: з датчиком виміру зусилля і з датчиком сигналізації обертання.

З доповненням для повноприводного транспорту (4wd) спеціальне силове доповнення Вимірювальна електроніка: протокол CAN, стандартні кабелі управління (6-10-18 м-кодів), з можливістю приєднання до ПК через COM порт.

Програмне забезпечення: ENERGOLINE 4.0, модульне програмне забезпечення. ПК: за запитом поставляється з програмним забезпеченням WIN XP Professional, з гарантією.

3.3 Розробка технологічного процесу діагностування гальмівної системи автомобіля

Технологічний процес діагностування гальмівних систем автомобіля полягає у визначенні показників ефективності роботи робочої та стоянкової гальмівних систем.

При діагностуванні робочої гальмівної системи визначаються наступні діагностичні параметри:

- гальмові сили на колесах;
- питома гальмова сила й осьове навантаження коліс у процесі гальмування;
- коефіцієнт нерівномірності гальмових сил;
- час спрацювання гальмової системи;
- зусилля на педалі гальма.

При діагностуванні стоянкової гальмівної системи визначаються наступні діагностичні параметри:

- гальмові сили коліс;
- питома гальмова сила й осьове навантаження коліс у процесі гальмування;

- нерівномірність гальмових сил;
- час спрацювання гальмової системи;

Комп'ютерний стенд повністю автоматизований і дозволяє визначення характеру зміни параметрів гальмової системи в режимі реального часу. Іншими словами при визначенні гальмівних параметрів отримуються не тільки кінцеві значення цих параметрів, а й будуються графіки залежності від часу діагностування. Результати діагностування в режимі реального часу виводяться на екран монітора та автоматично порівнюються з нормативами, після чого комп'ютер робить висновок про ефективність гальмівної системи. Додатково результати діагностування можна вивести на друк та зберегти в комп'ютерній базі даних.

Порядок виконання робіт на стенді:

- 1) встановити автомобіль на стенд передніми колесами, заглушити двигун;
- 2) встановити датчики зусиль на педалі гальма;
- 3) запустити програму діагностування, визначити діагностичні параметри та результати діагностування гальмової системи передніх коліс;
- 4) встановити автомобіль на стенд задніми колесами, заглушити двигун;
- 5) запустити програму діагностування, визначити діагностичні параметри та результати діагностування гальмової системи задніх коліс;
- 6) запустити програму діагностування стоянкового гальмівного пристрою, визначити діагностичні параметри та результати діагностування стоянкових гальм;
- 7) роздрукувати результати діагностування та зберегти в комп'ютерній базі даних;
- 8) від'єднати датчики визначення зусилля та виїхати зі стенда.

На основі розробленого технологічного процесу розробляємо технологічну карту підготовки автомобіля до діагностування гальмівної системи (табл. 3.1) та діагностування автомобіля Volkswagen (табл. 3.2).

Таблиця 3.1 – Технологічна карта підготовки автомобіля до діагностування гальмівної системи

№	Найменування операції і зміст переходу	Місце виконання	Розряд	Трудомісткість чол.-хв.
1.	Оглянути автомобіль	Біля автомобіля	5	4,6
2.	Запустити двигун	В кабіні	5	0,05
3.	Розблокувати між осьовий диференціал	В кабіні	5	0,05
4.	Встановити автомобіль колесами передньої осі на ролики стенду. Виключити двигун	В кабіні	5	0,4
5.	У вихлопної труби глушника встановити відбірник відпрацьованих газів та включити вентиляцію відводу	Біля автомобіля Біля пульту	5	0,8
6.	Під'єднати датчики тиску P_1 до клапана контрольного вивода першої, другої (третьої) осі; важіль автоматичного регулятора підняти вгору та зафіксувати	Біля оглядової канави	3	1,0
7.	На гальмівну педаль автомобіля встановити датчик та закріпити гвинтом затискного пристрою	В кабіні	5	0,8

Таблиця 3.2 – Технологічна карта діагностування гальмівної системи

№	Найменування операції	Технологічні умови	Розряд	Трудомісткість, люд.год.
1	2	3	4	5
I	Встановити автомобіль на стенд передніми колесами, заглушити двигун	Автомобіль повинен бути встановлений симетрично поздовжній осі	4	0,08
II	Встановити датчики зусиль на педалі гальма		4	0,14
III 1. 2. 3.	Перевірка гальм передньої вісі Ввімкнути стенд та запустити програму діагностування Визначити діагностичні параметри та результати діагностування гальмової системи Вимкнути стенд	$K_{пер}$ не повинен перевищувати 0,09 (ГОСТ 22895-95)	4	0,33
IV	Встановити автомобіль на стенд задніми колесами, заглушити двигун	Автомобіль повинен бути встановлений симетрично поздовжній осі	4	0,08
V 1. 2.	Перевірка гальм задньої осі Ввімкнути стенд та запустити програму діагностування Визначити діагностичні параметри та результати діагностування гальмової системи задніх коліс	$K_{пер}$ не повинен перевищувати 0,09 (ГОСТ 22895-95)	4	0,33

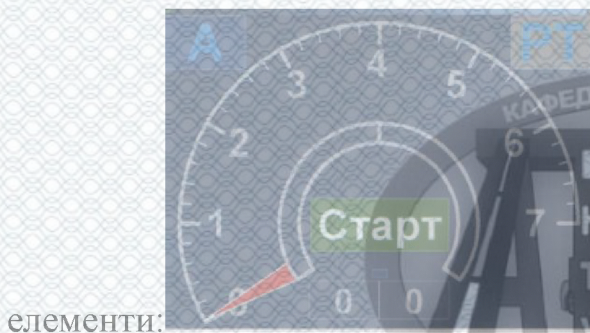
Продовження таблиці 3.2

VI	Перевірка стоянкового гальма	Кількість клацань для Volkswagen – 3-4 (ГОСТ 22895-95)		
1.	Запустити програму діагностування стоянкового гальмівного пристрою		4	0,17
2.	Визначити діагностичні параметри та результати діагностування стоянкових гальм			
3.	Вимкнути стенд			
VII	Роздрукувати результати діагностування та зберегти в комп'ютерній базі даних		4	0,07
VIII	Від'єднати датчики визначення зусилля та виїхати		4	0,2

3.4 Алгоритм проведення діагностування гальмівної системи на роликовому стенді Energotest “MIDI 6/20”

Після того як проведенні всі операції (табл. 3.1) по підготовці автомобіля до діагностування гальмівної системи на роликовому стенді Energotest “MIDI 6/20” діагностування проходить за таким алгоритмом.

1. Вибрати кнопку , з'явиться сторінка «перевірка гальмівної системи».
2. Сторінка «перевірка гальмівної системи» відображає наступні



3.4.1. Дана сторінка відображає наступні елементи:

Аналоговий дисплей гальмівних сил, отриманих від датчиків гальмівної сили коліс гальмівного стенду. Червона стрілка, яка показує дані гальмівних зусиль правої сторони, зелена стрілка – показує дані гальмівних зусиль лівої сторони.

На внутрішній дузі відображається значення управління гальмівною системою, тобто зусилля на апараті управління гальмівної системи, або значення зазначеного

тиску в гальмівній системі.

Під аналоговим дисплеєм відображаються наступні дані:

– якщо значення виділені синім кольором , то зусилля на апараті управління гальмівної системи або значення при зазначеного тиску в гальмівній системі;

– якщо значення виділені зеленим і червоним кольорами: , то значення лівої та правої гальмівної сили;

– якщо значення виділені чорним кольором: , то значення правого і лівого осьового навантаження (якщо в гальмівному стенді є вбудовані ваги).

– значення, що відображують, можна міняти, клацнувши на синю кнопчку



На середині сторінки відображається кнопка

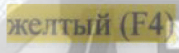


Якщо появляється іконка , тоді ролик гальмівного стенда знаходиться в загальмованому стані і зі стенда можна з'їхати.

Функції «Старт», «Стоп», і «Загальмування роликів»

– старт = 

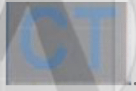
– стоп = 

– загальмування роликів = 

В лівому верхньому куті позначена

У лівому верхньому кутку позначена вимірювана вісь. (А = передня вісь. В = задня вісь). Колір панелі синій. Це означає, що на пульті дистанційного управління

(ПДУ)  кнопкою можна міняти вісь. 

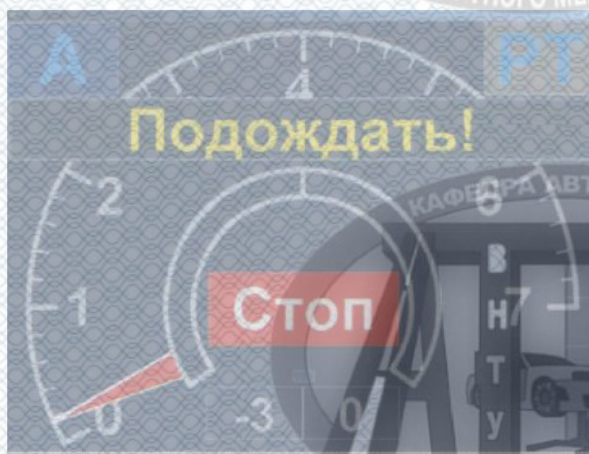
В правому верхньому кутку позначається вид вимірювання. Це може бути робоче гальмо кнопкою  або стояночне . Оскільки колір панелі сірий, виді вимірювань переключаються на ПДУ  кнопкою.

3.4.2 Хід вимірювань

Вимірювання гальм складається з трьох самостійних частин.

Перша частина: вимірювання максимальних гальмівних сил і зусилля на педалі. Виконання цієї частини обов'язкове.

Після запуску гальмівного стенду система вимірює швидкість обертання і опір обертанню. В цьому випадку відповідно до попередження на моніторі, не можна натискувати на педаль гальма.

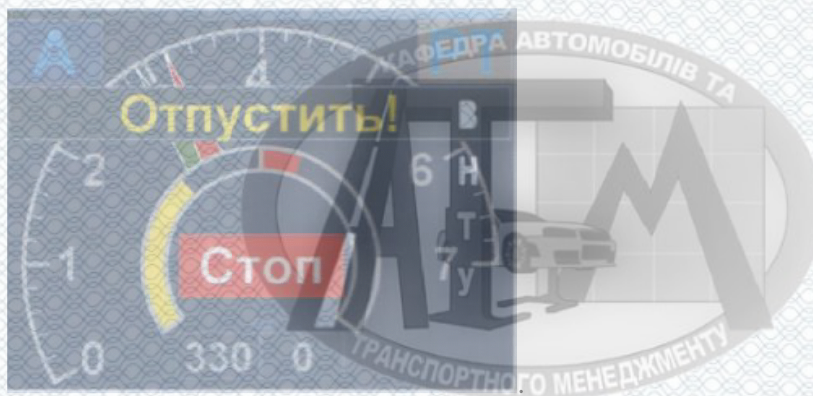


Коли з'явиться команда "Гальмувати", поступово треба натискувати на педаль гальма. Вимірювання проходить нормально, якщо в легкових автомобілів повна гальмівна сила досягається за 10-15 секунд, а на вантажівках за 20-25 секунд.





Програма постійно стежить за швидкістю обертання коліс автомобіля. В разі виявлення великого ковзання коліс, видається команда «Відпустити!» педаль.



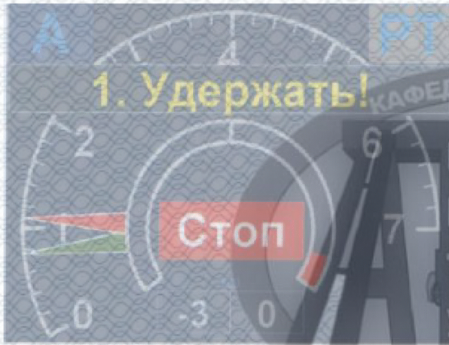
На лівій частині внутрішньої дуги показана сила натиснення педалі. В половини дуги знаходиться значення максимальної допустимої сили натиснення педалі. Якщо існує, то на правій стороні дуги видно додатковий діапазон. Якщо верхній край цього діапазону червоний, то гальмівна сила дуже висока, а якщо нижній край червоний, то сила низька.

Якщо гальмівна дія не припиняється протягом 1,5 секунд, в цьому випадку програма передбачає, що працівник не звертає уваги на екран і автоматично відключає програму! У ТАКОМУ РАЗІ НЕМАЄ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ! Працівник повинен починати новий процес вимірювання.

Програма запам'ятовує максимальне значення гальмівної сили. (Перед моментом просковзування коліс).

Друга частина: точна оцінка стану гальм в 4-х фазах. Ця частина встановлюється при установці основної програми за бажанням замовника.

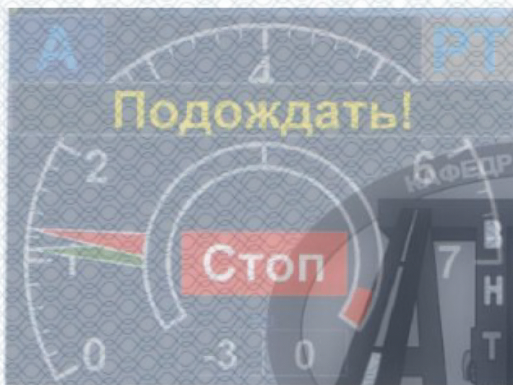
Програма відповідно до її параметрів порахує декілька робочих точок і зусилля на педалі, що належать до них.



Якщо в ході вимірювання зусилля на педалі не було використано, то необхідно буде затримати педаль так, щоб гальмівна сила була постійною і при нажаті кнопки , програма поочне працювати.

Оператор повинен натискати на педаль до тих пір, поки зусилля на педалі не досягне значення, потрібного програмі.

Тримати педаль в цьому положенні (Для категорії M1, N1 3 секунди, для інших категорій: 6 секунд) Якщо сила натискання виходить за межі допуску, то час відліку почнеться знову з того моменту, коли значення сили повернеться в необхідний діапазон.

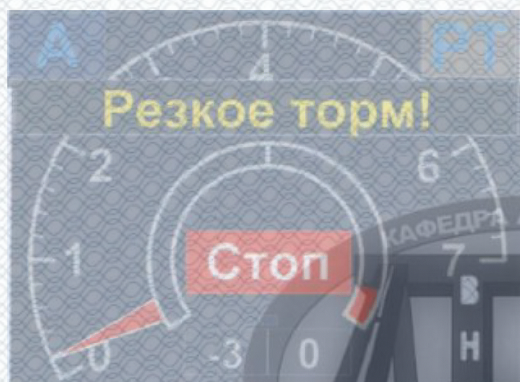


Знаходячись всередині меж допуску, тримайте педаль непорушно.

Третя частина: замір часу запізнення гальм. Неможливо проводити при вимірюванні стояночного гальма і автомобіля з повним приводом.

Програма спочатку дає команду на миттєве, повне гальмування.





Якщо натиснення педалі не було достатнє швидке, то програма видасть сигнал помилки. В разі нормальної дії оператора програма виміряє час запізнення гальм.



4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов роботи

В дільниці технологічного процесу визначення технічного стану гальмівної системи автомобілів на станції з визначення технічного стану автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю "Вімпекс" місто Вінниця виконуються такі види робіт:

- розбирання та складання вузлів, механізмів та агрегатів;
- дефектація деталей;
- очищення деталей;
- зберігання обмінного фонду.

Зокрема ремонтуються коробки передач, роздавальні коробки, муфти зчеплення, ведучі та ведені мости, агрегати гальмівної системи та рульового керування тощо.

При роботі на агрегатній дільниці можуть виникати наступні шкідливі та небезпечні виробничі фактори:

- зміна мікроклімату;
- підвищене забруднення повітря робочої зони;
- підвищення рівнів вібрації;
- підвищення рівнів шуму;
- рухомі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання;
- підвищена чи знижена температура поверхонь техніки, обладнання й матеріалів;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини та підвищений рівень статичної електрики;
- викиди парів бензину, розливу оливо, а також гасу, синтетичних миючих засобів тощо;

- падіння деталей, вузлів, агрегатів, інструменту;
- недостатнє освітлення.

Організація та проведення робіт у зоні, розташування та експлуатація устаткування повинні відповідати Правилам з техніки безпеки і виробничої санітарії.

4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця

Згідно санітарних норм об'єм приміщення на одного працюючого не повинен бути менше 15 м³, а площа на одного працюючого не менше 4,5 м². Для переодягання у зоні ПР передбачені гардеробні, які обладнані у вигляді шафи для змінної одежі. Є умивальник з гарячою і холодною водою, обладнані полки для мила і рушників. Є аптечка для надання першої медичної допомоги.

Елементи приміщення і обладнання пофарбовані в раціональні відтінки:

- стеля і стіни – в білий колір;
- обладнання – в світло-зелений;
- пожежні засоби – в червоний;
- обертові частини обладнання пофарбовані в сигнальні кольори, попереджуючі про небезпеку.

Обладнання розташоване в два ряди ширина проходу – 1,8 м. Для забезпечення безпечної роботи місця сплановано і організовано.

Виробнича санітарія – це система організаційних заходів і технічних засобів, що запобігають або зменшують вплив на працюючих шкідливих виробничих факторів, які в певних умовах можуть привести до травм або професійних захворювань. Основною метою є зменшення або повне усунення впливу несприятливих і шкідливих виробничих факторів на організм людини.

4.3. Санітарно-гігієнічні заходи

4.3.1 Мікроклімат

Показниками, які характеризують мікроклімат, являються: температура

повітря, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря, інтенсивність теплового опромінювання. Температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря може бути підвищеною і пониженою. Причиною цього можуть бути несприятливі погодні умови, недостатнє опалення в холодний період року, протяги.

Згідно з [11] робота відноситься до робіт категорії II б. До цієї категорії відносяться роботи, пов'язані з ходінням, переміщенням і пересуванням вантажів до 10кг, які супроводжуються помірною фізичною напругою.

Для роботи характерні непостійні робочі місця, тому що робітники на них знаходяться не більше 50% всього робочого часу, або не більше 2-х годин безперервно.

Допустимі параметри повітря робочої зони приведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Допустимі параметри повітря робочої зони

Період року	Категорія робіт	Температура, °С				Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с			
		Оптимальна	Допустима		Оптимальна	Допустима на робочих місцях постійних і непостійних, не більше	Оптимальна, не більше	Допустима на робочих місцях постійних і непостійних		
			Верхня межа						Нижня межа	
			На робочих місцях							
		Постійних	Непостійних	Постійних	Непостійних					
Холодний	Середньої важкості Пб	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	Не більше 0,4
Теплий	Середньої важкості Пб	20-22	21	29	16	15	40-60	55 (при 28°С) 60 (при 27°С) 65 (при 26°С) 70 (при 25°С) 75 (при 24°С і нижче)	0,3	0,2-0,5

У приміщенні необхідно підтримувати допустимі величини показників мікроклімату, так як вони встановлюються у випадках, коли по технологічним вимогам технічним і економічним причинам не забезпечуються оптимальні норми.

Для забезпечення допустимих показників мікроклімату та складу повітря робочої зони відповідно до [12] передбачені наступні рішення:

- застосування пиловідсмоктуючих агрегатів з рукавними фільтрами, які встановлені безпосередньо на дільницях біля обладнання із яких очищене повітря поступає у виробниче приміщення;
- необхідно здійснювати контроль за ГДК шкідливих речовин у приміщенні;
- застосовувати природну вентиляцію: організовану та неорганізовану.

4.3.1 Освітлення

Освітлення здійснюється природнім та штучним освітленням. Коефіцієнт освітленості нормується з врахуванням найменшого розміру об'єкта розрізнення, характеристики зорової роботи, системи освітлення фону і контрасту об'єкта з фоном.

У діючих нормах проектування виробничого освітлення [13] задаються кількісні (розмір мінімальної освітленості) і якісні характеристики (показник осліпленості і дискомфорту, глибина пульсації освітленості) штучного освітлення.

По задачам зорової роботи, приміщення відноситься до I групи. Це приміщення, в яких виконується розпізнавання об'єктів зорової роботи при фіксованому направленні лінії зору працюючих на робочу поверхню. Тому характеристика зорової роботи високої точності. Розряд зорової роботи – III; підрозряд - б. Характеристика фону світлий, контраст об'єкта розпізнавання з фоном сірий. Найменший розмір об'єкта розпізнавання: 0,15-0,3 мм.

Нормоване значення освітлення при комбінованому становить 750 лк. Освітлення при загальному освітленні в системі комбінованого – 150 лк, згідно СніП II-4-79.

Природне освітлення забезпечується подвійним вікном розміром 9×2 м.

Для загального освітлення в системі комбінованого необхідно встановити газорозрядні лампи, освітленість яких складає близько 300 лк.

Параметри штучного та природного освітлення заносимо в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Параметри штучного та природного освітлення

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір розрізнення об'єкта, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фона	Штучне освітлення		Природне освітлення		Суміщене освітлення	
						Освітленість, лк		КЕО _н , %		КЕО _н , %	
						При комбінованому освітленні	При верхньому освітленні	При верхньому	При боковому	При верхньому	При боковому
Високої точності	0,3-0,5	III	б	середній	темний	1000	300	5	2	2,3	0,7-1,2

4.3.3 Шум

В дільниці основними джерелами шуму є верстати, стенди, обладнання та інструмент.

Для боротьби з шумом використовують різні засоби звукоізоляції, наприклад, звукоізолюючі кожухи, які закривають електродвигуни виробничого обладнання та ін.

Рівні звукового тиску згідно [14] і їх фактичні і допустимі значення представлені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Допустимі рівні звукового тиску і еквівалентні рівні звуку в дБА на робочих місцях

Робоче місце	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах з середньо геометричними частотами, Гц									Рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Допустимі
Агрегатна дільниця	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для зниження рівня шуму і підтримуванні його в допустимих межах можна застосовувати наступні заходи:

- зменшення шуму в джерелі його виникнення;
- застосування системи ізоляції;
- захисні кожухи в відповідності з вимогами [14].

Відповідно до табл. 4.3, умови роботи на дільниці відповідають вимогам.

4.4.4 Вібрація

Основними характеристиками гігієнічної оцінки вібрації є середньо-геометричні частоти (Гц), у третинооктавних та октавних смугах і відповідні їм середньоквадратичні значення віброприскорення (м/с^2), або віброшвидкості (м/с).

Причиною виникнення вібрацій являється робота машин і агрегатів, нерівноважених силових впливів.

Згідно [15] вибираємо категорію вібрації і її характеристику (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Категорія вібрації і її характеристика

Категорія вібрації	Характеристика умов праці	Приклад джерела вібрації
3 тип «а» межа пониження продуктивності праці	Технологічна вібрація, яка діє на операторів стаціонарних машин	Електрообладнання, насосні агрегати, вентилятори

Норми вібраційного навантаження при тривалості дії 8 годин представлено в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Норми вібраційного навантаження при тривалості дії 8 годин

Тип вібрації	Категорія вібрації по санітарним нормам	Напрямок дії	Нормативні коректовані по частоті і еквівалентні коректовані значення			
			віброприскорення		віброшвидкості	
			м/с ²	дБ	м/с	дБ
локальна	—	X_L, Y_L, Z_L	2	126	2	112
загальна	3 тип «а»	X_0, Y_0, Z_0	0,1	100	0,2	92

В якості захисту від вібрації на дільниці застосовують:

- виробниче обладнання встановлено на віброізолювані фундаменти;
- застосовують засоби віброізоляції (віброізоляційні опори, пружні прокладки);
- застосовують засоби демфування (пісок, гума, спеціальні пластини).

Відповідно до табл. 4.5, умови роботи на дільниці відповідають вимогам.

4.4 Техніка безпеки

Техніка безпеки — це система організаційних і технічних засобів, які запобігають дії на працівників небезпечних виробничих чинників.

До роботи повинний допускатися обслуговуючий персонал, що добре знає технологічний процес, пройшов підготовку за правилами експлуатації обладнання, правилами техніки безпеки і гігієни.

Джерела освітлення, проводка та силові двигуни повинні бути надійно ізолювані.

Забороняється експлуатація несправного обладнання, технічного інструменту, тощо. При несправному обладнанні вивіщується табличка «Працювати заборонено» або «Не працює».

Робітники повинні забезпечуватись справними інструментами та інвентарем.

Забороняється застосування саморобних нагрівальних пристроїв.

Відпрацьовані матеріали повинні прибиратися після кожної зміни.

Для захисту рук від агресивних середовищ застосовують рукавиці і халати.

Для миття та знежирення повинні застосовуватись негорючі суміші і розчинники. Мийні ванни з часом після закінчення роботи повинні закриватись. Підлога має бути горизонтальною, рівною без вибоїн. Біля верстатів і стендів повинні бути дерев'яні трапи на всю ширину робочої зони.

Особливу увагу необхідно приділяти при роботі з кран-балкою.

Необхідно дотримуватись інструкцій по роботі з обладнанням.

Нормативні умови на дільниці забезпечуються такими засобами:

- механізацією;
- встановлення ефективної вентиляції;
- встановлення опалення;
- застосуванням засобів особистої гігієни.

4.4.1 Електробезпека

Електробезпека — це система організаційних і технічних заходів та засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого й небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

За ступенем електробезпеки приміщення агрегатної дільниці відноситься до категорії особливо небезпечних умов по ураженню людей електричним струмом, так як в цьому відділенні присутні такі небезпечні фактори:

- струмопровідна підлога (залізобетон);
- струмопровідний пил;
- можливість одночасного дотику до корпусів обладнання та заземлених частин.

Для захисту від ураження електрострумом обираємо такі засоби: занулення, подвійна ізоляція.

Занулення – навмисне електричне з'єднання з нульовим проводом металевих неструмонесучих частин, які можуть опинитись під напругою.

При зануленні провідники мають бути вибрані таким чином, що при замиканні на корпус виникає струм короткого замикання, що забезпечує вимикання автомата чи плавлення плавкої вставки – запобіжника.

Подвійна ізоляція – електроізоляція, що складається з двох частин: робочої і додаткової ізоляції.

Корпус будь-якої електроустановки необхідно заземлювати.

На випадок обриву нульовий провід повторно заземлюється через кожних 2 м та перед вводом в будівлю.

4.5 Пожежна безпека

Пожежна безпека – стан об'єкта, за якого з регламентованою ймовірністю унеможливаються виникнення і розвиток пожежі та вплив на людей її небезпечних чинників, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Згідно [19] виробництво на даній ділянці відноситься до категорії «Д», яка характеризується наявністю тільки негорючих матеріалів і речовин в холодному стані. а будівля, де вона розміщуються, має 1-й ступінь вогнестійкості – незгораємі стіни, перегородки і покриття з межею вогнестійкості не менш 1 години. Характеристики основних елементів конструкції даної будівлі згідно [18,19] наведено в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Межі вогнестійкості будівельних конструкцій

Ступінь вогнестійкості	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій, год							
	Стіни				Колони	Плити, настили, перекриття	Елементи покриттів	
	Несучі клітки, сходи	Самонесучі	Зовнішні несучі	Внутрішні несучі			Плити, настили	Балки, ферми
1	2,5	2,0	2,5	2,5	1,5	2,0	2,0	2,0

Відповідно до табл. 4.6 всі стіни, перегородки і покриття відповідають вимогам пожежної безпеки.

ВИСНОВОК

Безпека дорожнього руху дорожніх транспортних засобів (ДТЗ) визначається переліком чинників, до числа яких входить технічний стан їх робочих гальмівних систем. Одним з основних показників, за якими оцінюється відповідність технічного стану робочої гальмівної системи ДТЗ до вимог безпеки, є ефективність гальмування.

Чинним в Україні законодавством та відповідними нормативними документами передбачається можливість діагностування гальмівних систем методами дорожніх і стендових випробувань. Як показав практичний досвід та аналіз публікацій у цій сфері діяльності, застосування різних методів та методик діагностування для одного і того ж ДТЗ може привести до абсолютно різних оцінок технічного стану гальмівної системи. Застосовуючи сучасне діагностичне обладнання, яке реалізує різні методи і методики випробувань, можна в одних випадках отримати задовільну оцінку технічного стану гальмівної системи за наявності несправностей, а в інших – незадовільну за їх відсутності. Найчастіше мають місце різні результати діагностування ДТЗ методами дорожніх і стендових випробувань. Також, різні результати оцінки ефективності гальмування можна отримати за результатами випробувань ДТЗ у різних станах завантаження як методом дорожніх, так і стендових випробувань.

Методики дорожніх випробувань ДТЗ у стані завантаження до повної маси з оцінкою ефективності гальмування за значеннями гальмівного шляху є найбільш достовірними, але практично недоступними для умов експлуатації через високі метрологічні вимоги до засобів вимірювання початкової швидкості гальмування ($\pm 1,5$ км/год.) і гальмівного шляху ($\pm 5\%$), що обумовлює їх високу вартість і виключає можливість застосування традиційних методик гальмування на розмітці чи за сигналом оператора із застосуванням спідометра автомобіля та рулетки, пістолета-відмітчика, тощо. Вимоги до поверхні дорожнього покриття випробувальної ділянки практично унеможливають проведення випробувань у зимовий період та обмежують можливість їх проведення у інші пори року. Не кожне підприємство може мати випробувальну ділянку достатньої довжини, а у

разі використання доріг загального призначення – забезпечити безпеку та отримати дозвіл на проведення випробувань.

Аналіз методів і методик дорожніх та стендових випробувань показав, що більш прийнятними для умов експлуатації є випробування ДТЗ на роликівих гальмівних стендах. Однак, методики їх проведення вимагають вдосконалення з метою забезпечення можливості діагностування автомобілів з гідроприводом у спорядженому стані, а також підвищення ступеню адекватності одержаних результатів з результатами стендових випробувань автомобілів повної маси і з результатами дорожніх випробувань.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білецький В.О. Автоматизація процесу діагностування гальмівних систем транспортних засобів на роликових гальмівних стендах // Вісник Транспортної академії України та Українського транспортного університету. – 1999. № 3. – С. 193-196.
2. Білецький В.О. Чи правильно ви контролюєте ефективність гальмування? // Автошляховик України. – 2000. - № 1. – С. 12-14.
3. ДСТУ 3649-97. Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю; Введ. 01.01.99. – К.: Вид-во стандартів, 1997. – 18с.
4. Білецький В. Автоматизація процесу діагностування гальмівних систем дорожніх транспортних засобів на роликових гальмівних стендах силового типу // Тез. міжн. XII конф. “Metody obliczeniowe i badawcze w rozwoju pojazdow samochodowych I maszyn roboczych samojedznych, Zarzadzanie i marketing w motoryzacji” (SAKON’01). – Rzeszow: Politechnika Rzeszowska, Narodowy Uniwersytet Transportu Ukrajiny, Akademia Transportu Ukrajiny – Zahodnie Centrum we Lwowie. – 2001. –С. 29-34.
5. Правила дорожнього руху України. – Х.: Світлофор, 2001. – 88с. В 2.3
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике. - М: Высшая школа, 1979.Иванов В.Б. Справочник по нормированию труда на автомобильном транспорте. - Киев: Техника, 1991.
6. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник – К.: Знання – Процес, 2003. – 511с.
7. <http://www.AvtoManual.ua> – необхідне діагностичне обладнання, статті про регулювання, ремонт, діагностування і т.д.
8. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/vie>.
9. ДБНВ.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. К. : Мінрегіонбуд України, 2013.

10. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
11. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
12. ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
13. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. URL: https://ammokote.com/wp-content/uploads/2020/08/DSTU_2272_2006.pdf.
14. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. URL: <https://dwg.ru/dnl/15125>.
15. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. URL: http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.
16. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759.





ДОДАТКИ



**Вдосконалення технологічного процесу
визначення технічного стану гальмівної
системи автомобілів на станції з визначення
технічного стану автомобілів товариства з
обмеженою відповідальністю «Вімпекс» місто**



Керівник БДР

Розробив

К.Т.Н., проф. Біліченко В.В.

ст. гр. 1АТ-206 Дозорець В.В.

**Вдосконалення технологічного процесу
визначення технічного стану гальмівної
системи автомобілів на станції з визначення
технічного стану автомобілів товариства з
обмеженою відповідальністю «Вімпекс» місто
Вінниця**



Керівник БДР

к.т.н., проф. Біліченко В.В.

Розробив

ст. гр. 1АТ-206 Дозорець В.В.

Наслідкових зв'язків несправностей вузла гальмівної системи

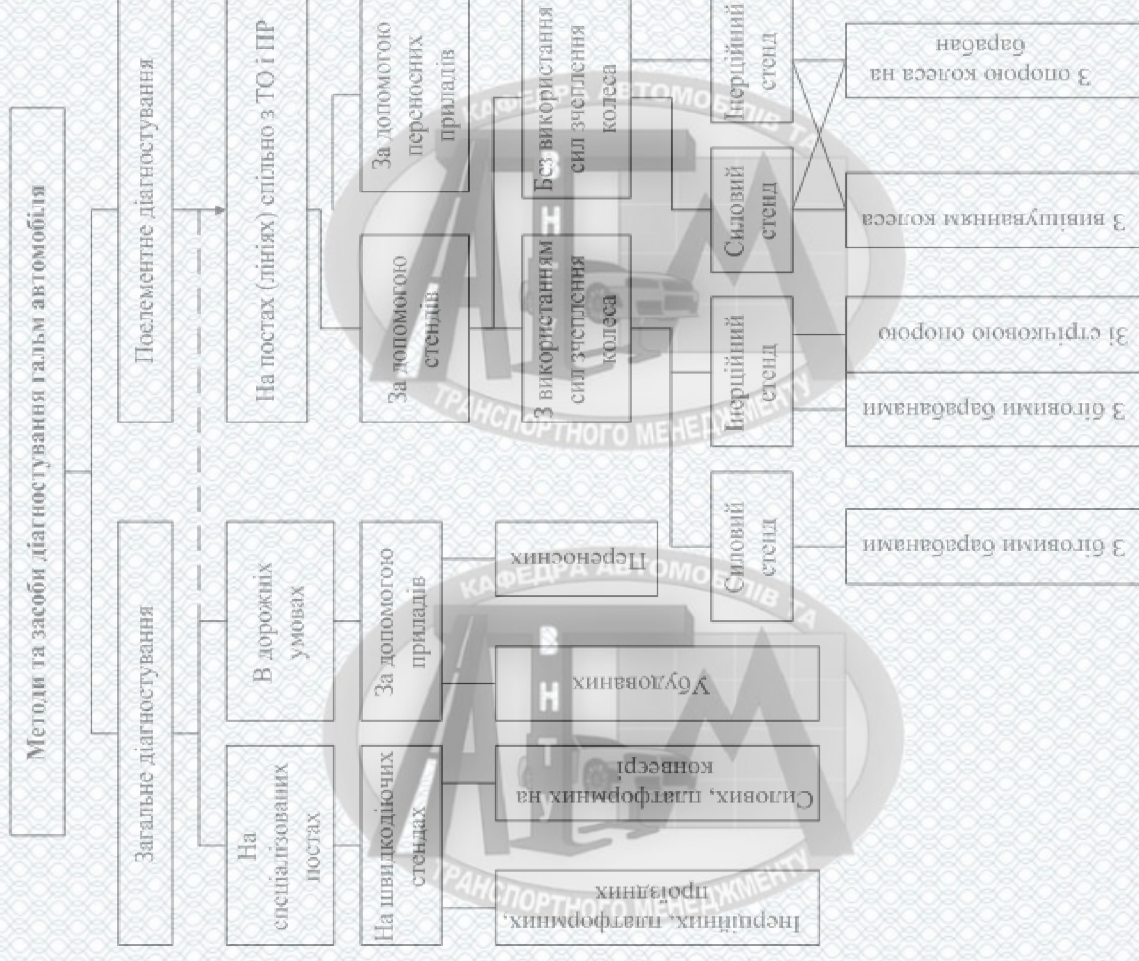
[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
Заслуженный артист Российской Федерации	Полное наименование организации	Место нахождения организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации	Сведения об организации																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Наслідкових зв'язків несправностей вузла гальмівної системи

1	
Недодержані знос гальмівних колодок	
Невідповідний гальмівний колодки	Замінені гальмівні колодки. Ботанізментами
Забруднені гальмівного супорту	Гальмівні колодки
Відсутність гальмівного супорту	Системами гальмівного супорту
Несправність гальмівної системи	Перевіряти установку супорту
Потрапляння пилу-смазки	Перевіряти гальмівну систему
Розбуксовка гальмівного супорту	Замінені гальмівні колодки
Неправильна робота супорту	Вирівнювання супорту або компресорний циліндр
Гальмівний диск не паралельний гальмівному супорту	Каніональний знос гальмівних колодок
Корозія в гальмівному супорту	Перевіряти положення установок гальмівного супорту
Неправильна робота супорту	Системами гальмівного супорту
Часто заземляти від клематиски на (мониторинг)	Перевіряти установку супорту
Невідповідні гальмівні колодки	Системами гальмівного супорту
Гальмівний диск не паралельний гальмівному супорту	Перевіряти положення установок гальмівного супорту
Забруднені гальмівного супорту	Системами гальмівного супорту
Системний шум гальмівного супорту	Замінені гальмівні колодки
Великий шок колодки підшипника	Замінені колодки підшипника
Корозія краю гальмівного диска	Обробити або замінити гальмівні диски
Відсутність накладки гальмівного супорту	Замінені гальмівні колодки
Скучення на бортовий гальмівний диск	Ротуючи або замінити гальмівний барабан
Скучення гальмівного барабана	Системами гальмівного супорту
Забруднені гальмівного барабана	Замінені гальмівні колодки
Замінені накладки гальмівного супорту	Замінені накладки
Невідповідні гальмівні колодки	Замінені гальмівні колодки. Ботанізментами
Нефакт нефакт нефакт	Перевіряти нефакт нефакт
Знос накладки гальмівного супорту	Замінені гальмівні колодки
Висока температура гальмівного супорту	Перевіряти герметичність гальмівної системи

Технологічна класифікація методів і засобів діагностування гальм автомобілів



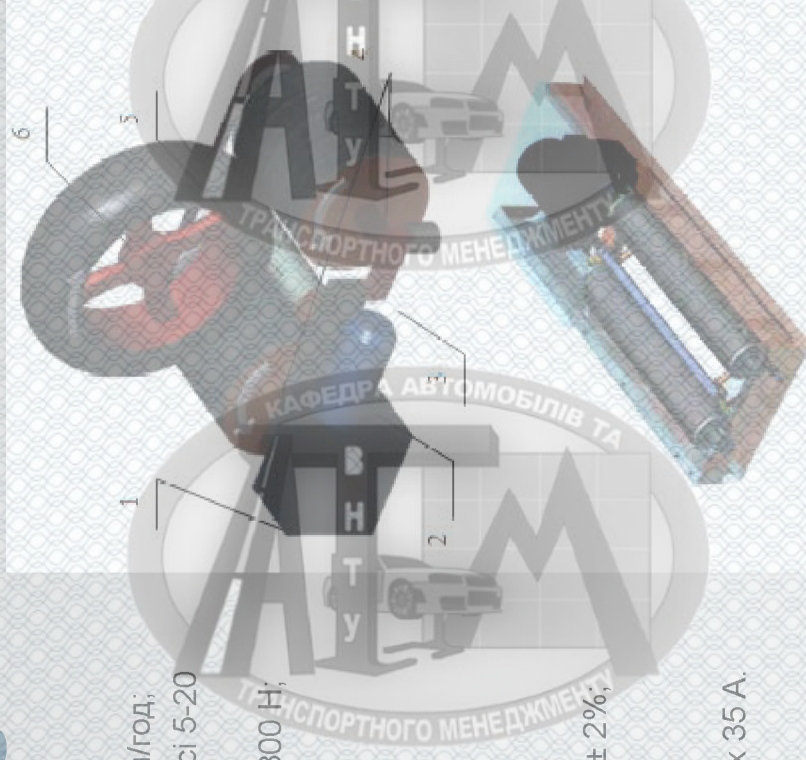
Загальна характеристика роликового стенда Energotest "MIDI 6/20"

Технічні характеристики стенда:

- максимальне навантаження на вісь 6 т;
- максимальна швидкість вимірювання 2.5/5 км/год;
- максимальна гальмівна сила на одному колесі 5-20 кН;
- діапазон виміру сили натиснення педалей 0-800 Н;
- точність $\pm 0.5\%$;
- номінальна напруга 3x400/230 В;
- діапазон вимірювань 0-30 кН;
- швидкість перевірки: 4/2/ 2,27 км/год;
- діаметр роликів 286 мм;
- похибка вимірювання гальмівної сили $\pm 2\%$;
- похибка виміру сили натягу на педаль гальм $\pm 2\%$;
- похибка виміру часу спрацювання $\pm 2\%$;
- число запусків в годину 30;
- максимальне використання електроенергії 3 x 35 А.

Діагностичні параметри:

- час спрацювання гальмівної системи;
- – загальна питома гальмівна сила;
- коефіцієнт нерівномірності гальмівних сил;
- – коліс однієї осі;
- – питома гальмівна сила;
- – відносна різниця гальмівних сил коліс осі.



Механічна частина роликового стенда Energotest "MIDI 6/20"

- 1 – коробка передач;
- 2 – електродвигун;
- 3 – датчик навантаження;
- 4 – ролики гальміvní;
- 5 – ролик стежить;
- 6 – колесо

Технологічна карта №1

Підготовки автомобіля до діагностування гальмівної системи

Номер операції	Найменування операції і зміст переходу	Місце виконання	Розряд	Трудомісткість чол.-хв.
1.	Оглянути автомобіль	Біля автомобіля	5	4,6
2.	Запустити двигун	В кабіні	5	0,05
3.	Розблокувати між осевий диференціал	В кабіні	5	0,05
4.	Встановити автомобіль колесами передньої осі на ролики стенду. Включити двигун	В кабіні	5	0,4
5.	У вихлопної труби глушника встановити відбірник відпрацьованих газів та включити вентиляцію відводу	Біля автомобіля Біля пульта	5	0,8
6.	Під'єднати датчик тиску N ₁ до клапана контрольного вивода першої, другої (третьої) осі; важіль автоматичного регулятора підняти вгору та зафіксувати	Біля оглядової канази	3	1,0
7.	На гальмівну педаль автомобіля встановити датчик та закріпити гвинтом затискного пристрою	В кабіні	5	0,8

Технологічна карта № 2 діагностування гальмівної системи

Номер операції	Найменування операції і зміст переходу	Місце виконання	Розряд	Трудомісткість чол.-хв.
I	Оглянути автомобіль	Біля автомобіля	3	4,6
2.	Запустити двигун	В кабіні	3	0,05
3.	Розблокувати між осей диференціал	В кабіні	3	0,05
4.	Встановити автомобіль колесами передньої осі на ролики стенду. Включити двигун	В кабіні	3	0,4
5.	У виклопної пружини гальми встановити відбірник відпрацьованих газів та включити вентильний вентиль	Біля автомобіля Біля пульту	3	0,8
6.	Під'єднати датчик тиску P_1 до клапана контрольного вивода першої, другої (третьої) осі важеля автоматичного регулятора підняти вентиль та зафіксувати	Біля оглядової канали	3	1,0
7.	На гальміну педаль автомобіля встановити датчик та закрити гвинтом затисненого пристрою	В кабіні	3	0,8
I	Встановити автомобіль на стэнд передніми колесами, запустити двигун	Автомобіль повинен бути встановлений симетрично подовжній осі	4	0,08
II	Встановити датчики зусиль на педаль гальма		4	0,14
Номер операції	Найменування операції	Технологічні умови	Розряд	Трудомісткість, люд.-год.
1	2	3	4	5
III	Перевірка гальм передньої осі. Вивести стэнд та запустити програму діагностування. Вивести діагностичні параметри та результати діагностування гальмової системи	$K_{\text{г}}$ не повинен перевищувати 0,09 (ГОСТ 22895-95)	4	0,33
IV	Встановити автомобіль на стэнд задніми колесами, запустити двигун	Автомобіль повинен бути встановлений симетрично подовжній осі	4	0,08
V	Перевірка гальм задньої осі. Вивести стэнд та запустити програму діагностування. Вивести діагностичні параметри та результати діагностування гальмової системи задніх коліс	$K_{\text{г}}$ не повинен перевищувати 0,09 (ГОСТ 22895-95)	4	0,33
VI	Перевірка стоянкового гальма. Запустити програму діагностування стоянкового гальмового пристрою. Вивести діагностичні параметри та результати діагностування стоянкового гальма	Кількість клань для $K_{\text{г}}$ повинен бути 3-4 (ГОСТ 22895-95)	4	0,17
3.	Вивести стэнд			
VII	Роздрукувати результати діагностування та зберегти в комп'ютерній базі даних		4	0,07
VIII	Від'єднати датчики визначення зусиль та вийти		4	0,2

Алгоритм проведення діагностування гальмівної системи на роликовому стенді Energotest “MIDI 6/20”

1. Вибрати кнопку **«Перевірити»**, появиться сторінка «Перевірка гальмівної системи».



2.1 Дана сторінка відображає наступні елементи:

Аналог омер дисплея гальванівний сир, орієнтований від датчика гальванівної сили.

[illegible]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

- якщо значення виражені синім кольором (0), то значення на вхідній управлінні тальової ступи або значення призначеного типу в гальмівній системі;
- якщо значення виражені зеленим і червоним кольорами (00), то значення тальової та правої гальмівної сили;
- якщо значення виражені чорним кольором (000) і піктограмою навантаження (якщо в гальмівному стенді є вбудовані датчики), то значення навантаження (якщо встановлено);
- якщо значення виражені жовтим кольором (0000) і піктограмою навантаження (якщо встановлено), то відображають дозвіз мінерти, класифікації на синій вантаж (баги).



На середній сторінці відображаються інші



Якщо поглядати з боку, тоді велич галактичного сфера знаходиться в центрі всесвіту, і її сфера носить з ім'ям.

SHRO LINTAK B KATUNDZANOVY STAN I NI STANIA NOCHNI I DETH

ФУВЕНІЇ «СВЯТО» «СТОГО» І «ЗАГАЛЬНОВІСНІ ПОЛІНІ»

1010

Битковски самостанот којшто се наоѓа во

У ліворуч верхньому кутку позначена експонована величина $A = \exp(\beta \cdot \Delta)$, $\beta = 3$ згідно з лінійною верифікацією, а Δ — показник.

© 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 105–112

В правому верховному суду поначало не відкликана це може бути робоче

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100
Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100

CONCLUSIONS

Будингована татим куќатама, кај тој кајо стигна, пајачи

THESE RESEARCHERS HAVE CONDUCTED A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE EFFECTS OF THE 2008 FINANCIAL CRISIS ON THE EUROPEAN ECONOMY. THE STUDY REVEALS THAT THE CRISIS HAD A SIGNIFICANT IMPACT ON THE EUROPEAN ECONOMY, LEADING TO A DEEP RECESSION AND A PROLONGED RECOVERY. THE RESEARCHERS HAVE IDENTIFIED SEVERAL FACTORS THAT CONTRIBUTED TO THE CRISIS, INCLUDING EXCESSIVE DEBT, OVERVALUED STOCKS, AND A LOSS OF CONFIDENCE. THE STUDY ALSO EXAMINES THE IMPACT OF THE CRISIS ON THE EUROPEAN UNION'S POLITICAL AND SOCIAL STABILITY. THE RESEARCHERS CONCLUDE THAT THE EUROPEAN UNION HAS MADE SIGNIFICANT PROGRESS IN RECOVERING FROM THE CRISIS, BUT THERE IS STILL A LONG WAY TO GO. THE STUDY PROVIDES VALUABLE INSIGHTS INTO THE CHALLENGES FACING THE EUROPEAN ECONOMY AND THE NEED FOR REFORMS TO PREVENT A RECURRING CRISIS.

Видання цієї частини об'ємом 384 стор.

Після запуску галузнього платіжної системи кінцева швидкість зворотного обігу оборотів. В цьому випадку відповідно до попередження на моніторі, не можна відслідковувати платіж галузі.



Коли з'явиться команда "Гальмувати", поступово треба натискувати на педаль гальма. Вирівнювання проходить нормально, якщо в лівій частині автомобіля повна певна сила протидії за 10-15 секунд, на центральній за 20-25 секунд.

Продовження алгоритму проведення діагностування гальмівної системи
на роликовому стенді Energotest "MIDI 6/20"

бути використано, то необхідно буде збільшити податок, щоб гарантувати ситуа була настільки ж вигідною, як і в попередній ситуації.

Смешаю порошок с перлам по вкусу, помешивая на плите и
снова добавлю молотого перца.

Тринадцатилетний в прошлом пионерник (Дети категории М), №13 сентября, два месяца каталогов: 6 секунд). Было сразу категоризовано как очень молодой, по часовой каталогов: 6 секунд). Было сразу категоризовано как очень молодой, по часовой каталогов: 6 секунд). Было сразу категоризовано как очень молодой, по часовой каталогов: 6 секунд).



Земельные участки не являются объектами налогообложения.

Третя частина зміру часу зайнятим газом. Неможливо проводити при реалізованій системі газів і встановити в певний момент.

Theoretical computer science is a highly interdisciplinary field, involving concepts from mathematics, physics, engineering, and computer science. It is a branch of computer science that deals with the theoretical aspects of computing, such as algorithms, complexity theory, and formal languages. It is a highly interdisciplinary field, involving concepts from mathematics, physics, engineering, and computer science. It is a branch of computer science that deals with the theoretical aspects of computing, such as algorithms, complexity theory, and formal languages.



Хорошо известными фактами не было достигнута широта, то программа внедрения сигнала посылки. В раз нормальное/дл/оператора программа выдает час записываемых тайлов.



Програма постійно стежить за швидкістю обертання коліс автомобіля. В разі виявлення великого ковзання коліс, випадає з команди «Випустити!» педаль.

[illegible]

Якщо гальмування літ не припиняється протягом 1,5 секунд, в шкату випадає програма передбачення, що припиняє невідомі уведені на екрані і автоматично відключає програму! У ТАКОМУ РАЗІ НЕМАЄ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИНОВАДЦІВ. Прогнозний поведінку поведінку нових подіє випередження

ПРОГРАММА ЗАДАЕТСЯ МАКСИМАЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЕМ ТЕПЛОТНОЙ СИЛЫ (ПЕРЕД МОМЕНТОМ ПОСЛОВИЧНОГО КОЛІС)

Друга члестина: тожна оцінка стану талки в м. ф.з.м. Ця члестина встановлюється

Утроби і вивести до них
Підіймаючи в щоденно до її першого пошуку і підняти робочий на
під'їзді і вивести до них



Число вхої влітків з'ясувалося таке: на



ПРЕДСЕДА
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ПІДІЙМНОСТІ ТРЕСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи:

Вдосконалення технологічного процесу визначення технічного стану гальмівної системи автомобіля на станції з визначення технічного стану автомобіля товариства з обмеженою відповідальністю "Віпмобі" міста Івано-Франківська

Тип роботи:

Бакалаврска дипломна робота
(б/д, м/ср)

Назва кафедри:

Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(назва, факультет)

Програма перевірки подібності Unicheck

Оригінальність:

65,2 %

Схожість:

34,8 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.

☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.

☐ 3. Виявлені у роботі запозичення недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спробу приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку:

(підпис)

Цимбалюк О.В.
(прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи.

Автор роботи:

Дозоренко Н.В.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи:

Біліченко В.В.
(прізвище, ініціали)

