Модуль 8. Технічне обслуговування і ремонт гальмівних систем автомобілів

**1. Основні несправності і технічне діагностування гальмівної системи**

Гальмівна система має діяти постійно й ефективно забезпечувати плавність підвищення гальмівного зусилля, а також од­ночасність початку гальмування всіх коліс. У неї має бути мінімальний час спра­цьовування й мінімальний шлях гальмування.

Загальними несправностями гальм є: слабка дія їх, занесення автомобіля під час гальмування, заїдання гальмівних меха­нізмів і «провалювання» гальмової педалі в автомобілях з гідравлічним приводом гальм.

Слабка дія гальм спричинюється змен­шенням коефіцієнта тертя між гальмівними колодками і барабанами внаслідок спрацювання або замаслення фрикційних накладок.

У разі несинхронного гальмування всіх коліс автомобіль заносить. Причинами несинхронного гальмування можуть бути: неоднакові зазори між фрикційними накладками і гальмовими барабанами, за­маслення накладок, спрацювання коліс­них гальмових циліндрів або поршнів (як­що привід гальм гідравлічний), розтяган­ня гальмових діафрагм (якщо привід гальм пневматичний), нерівномірне спрацюван­ня гальмівних або фрикційних накладок. Занесення автомобіля під час гальмування може виникнути також у разі витікання повітря або гальмової рідини з гальмово­го приводу одного з коліс.

Заїдання гальмівних механізмів виникає в разі обриву стяжних пружин гальмівних колодок, сильного забруднення гальмо­вих барабанів або валиків гальмового при­воду, обриву заклепок фрикційних накла­док і заклиненні їх між колодкою і бараба­ном. В автомобілях з гі­дравлічним приводом гальм заїдання гальмівних колодок виникає внаслідок закли­нення поршнів у гальмових циліндрах або засмічення компенсаційного отвору голов­ного гальмового циліндра.

У гальмах з гідравлічним приводом най­частішою несправністю є «провалювання» гальмової педалі і гальмування тільки з прокачуванням. Гальмова педаль «провалюється» внаслідок недостатньої кількості рідини в гальмівній системі та потраплян­ня повітря в гідросистему.

У гальмах з пневматичним приводом часто трапляється гальмування при відпущеній педалі гальма і низькому тиску повітря в системі. Гальмування автомобіля при відпуще­ній педалі — наслідок нещільної посадки впускного клапана крана керування (по­вітря з ресивера надходить у гальмові ка­мери). Самовільне гальмування автомо­біля відбувається, коли немає зазору між важелем і штовхачем крана керування.

Технічний стан гальм визначають за­гальним і поелементним діагностуванням.

Загальне діагностування здійснюють, щоб визначити шлях гальмування, сповільнення руху автомобіля, сумарне галь­мівне зусилля та його розподіл між колесами автомобіля.

До вузлів гарантованої надійності нале­жать ті вузли гальмівної системи, які сконструйовані, виготовлені, встановлені на ав­томобіль і експлуатуються таким чином, що виключається вихід їх з ладу через по­ломки протягом усього строку служби транспортного засобу.

До елементів гарантованої надійності належать: гальмова педаль та її кріплен­ня, гальмовий кран, головний гальмовий циліндр, а також елементи приводу цих вузлів від педалі, повітророзподільник, ко­лісні гальмові циліндри, гальмівні колод­ки, гальмові барабани і диски, регулю­вальні важелі, розтискні кулаки, а також гальмівні накладки, гальмові рідини, трубо­проводи, шланги й елементи їхнього кріп­лення. Усі перелічені деталі не підлягають заміні аналогічними непромислового виго­товлення або такими, що не відповідають вимогам підприємства-виробника. Забо­роняється змінювати конструкцію галь­мівних систем у процесі всього строку екс­плуатації.

Дорожні випробування проводять на прямій, рівній, горизонтальній сухій ділян­ці дороги з цементно- або асфальтобетон­ним покриттям, що не має на поверхні сипких матеріалів або масла.

Початкова швидкість гальмування ста­новить 40 км/год.

Гальмівним називають шлях, пройдений автомобілем за час безпосереднього галь­мування при ввімкненому зчепленні. За слідами шин, залишених на дорозі, визначають синхронність гальмування коліс і ступінь занесення автомобіля.

Сповільнення автомобіля визначають та­кож на рівній горизонтальній ділянці дороги. Автомобіль розганяють до швид­кості 40 км/год і різко гальмують натисненням на педаль ножного гальма при вимкненому зчепленні. Сповільнення автомобіля вимірюють за допомогою десе­лерометра або деселерографа. Принцип роботи деселерометра (рис. 18.1) полягає у фіксуванні шляху переміщення рухомої інерційної маси приладу щодо його кор­пусу, нерухомо закріпленого на автомо­білі. Це переміщення відбувається під дією сили інерції, що виникає під час гальму­вання автомобіля і пропорційна його спо­вільненню. Інерційною масою деселероме­тра можуть бути тягарець, що поступаль­но рухається, маятник, рідина або датчик прискорення, а вимірником — стрілковий пристрій, шкала, сигнальна лампа, само­пис, компостер тощо. Для стійкості пока­зань деселерометр обладнують демпфером (рідинним, повітряним, пружинним), а для зручності вимірювань — механізмом, який фіксує максимальне сповільнення.

 Під час стендових випробувань галь­мівні властивості автомобіля оцінюють за питомою загальною гальмівною силою і часом спрацьовування гальмівної системи, що характеризують ефективність гальму­вання, а також за коефіцієнтом осьової нерівномірності гальмівних сил, який визна­чає відхилення поздовжньої осі автомобі­ля від заданого напрямку.



Рис. 18.1 – Деселерометр



Рисунок 18.2 – Деселерометр, датчик натискування і транспортна коробка



Рисунок 18.3 – Деселерометр з вбудованим принтером VZM300 Maha

Стенди дають змо­гу визначити гальмівне зусилля на кожно­му колесі, одночасність гальмування коліс автомобіля, час спрацьовування, зусилля на гальмові педалі та інші параметри.

Поелементне діагностування гальм про­водять після загального в разі відхилення добутих результатів від технічних умов. При цьому визначають хід педалі гальма, залишковий тиск у системі гідроприводу, зазор між колодками і барабаном та інші параметри, застосовуючи лінійки, щупи, манометри, секундоміри тощо. Порушен­ня герметичності гідравлічного приводу визначають за зниженням рівня гальмової рідини в резервуарі та за слідами її під­тікання, а також за характером опору на­тисканню педалі гальма та за її залишко­вим ходом.

Після виконання контрольно-діагностичних робіт у разі потреби виконують кріпильні, регулювальні та інші роботи. Як приклад розглянемо деякі з них.

Найчастіше перевіряють вільний хід пе­далі гальма, а також регулюють гальма. Часткове регулювання гальм роблять у разі потреби, а повне — після заміни ко­лодок або фрикційних накладок, а також після заміни або розточування гальмових барабанів. Під час часткового регулюван­ня перевіряють, а в разі потреби й регу­люють вільний хід педалі гальма і зазор між колодками та барабанами. Під час повного регулювання гальм виконують усі операції часткового регулювання і додат­ково центрують гальмівні колодки віднос­но гальмових барабанів.

Силовий спосіб діагностування гальм по­лягає в безпосередньому вимірюванні галь­мівних сил на кожному з коліс автомобіля при статичному стані коліс у процесі їх­нього обертання.

Вільний хід педалі гальма в автомобілях з гідравлічним приводом має бути 8... 14 мм, а з пневматичним — 40...60 мм.

Розглянемо деякі типові приклади.

На автомобілях ГАЗ вільний хід педалі гальма залежить від зазору між штоком і днищем поршня головного гальмового ци­ліндра. У розгальмованому стані цей зазор має дорівнювати 1,5...2,5 мм. Зазор регу­люють ексцентриковим пристроєм (на автомобілях ГАЗ-66) або різьбовою муфтою (на автомобілях ГАЗ-53 та ін.). На автомо­білях з пневматичним приводом гальм пе­ред їхнім регулюванням перевіряють хід штоків робочих гальмових камер (має до­рівнювати 16...35 мм). Вільний хід гальмо­вої педалі в таких автомобілях, як ЗІЛ-130, МАЗ-500 та ін., регулюють, змінюючи дов­жину тяги, яка з'єднує педаль гальма з ва­желем гальмового крана.

Перед будь-яким регулюванням коліс­них гальм треба перевірити правильність затягання підшипників маточин коліс і в разі потреби довести її до норми. Частко­ве регулювання гальм на автомобілях ГАЗ здійснюють, повертаючи ексцентрик, на автомобілях ЗІЛ і КрАЗ — обертаючи ре­гулювальний вал черв'ячного механізму повертання розтискного кулака. Регулю­ючи гальма, треба мати на увазі, що зазор між накладками колодок і гальмовим ба­рабаном має бути в межах 0,1 ...0,4 мм. Пов­не регулювання колісного гальма автомо­білів ГАЗ здійснюють повертанням опор­них пальців з регулювальними ексцентри­ками, а автомобілів ЗІЛ — повертанням опорних пальців. Водій періодично пере­віряє нагрівання гальм барабанів коліс.

У разі замаслення фрикційних накла­док, колодок та інших деталей знімають гальмові барабани, очищають їхню робо­чу поверхню металевою щіткою і промивають в неетилованому бензині. Одночас­но перевіряють стан циліндрів гідроприводу гальм, гальмових камер та інших де­талей.

Якщо «провалюється» гальмова педаль, то заміняють, у разі потреби, манжети, трубки, штуцери, колісні циліндри, підтя­гують кріплення, а потім прокачують гідравлічну систему гальм, щоб видалити по­вітря. Систему прокачують вручну або за допомогою спеціального бачка. Для цьо­го видаляють бруд із головного і колісних циліндрів, заповнюють гальмовою ріди­ною головний циліндр, з правого задньо­го циліндра (найбільш віддаленого від головного) знімають гумовий ковпачок перепускного клапана і замість нього наді­вають гумовий шланг, кінець якого опущений у скляну посудину, заповнену на­половину гальмовою рідиною.



Рис. 18.4 - Роликовий стенд LPS для дiаrностування гальм (Нiмеччина)

Після цьо­го на 1/2—3/4 оберти повертають перепуск­ний клапан і кілька разів швидко натис­кують на гальмову педаль, а потім повіль­но відпускають її. При цьому бульбашки повітря виходять у посудину з гальмовою рідиною. Після припинення виходу буль­башок затягають клапан, знімають шланг і прокачують решту циліндрів від далеко­го до близького.

Циліндр гідровакуумного підсилювача прокачують після прокачування через кла­пани, на які по черзі надівають гумові шлан­ги. Під час прокачування треба стежити за рівнем гальмової рідини в головному гальмовому циліндрі, систематично доли­ваючи її до певного рівня.

Рівень гальмової рідини у головному галь­мовому циліндрі має бути нижчим від зов­нішньої кромки заливального отвору на 15...20 мм. Доливати до рівня треба ріди­ну тільки тієї марки, яка заправлена в сис­тему гальм. Якщо такої немає, то всю сис­тему слід промити свіжою гальмовою рі­диною або спиртом, а потім заправити но­вою. Категорично забороняється викорис­**товувати** для **промивання** і заправляння ацетон і мінеральні масла, бо це спричи­нює швидке руйнування гумових деталей. Рідину однієї марки можна використову­вати повторно після відстоювання.

Гальмівну систему щодня перевіряють на герметичність. Тиск повітря у гальмів­ній системі під час рушання має бути не менш як 0,45 МПа, а в процесі руху—0,55...0,75 МПа. Взимку, щоб не допустити за­мерзання конденсату в балонах і утворен­ня льодових пробок у гальмових трубках, щодня зливають конденсат із балонів, як­що в них є стиснуте повітря. У звичайних умовах конденсат зливають під час ТО-1 і ТО-2. У разі замерзання конденсату в бало­нах розігрівати балони можна теплою во­дою, парою тощо, але не відкритим вогнем.

Щодня перевіряють кріплення компре­сора і натяг його привідного паса. Нормальний прогин паса становить 10...15 мм при натисненні на його середину з силою 30...40 Н. Додатково через 40...50 тис. км пробігу знімають головку компресора, очи­щають поршні, клапани, їхні сідла і пружи­ни від нагару. Спрацьовані клапани при­тирають або заміняють.

Догляд за гальмовими кранами полягає в періодичному огляді, очищенні від бру­ду, перевірці роботоздатності, герметич­ності та в регулюванні. Під час ТО-2 гальмові крани знімають, очищають, проми­вають гасом, тертьові поверхні змащують мастилом згідно з картою мащення, а в ра­зі негерметичності клапанів відрегульовують їхній хід прокладками або заміняють клапани.

Регулятор тиску в разі потреби регулю­ють на початок подавання повітря компресором, обертаючи ковпак регулятора тиску, а відключають компресор від систе­ми за допомогою прокладок (зі збільшен­ням товщини набору регулювальних про­кладок тиск відключення падає, а зі змен­шенням — підвищується). Коли тиск повіт­ря в системі підвищується до 0,7...0,74 МПа, регулятор автоматично відключає подачу повітря компресором, а коли знижується до 0,6 МПа — включає.

Запобіжний клапан регулюють за допо­могою гвинта, закріпленого контргайкою так, щоб клапан відкривався при тиску в системі 0,9...0,85 МПа. Справність запобіжного клапана перевіряють, випускаю­чи через нього повітря з балона. Для цього треба потягти за стрижень клапана. За­побіжний клапан періодично перевіряють на герметичність, змочивши його миль­ною водою. Перед цим клапан розбира­ють, деталі промивають у гасі, просушу­ють, перевіряють їхній стан і в разі потре­би заміняють справними.

Під час ТО гальмівної системи викону­ють також багато інших робіт: перевіряють кріплення повітряних балонів і галь­мових кранів, роботоздатність системи при­воду ручного гальма, герметичність галь­мових кранів і камер; підтягують кріпильні з'єднання, регулюють ручне гальмо і т. д. Усі ці операції виконуються в разі потреби і залежать від моделі автомобіля та кон­кретних умов його експлуатації.

**2.Основні причини** **несправності гальмівної системи**

Технічно справна гальмівна система за­безпечує рівномірне без занесення загальмування автомобіля на певній (за техніч­ними умовами) ділянці шляху з передба­чуваним уповільненням при тисненні на педаль з силою не більше ніж 400 Н. Ро­бочий хід педалі при цьому не повинен пе­ребільшувати 2/3 її повного ходу до упору. Від нормального затягування всіх з'єднань гідравлічного приводу й установлення потрібних за натягом і чис­тотою поверхонь манжет та з'єднаних з ними деталей у сукупності із застосуван­ням тільки рекомендованої заводом галь­мової рідини залежить герметичність сис­теми.

Роботоздатність гальмівної системи ав­томобіля забезпечується збереженням розмірів деталей, а також потрібних зазорів або натягів.

Можливими несправностями гальмів­ної системи можуть бути такі.

Збільшений робочий хід педалі під час гальмування (понад 2/3 її повного ходу) буває внаслідок наявності повітря в галь­мівній системі, витікання з неї рідини, потрапляння повітря у головний гальмо­вий циліндр, браку рідини в наповнювальному бачку, порушення роботоздатності головного гальмового циліндра через пошкодження внутрішньої манжети або ри­сок на дзеркалі циліндра і забруднення робочих поверхонь деталей, збільшеного зазору між колодками і барабаном.

У разі підтікання рідини з колісних чи головного гальмових циліндрів їх розбирають, промивають і ретельно оглядають всі деталі. Якщо виявляться дефектні ман­жети або риски на дзеркалі циліндра, то деталі заміняють новими.

У легкових автомобілях розшліфовувати дзеркало колісних гальмових циліндрів не дозволяється, тому що це зменшує на­тяг кільця автоматичного пристрою для підтримання зазору між гальмівною колод­кою і барабаном і порушує його роботоздатність. Дзеркало головного гальмово­го циліндра дозволяється розшліфовувати до певного діаметра, після чого обов'язко­во треба встановити нові манжети.

Гальмівні колодки і гальмові барабани після усунення течі старанно очищають від гальмової рідини.

Підвищене зусилля на педаль гальм ви­никає через порушення роботоздатності гідровакуумного підсилювача або брак ва­кууму, втрату герметичності його механізмів, розбухання (пошкодження) манжет або засмічення повітряного фільтра і з'єд­нувальної труби внаслідок рисок або на­явності раковин на дзеркалі гідравліч­ного циліндра гідровакуумного підсилю­вача.

Якщо немає вакууму, то слід перевіри­ти справність зворотного клапана, штуцерів та шланга, що з'єднує гідровакуумний підсилювач із впускним трубопроводом двигуна. Несправні деталі замінити, виявлені місця порушення герметичності усунути підтягуванням або за допомогою пасти «герметик». У разі уповільненої дії гідровакуумного підсилювача його розби­рають і заміняють манжети. Всі деталі під­силювача промивають спиртом або свіжою гальмовою рідиною і продувають стисну­тим повітрям. Повітряний фільтр очища­ють від бруду.

Гальмування всіх коліс при відпущених педалі й важелі ручного приводу гальм відбувається через те, що: немає вільного ходу педалі гальм; немає зазору між клапаном поршня гідравлічного циліндра гідро­вакуумного підсилювача і конусом штовхача; засмічений або перекритий манже­тою компенсаційний отвір головного галь­мового циліндра; утруднений рух поршнів унаслідок розбухання манжетів; засмічені отвори у кришці наповненого бачка; по­вертання педалі гальм у крайнє заднє по­ложення неповне внаслідок пошкодження поворотної пружини або через туге хитан­ня педалі гальм на своїй осі.

Вільного ходу педалі гальм може не бу­ти внаслідок засмічення порожнини сфери поршня або деформації сфер і сферич­ної шайби головного гальмового циліндра. Несправні деталі виправляють або за­міняють.

Компенсаційний отвір головного галь­мового циліндра може перекритися внаслідок або неповернення поршня в крайнє заднє положення через забруднення дета­лей, або збільшеної висоти манжети. Усу­нути це можна промиванням деталі і замі­ною манжети.

Трапляється, що немає зазору між клапа­ном поршня гідравлічного циліндра гідро­вакуумного підсилювача і конусом штовхача. Це можливо через неповернення порш­ня вакуумного циліндра підсилювача в крайнє положення до упору в кришку вна­слідок ослаблення конічної пружини ваку­умного циліндра.

Щоб усунути несправності, вакуумний циліндр підсилювача розбирають і від'єднують його від гідравлічного циліндра. Ко­нічна пружина під час перевірки має забез­печити певне навантаження при стисканні до заданого розміру.

Якщо розбухла манжета, то встановлю­ють причину, дефектні деталі заміняють новими, рідину цілком зливають і запов­нюють систему свіжою гальмовою ріди­ною відповідного складу.

Отвори в кришці бачка прочищають м'яким дротом діаметром 0,5 мм і продувають стиснутим повітрям. Сітку фільтра наповнювального бачка промивають спир­том і продувають стиснутим повітрям.

У разі тугого хитання педалі гальм на своїй осі розбирають вузол кріплення педалі на осі, ретельно очищають і змазують деталі графітним мастилом. Дефектну пру­жину заміняють.

Гальмування одного з коліс автомобіля при відпущених педалі і важелі ручного приводу гальма можливе через неправиль­не встановлення пристрою для автоматичного підтримання зазору між колодкою і барабаном, ослаблення чи поломку стяж­ної пружини гальмівних колодок, неповер­нення колодок у розгальмований стан від розбухання манжет робочого циліндра або задирок поршнів, а також через те, що немає зазору між колодкою і барабаном.

Якщо є перекоси колодок через дефор­мацію опорного гальмового диска, то йо­го виправляють так, щоб поверхня фрик­ційної накладки і дзеркало барабана були паралельні.

У разі неповернення колодок у розгальмований стан з робочих циліндрів коліс викручують поршні з манжетами, проми­вають, зачищають забоїни на поршнях, дефектні манжети заміняють.

Пригальмовування задніх коліс автомо­біля при відпущених педалі і важелі ручного приводу гальма може з'явитися, як­що неправильно відрегульований ручний привід гальм, наприклад надмірно натя­гнуті задні троси, або неправильно встановлено ексцентрикову вісь розтискного важеля в гальмівних механізмах задніх коліс; якщо троси ручного приводу гальм важко рухаються в напрямних трубках на опорних гальмових дисках гальмівних ме­ханізмів. У першому випадку регулюють ручний привід гальм, у другому — знімають гальмові барабани, виймають троси з напрямних трубок, прочищають трубки і змазують троси графітним мас­тилом.

Занесення, або відведення, автомобіля убік під час гальмування відбувається внаслідок потрапляння на робочі поверхні фрикційних накладок масла або гальмо­вої рідини, наявності задирок або глибо­ких рисок на дзеркалі одного барабана, утрудненого надходження рідини до будь-якого гальмівного механізму через засмічення або зминання трубопроводів, уста­новлення фрикційних накладок з різними властивостями на різні колеса.

У разі потрапляння на фрикційні на­кладки масла або гальмової рідини встановлюють причину й усувають дефект.

Якщо риски на барабані незначні, їх за­чищають, якщо глибокі — розточують барабан.

Властивості фрикційних накладок на всіх колодках гальмівних механізмів ма­ють бути однаковими. Це особливо потріб­но пам'ятати під час ремонту автомобіля.

Недостатня ефективність ручного при­воду гальм у разі прикладання до ручки приводу нормального зусилля може з'яви­тися, якщо: розтискний важіль у гальмів­них механізмах задніх коліс упирається в накладку опори колодок унаслідок над­мірного ходу важеля через неправильне установлення його ексцентрикової осі; ут­руднений рух тросів у напрямних трубках опорних гальмових дисків гальмівних ме­ханізмів задніх коліс; замаслені фрикційні накладки механізмів задніх коліс.

Надмірне нагрівання гальмового бараба­на одного з передніх коліс при відпущеній педалі гальм може статися через те, що немає зазору між колодками і барабаном або поламана стяжна пружина колодок, через розбухання манжетів або заїдання поршнів, деформацію опорних гальмових дисків у місцях опорних стояків колодок, надмірну товщину знову встановленої під час ремонту фрикційної накладки, непра­вильне встановлення пристрою для авто­матичного підтримання зазору між колод­ками і барабаном. Несправності усувають так: заміняють дефектні деталі новими, виправляють деформовані опорні гальмо­ві диски або перевіряють з послідовним правильним установленням положення поршня відносно кільця автоматичного пристрою для підтримання постійного за­зору між колодкою і барабаном — кож­ний поршень вкручують за годинниковою стрілкою в кільце до відчутного упору, а потім викручують у зворотному напрямку на півоберта. Паз поршня після цього має бути паралельним привалковій поверхні робочого циліндра.

Надмірне нагрівання гальмового бараба­на одного або обох задніх коліс при відпу­щених педалі й важелі ручного приводу гальм може виникнути через те, що немає зазору між колодками і барабаном або внаслідок тих самих причин, що і для пе­редніх коліс, через неправильне регулю­вання натягу тросів ручного приводу або неправильне встановлення ексцентрикової осі розтискного важеля в гальмівному механізмі, неповернення колодок і розтиск­ного важеля у вихідне положення внаслідок утрудненого переміщення тросів у на­прямних трубках опорного гальмівного диска. Недоліки усувають також заміною дефектних деталей новими і проведенням регулювальних робіт.