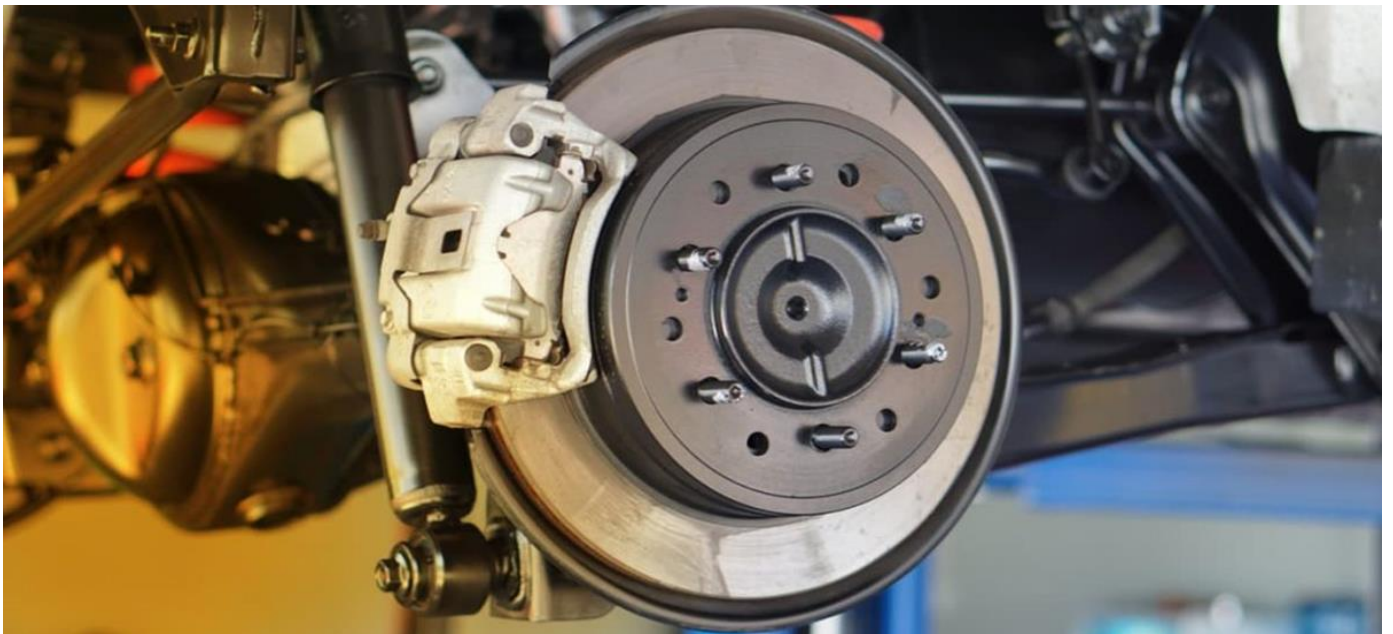




Третьякова Ірина Дмитрівна



Методичний посібник  
«Ремонтні роботи гальмівної  
системи автотранспортних  
засобів»

**Управління освіти і науки  
Черкаської обласної державної адміністрації  
Державний навчальний заклад  
«Черкаський професійний автодорожній ліцей»**



**Методичний посібник  
«Ремонтні роботи гальмівної системи  
автотранспортних засобів»**

**м. Черкаси**

Автор: Третьякова І. Д. – майстер виробничого навчання ДНЗ «Черкаський професійний автодорожній ліцей»

Рецензент: Сердюченко Н. М. – заступник директора з навчально-виробничої роботи

У посібнику подано методичні розробки уроків виробничого навчання з професій «Слюсар з ремонту автомобілів та рихтувальник кузовів; водій категорії «С» по темі «Ремонтні роботи гальмівної системи автотранспортних засобів».

Розробки можуть використовуватися викладачами теоретичного навчання та майстрами виробничого навчання, молодими спеціалістами при проведенні уроків в ПТНЗ.

Розглянуто і схвалено на засіданні методичної комісії викладачів та майстрів виробничого навчання зі слюсарної справи

(Протокол № 6 від 17 лютого 2021 року)

# ЗМІСТ

1	Вступ	5
2	Основна частина	6
	2.1 Загальні відомості	6
3	План уроку виробничого навчання по темі «Заміна гальмівних колодок та регулювання гальмівних приводів коліс»	21
4	План уроку виробничого навчання по темі «Зняття, заміна циліндра гальмівного механізму гідравлічних гальм»	41
5	План уроку виробничого навчання по темі «Перевірка та ремонт пневматичних гальм»	53
6	Висновок	65
7	Список використаних джерел	66

# 1 ВСТУП

Гальмівна система є однією з основних частин автомобіля, що впливають на його продуктивність. Вона відповідає за безпеку руху. Найменші проблеми з роботою гальм є смертельно небезпечними. За статистичними даними близько 48% ДТП стається через несправності гальмівної системи.



Перші гальмівні системи були досить примітивними. Сьогодні - це складні системи, що поєднують у собі механічну та електронну стихію. І процес розвитку не зупиняється, відбувається безперервне подальше вдосконалювання гальмових систем, результатом якого стає подальший ріст активної безпеки. Якщо ми не зможемо вчасно зупинитися - наслідки можуть бути досить плачевними, тому варто утримувати їх у справному стані. Для цього нам потрібні необхідні знання й навички.

Саме цей посібник ознайомить нас із загальними відомостями про гальмівні системи, її різновидами, будовою, конструктивними особливостями та принципом роботи.

## 2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

### 2.1 Загальні відомості

Гальмівна система транспортного засобу - це сукупність деталей і механізмів, основна мета яких - в найкоротші терміни уповільнити обертання коліс. Сучасні системи оснащуються електронними пристроями і механізмами, які стабілізують автомобіль в умовах екстреного гальмування або на нестійкою дорозі.



До таких систем і механізмів відносяться, наприклад, ABS (про її устрій [читайте тут](#)) і диференціал (що це таке і навіщо він потрібен в машині, розказано [тут](#)).

### КОРОТКИЙ ЕКСКУРС В ІСТОРІЮ

Як тільки було винайдено колесо, відразу ж постало питання: як уповільнити його обертання і зробити цей процес максимально плавним. Перші гальмівні механізми виглядали дуже примітивно - дерев'яний брусок, закріплений на системі важелів. При контакті з поверхнею колеса створювалося

тертя, і колесо зупинялося. Сила гальмування залежала від фізичних даних водія - чим сильніше натискати важіль, тим швидше транспорт зупинявся.



Протягом багатьох десятиліть механізм допрацьовувався: брусок обтягували шкірою, міняли його форму і положення біля колеса. На початку 1900-х років з'явилася перша розробка ефективного автомобільного гальма, правда, дуже гучна. Більш покращений варіант механізму запропонував Луї Рено в тому ж десятилітті.

З розвитком автоспорту в гальмівну систему вносилися суттєві корективи, так як у машин зросла потужність і в той же час швидкість. Уже в 50-х роках ХХ століття з'явилися розробки дійсно ефективних механізмів, що забезпечують швидке уповільнення коліс спортивного транспорту.

На той момент в автомобільному світі вже було кілька варіантів різних систем: і барабанні, і дискові, і колодкові, і стрічкові, і гідравлічні, і фрикційні. Були навіть електронні пристрої. Звичайно, всі ці системи в сучасному виконанні

сильно відрізняються від їхніх перших аналогів, а деякі взагалі не використовуються через свою непрактичність і низької надійності.

В наші дні найнадійнішою системою є дискова. На сучасних спортивних автомобілях встановлюються великі диски, які працюють в парі з широкими гальмівними колодками, а супорти в них мають від двох до 12 поршнів. До речі про супорти: він має кілька модифікацій і різну будову, але це тема [для іншого огляду](#).



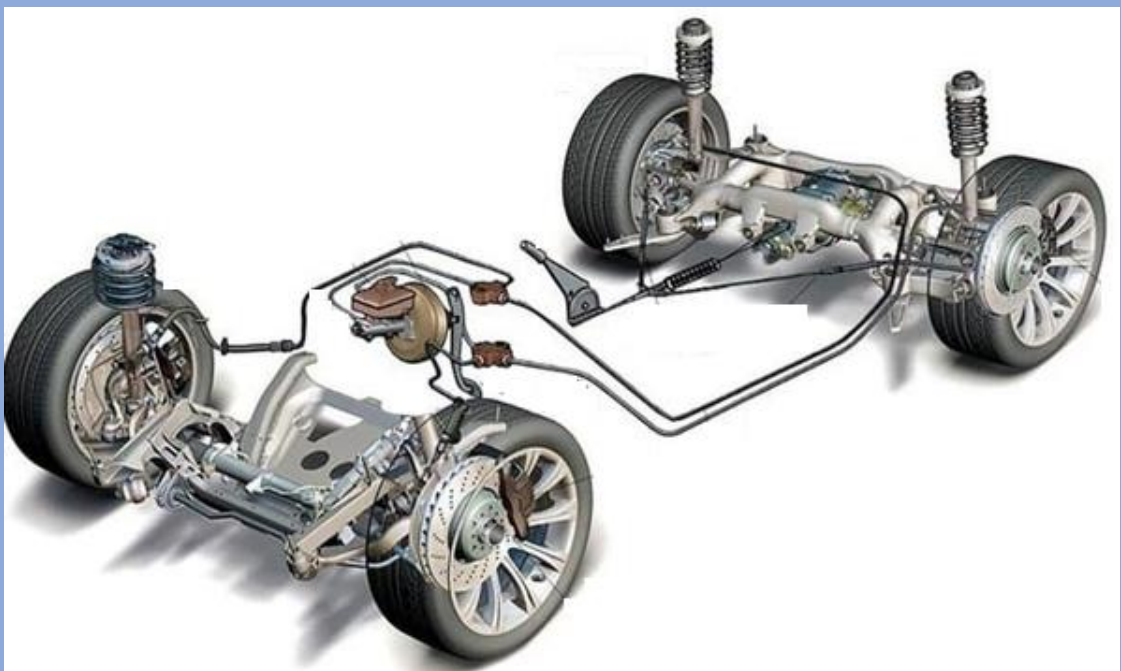
Бюджетні автомобілі оснащуються комбінованою гальмівною системою - спереду на маточинах закріплені диски, а на задніх колесах - барабани. Елітні і спортивні машини на всіх колесах мають дискові гальма.



## ПРИНЦИП РОБОТИ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ

Активація гальмівних механізмів відбувається натисканням педалі, розташованої між педалями зчеплення і газу. Робота гальм здійснюється гідравлічним методом.

Коли водій натискає на педаль, в магістралі, заповненої гальмівною рідиною, створюється тиск. Рідина впливає на поршень механізму, розташованого біля гальмівних колодок кожного колеса.



Чим різкіше і сильніше водій натискає педаль, тим чіткіше спрацює гальмо. Зусилля, що надходять від педалі, передаються на виконавчі механізми і, в залежності від типу системи, на колесах або колодки затискають гальмівний диск, або вони розсуваються і впираються в бортики барабана.

Щоб зусилля водія перетворити в більший тиск, в магістралі є вакуум. Даний елемент збільшує хід рідини в магістралі. Сучасні системи влаштовані так, що якщо гальмівні шланги розгерметизовуються, гальмо все одно спрацює (якщо хоча б одна трубка залишиться цілою).

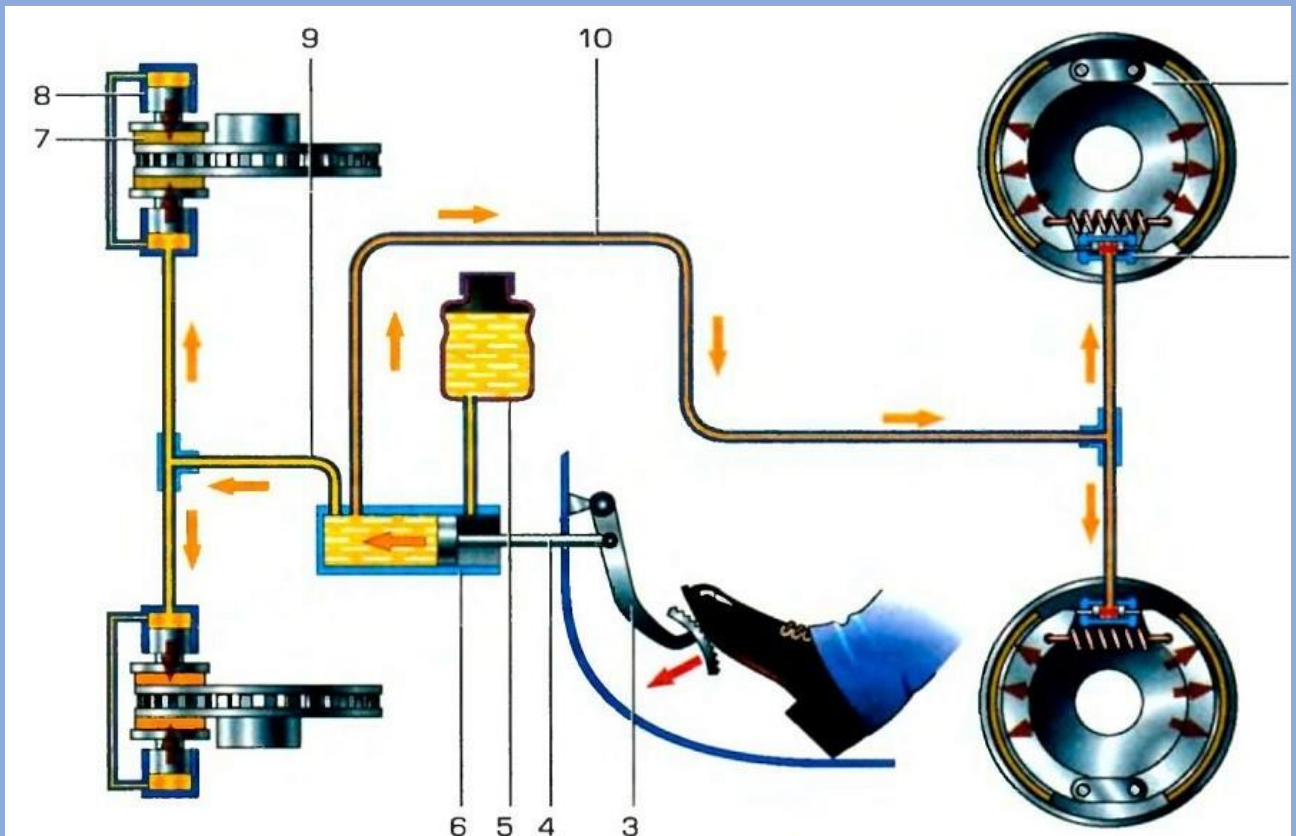
## ПРИСТРІЙ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ

Гальма машини складаються з двох категорій елементів:

- Привід - система, яка приводить в рух деталь гальмівного механізму;
- Механізм - зусилля надходять від приводу. У ньому створюється зусилля, яке уповільнює обертання маточини колеса. Переважна більшість механізмів сучасних систем працюють на фрикційній принципі. Тобто, для зупинки машини використовується сила тертя.

Привід гальм буває наступних видів:

- Механічний - в сучасних авто він використовується в системі гальма стоянки. У його конструкцію входить важіль і трос, що з'єднує його з гальмівним механізмом задніх коліс. Деякі моделі авто оснащені електронним аналогом. У цьому випадку зусилля не залежать від фізичних даних автовласника;
- Гідравлічний - принцип, за яким працює більшість сучасних систем. У конструкцію такого приводу входить педаль, вакуумний підсилювач, робітники і головний циліндри, магістраль (трубки);
- Пневматичний - в основному використовується в вантажному транспорті. Ця система працює на силі стисненого повітря. В її пристрій входять: компресор, ресивер, педаль і інші елементи, що забезпечують постійний тиск повітря в системі;
- Електропневматичний або інший тип комбінованого приводу - застосовується рідко, тому що має складний пристрій і дороге обслуговування.



У пристрій гальмівних механізмів входять:

- Супорт - в ньому встановлений робочий циліндр, який реагує на зусилля гальмівної рідини і затискає диск. Такий механізм входить в конструкцію дискових гальм. Що ж стосується бюджетного варіанту, то барабанне гальмо не має супорта, а робочий циліндр розміщений між двома колодками. З одного і з іншого боку деталей має поршень, який розтискає колодки, завдяки чому вони впираються в стінки барабана;
- Диск - встановлюється на маточини коліс (найчастіше на передні). Виготовляються з товстого і міцного металу, який витримує високу температуру і значний тиск. Деякі моделі мають перфорацію, яка забезпечує більш ефективне гальмування. Охолодження дисків після гальмування забезпечується виключно за рахунок потоків повітря;
- Барабан - старі автомобілі мали тільки такі гальма, а бюджетні авто, що випускаються в наші дні, оснащуються такими гальмами тільки на задній осі. Гальмування в таких механізмах не так ефективно, як в дискових аналогах, але по частині надійності вони мають рівень вище (в механізм не

може потрапити сторонній предмет, наприклад, гілка, і заблокувати його роботу), тому виробники не поспішають їх видаляти зі своїх автомобілів;

- Колодки - ще один елемент, який бере участь в гальмуванні колеса. Це металева деталь з фрикційною накладкою. Деякі моделі мають колірної і звуковий шар, що вказують на знос фрикційної поверхні. На той випадок, якщо автолюбитель забуде звернути увагу на стан гальм, зношені колодки дадуть про себе знати - постійним скрипом під час гальмування.

## ГАЛЬМІВНІ МЕХАНІЗМИ

Автомобіль сповільнюється за допомогою двох типів гальмівних механізмів:



- Барабанне гальмо - переважна більшість машин (в основному це бюджетні моделі і представники середнього класу) оснащуються такими механізмами на задній осі. Вони володіють високою надійністю і стабільністю роботи. У таких гальмах через зношування колодок між фрикційною поверхнею і стінками барабанів утворюється збільшений

зазор. У пристрій механізму входить регулятор, який компенсує це відстань, переміщаючи колодки максимально близько до стінок барабана. Процес самоподводки механізму в основному відбувається під час різкого гальмування. Охолоджуються гальма за рахунок ребер на самому барабані і великої кількості металевих частин;

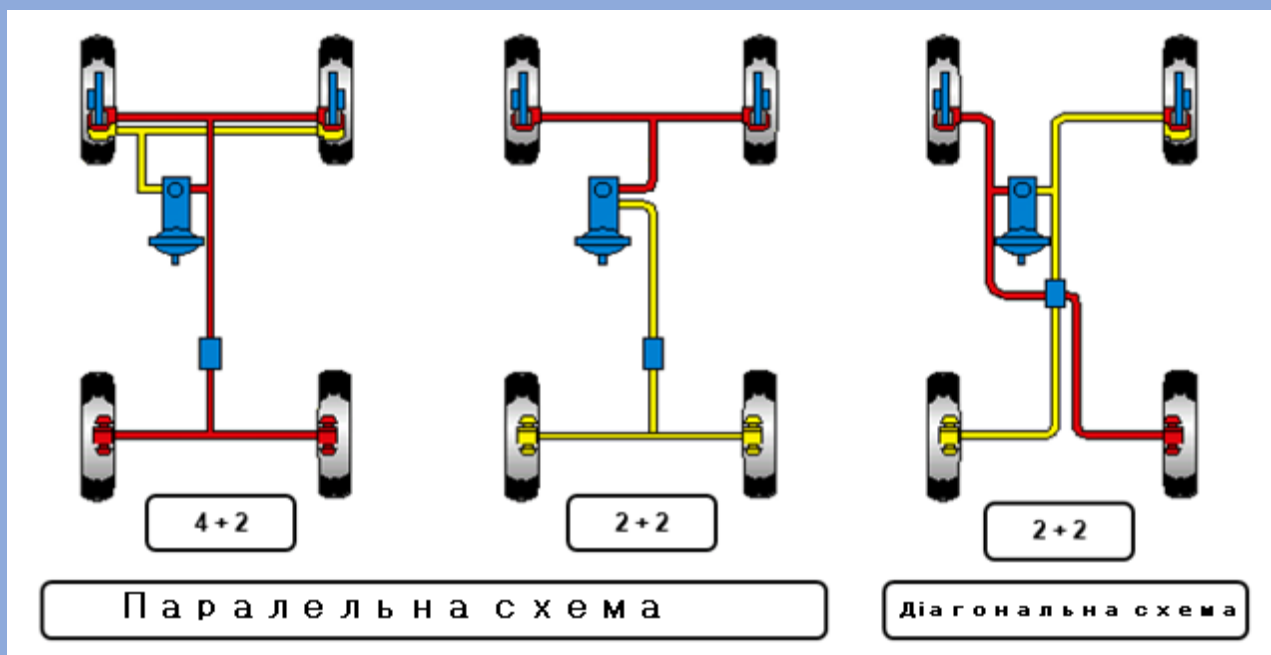
- Дискові гальма - використовується на передній осі, а в спортивних машинах і авто класу преміум і вище задіюються і на задній осі. Супорт з двох сторін затискає гальмівний диск. Така схема вимагає менше зусиль для уповільнення колеса, тому дана система більш ефективна в порівнянні з барабанним аналогом. Через це механізми відчувають набагато більші температурні навантаження. На сучасних дисках робляться спеціальні борозенки, які покращують відведення тепла. Такі модифікації називаються вентиляльованими.



Ці два типи механізмів входять в пристрій головний гальмівний системи авто. Вона працює в звичайному режимі - коли водій хоче зупинити машину. Однак в кожному автомобілі є і допоміжні системи. Кожна з них може працювати в індивідуальному режимі. Ось їх відмінності.

## ДОПОМІЖНА (АВАРІЙНА) СИСТЕМА

Вся магістраль гальмової системи розділена на два контури. Часто виробники до окремого контуру підключають колеса по діагоналі автомобіля. Розширювальний бачок, встановлений на головному гальмівному циліндрі, всередині на певному рівні (відповідає критично мінімального значення) має перегородку.



Поки гальма в порядку, обсяг гальмівної рідини вище перегородки, тому зусилля від вакууму надходять одночасно на два рукави, і вони працюють, як одна магістраль. Якщо шланг розірветься або зламається трубка, рівень ТЖ знизиться.

У пошкодженому контурі тиск неможливо створити, поки не буде усунена текти. Однак завдяки перегородці в бачку рідина не витікає вся, і другий контур

продовжує працювати. Звичайно, в такому режимі гальма будуть працювати в два рази гірше, але автомобіль не буде повністю їх позбавлений. Цього достатньо, щоб безпечно дістатися до сервісу.

## СТОЯНОЧНАЯ СИСТЕМА

Ця система в народі називається просто ручник. Її використовують, як противідкатний механізм. У пристрій системи входить тяга (важіль, розташований в салоні біля важеля коробки передач) і трос, розгалужений на два колеса.



У класичному виконанні ручне гальмо активує основні гальмівні колодки задніх коліс. Однак бувають модифікації, які мають свої колодки. Ця система взагалі не залежить від стану ТЖ в магістралі або несправності системи (несправність вакууму або іншого елемента основних гальм).

## ДІАГНОСТИКА І НЕСПРАВНОСТІ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ

Найголовніша несправність гальм - знос гальмівних колодок. Діагностувати її дуже легко - більшість модифікацій мають сигнальний шар, який при контакті з диском видає характерний скрип під час гальмування. Якщо використовуються бюджетні колодки, то їх стан необхідно перевіряти через проміжок, вказаний виробником.



Однак цей регламент відносний. Все залежить від манери їзди автолюбителя. Якщо він любить різко прискорюватися на невеликих відрізках дороги, то ці деталі зносяться швидше, так як гальма будуть задіяні активніше звичайного.

Ось невелика таблиця інших несправностей і того, як вони проявляються:



Несправність:	Як проявляється:	Ремонт:
Знос фрикційного шару на колодках; Поломка головного або робочих гальмівних циліндрів; Поломка вакууму.	Ефективність гальмівної системи помітно знизилася.	Замінити колодки (якщо манера їзди - сильно активна, тоді слід використовувати більш якісні моделі); Перевірити справність всієї системи і виявити зламаний елемент; Якщо були встановлені нестандартні колісні диски (наприклад, більшого діаметру), буде потрібно також модернізувати і гальмівну систему - як варіант, встановити супорт для колодок більшого розміру.
Поява повітряної пробки; Розгерметизація контуру; Перегрів і закипання ТЖ; Вихід з ладу головного або колісного гальмівного циліндра.	Педаць провалюється або стала незвично м'якою.	Прокачати гальма (про те, як це зробити правильно, <a href="#">читайте тут</a> ); Не порушувати регламент заміни ТЖ, вказаний виробником; Замінити зносився елемент.
Пошкодження вакууму або порив шлангів; Зношилися втулки ТЦ.	Щоб натиснути педаць, потрібно докласти багато зусиль.	Провести ремонт вийшов з ладу елемента або виконати діагностику магістралі.
Гальмівні колодки зношуються нерівномірно; Швидкий знос елементів гальмівного циліндра; Розгерметизація гальмівної магістралі; Шини зношуються по-різному (такий прояв рідко стосується гальм - основні причини нерівномірного зносу <a href="#">можна прочитати</a> ); Різний тиск повітря в колесах.	Коли виконується гальмування, машину веде вбік.	Перевірити тиск в шинах; Під час заміни правильно встановити гальмівні колодки; Провести діагностику всіх елементів гальмівної системи, виявити поломку і замінити деталь; Використовувати якісні деталі (купувати у перевірених постачальників).

<p>Знос або пошкодження диска гальма; Поломка колісного диска або знос шини; Неправильно відбалансували колеса.</p>	<p>При гальмуванні відчувається вібрація.</p>	<p>Виконати балансування коліс; Перевірити колісні диски і знос шин; Перевірити стан гальмівних дисків (якщо екстрено гальмувати на великій швидкості, диски перегріваються, через що можуть деформуватися).</p>
<p>Знос або перегрів колодок; Засмічення колодок; Супорт змістився.</p>	<p>Постійний шум при їзді або його появи кожен раз при гальмуванні (писк, скрегіт або скрип); Якщо повністю стерся фрикційний шар, то під час гальмування буде чітко чути звук тертьових металевих деталей і вібрація в кермі.</p>	<p>Перевірити стан колодок - чи немає на них бруду або не зноситься вони; Замінити колодки; При установці супорта змастити протівоськріпніе пластину і штифти.</p>
<p>Поломка датчика ABS; Засмічення гальмівного супорта; Окислення контактів датчика ABS або обрив проводу; Перегорання запобіжника.</p>	<p>В автомобілі, оснащеному системою ABS, горить сигнальна лампочка.</p>	<p>Перевірити працездатність датчика (замість підозрюваного пристрою встановлюється свідомо робочий); При засміченні очистити; Замінити запобіжник; Провести діагностику блоку управління системи.</p>
<p>Піднято ручне гальмо (або натиснута кнопка стояночної системи); Знизився рівень гальмівної рідини; Вихід з ладу датчика рівня ТЖ; Обрив контакту ручника (або його окислення); Тонкі гальмівні колодки; Неполадки в системі АБС.</p>	<p>Якщо машина оснащена такою системою контролю, то постійно горить лампа Brake.</p>	<p>Перевірити контакт ручника; Провести діагностику системи АБС; перевірити знос гальмівних колодок; перевірити рівень гальмівної рідини; Мати звичку перед початком руху перевіряти стан ручного гальма.</p>

## ПЕРІОДИЧНІСТЬ ЗАМІНИ КОЛОДОК І ГАЛЬМІВНИХ ДИСКІВ

Перевірка гальмівних колодок повинна проводитися при сезонній заміні шин. Так легше вчасно діагностувати їх знос. На відміну від технічних рідин, які потрібно міняти з певною періодичністю, гальмівні колодки змінюються або при різкому виході з ладу (наприклад, через сміття фрикційна поверхня нерівномірно зносилася), або при зносі до певного шару.



Багато виробників для підвищення безпеки гальмівної системи оснащують колодки спеціальним сигнальним шаром (гальма пищать, коли основний шар стерся). У деяких випадках автовласник може визначати знос елементів за колірною індикацією. Ефективність гальмівних колодок падає, коли їх товщина складає менше двох або трьох міліметрів.

## ПРОФІЛАКТИКА ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ

Щоб гальмівна система не виходила різко з ладу, а її елементи відпрацьовували весь покладений їм ресурс, слід дотримуватися основних і нескладних правил:

1. Діагностику слід проводити не в гаражному сервісі, а на СТО з точним обладнанням (особливо якщо машина оснащена складною електронною системою) і в якому працюють фахівці;
2. Дотримуватися регламенту заміни гальмівної рідини (вказує виробник - в основному це період раз на два роки);
3. Після заміни гальмівних дисків слід уникати активного гальмування;
4. При появі сигналів від бортового комп'ютера потрібно в найближчі терміни звернутися в сервіс;
5. При заміні комплектуючих використовувати якісну продукцію перевірених виробників;
6. Під час заміни гальмівних колодок змащувати всі нужденні в цьому деталі супорта (в інструкції по експлуатації і монтажі механізму це вказується);
7. Чи не використовувати нестандартні для даної моделі колеса, так як в цьому випадку колодки будуть зношуватися швидше;
8. Уникати різкого гальмування на великій швидкості.

Дотримання цих простих рекомендацій не тільки продовжить ресурс гальм, але і зробить будь-яку поїздку максимально безпечною.



**ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ЧЕРКАСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ АВТОДОРОЖНИЙ ЛІЦЕЙ»**

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА  
УРОКУ ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ**

**з професії: «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»**

**Кваліфікація 3 розряд**

**Курс навчання 1**

**Навчальний модуль: СРКТЗ 3-2**

**Професійна компетентність: Виконання ремонту вантажних автомобілів, в т.ч. спеціальних, газобалонних та дизельних, легкових автомобілів, мікроавтобусів і автобусів**

**Тема уроку: Заміна гальмівних колодок та регулювання гальмівних приводів коліс**

**Методична мета уроку: Шляхи формування професійної майстерності**

**Майстер виробничого навчання Третьякова Ірина Дмитрівна**

## План уроку виробничого навчання № \_\_\_\_\_

*Методична мета:* Шляхи формування професійної майстерності.

*Тема програми:* Гальмівна система.

*Тема уроку:* Заміна гальмівних колодок та регулювання гальмівних приводів коліс.

*Мета уроку:*

- сформувати основні компетентності при виконанні операцій по заміні гальмівних колодок та регулюванні гальмівних приводів коліс, вміння самостійно підбирати інструмент та правильну послідовність операцій;
- прищепити звичку бережного ставлення до інструменту та обладнання, розвивати технологічне мислення;
- виховувати взаємодопомогу та культуру праці, уважність в роботі та культуру праці.

*Тип уроку:* Формування початкових професійних компетентностей.

*Методи проведення уроку:* розповідь, пояснення, інструктаж, фронтальне опитування, демонстрація, відео демонстрація, самостійне спостереження, вправи з виконання трудових операцій, практична робота.

*Кількість годин:* 6

*Місце проведення уроку:* Лабораторія автомобілів.

*Комплексно-методичне забезпечення:*

- навчально-демонстративний стенд гальмівної системи автомобіля, гальмівний диск з колодками. інструктивні картки;

- інструкції з охорони праці;
- матеріали Internet-ресурсу;
- мультимедійний комплекс;
- комплект інструменту , роздатковий матеріал.

### *Компетентності:*

- спілкування рідною мовою;
- математична грамотність;
- природоохоронна;
- інформаційно-цифрова;
- уміння навчатися впродовж життя;
- підприємливість;
- екологічна грамотність і здорове життя.

*Міжпредметні зв'язки:* Будова автомобілів, спецтехнологія; Охорона праці – тема: «Охорона праці в галузі».

## **Хід уроку**

### **I. Організаційна частина**

1. Привітання, перевірка за журналом наявності здобувачів освіти;
2. Перевірка зовнішнього вигляду (спецодягу), до уроку;
3. Призначення чергових та відповідальних за інструмент;
4. Ознайомлення з організацією навчального процесу.

### **II. Вступний інструктаж**

1. **Повідомлення теми уроку:** Заміна гальмівних колодок та регулювання гальмівних приводів коліс.
3. **Повідомлення мети уроку:** оволодіти основними компетентностями при виконанні операцій по заміні гальмівних колодок та регулюванні гальмівних приводів коліс, вміти самостійно підбирати інструмент та правильну послідовність операцій

**4. Мотивація навчальної діяльності:** Експлуатація будь-якого автомобіля допускається лише за умови справності його гальмівної системи. Якщо несправний двигун, автомобіль не буде рухатись, це не так страшно буде для життя, але якщо вийде з ладу гальмівна система, то ви бачите до яких наслідків це призведе. Сьогодні ми продовжимо розгляд теми про гальмівну систему автомобіля ,яку ви вивчаєте на уроках спецтехнології і на уроці ми розглянемо заміну гальмівних колодок та регулювання гальмівних приводів коліс, які є одними з елементів гальмівної системи автомобіля. Для чого це вам потрібно? При будь-яких несправностях гальмівної системи ви можете повністю замінити її, а можете відремонтувати, це буде краще і з фінансового боку і ви здобудете практичні навички як слюсар з ремонту автомобілів.

#### **5. Актуалізація знань, набутих на теоретичних заняттях:**

Перш ніж перейти до виконання завдань уроку, перевіримо ваші знання, які ви здобули на теоретичних заняттях.

Проводжу актуалізацію знань по темі уроку (при цьому використовую слайди з темою і метою уроку, інструктивну карту, слайди з будовою гальмівної системи)

Актуалізацію проводжу методом опитування здобувачів освіти в вигляді бесіди, при неповній відповіді проводжу пояснення, тестові завдання та взаємоконтроль.)

#### **Фронтальне опитування**

1. Які є види гальмівної системи (*Робоча, стоянкова, запасна, допоміжна*)
2. Які гальмівні механізми застосовуються у гальмових системах автомобілів? (*Здебільшого застосовуються фрикційні гальмівні механізми*).
3. Принцип дії фрикційних гальмівних механізмів. (*Принцип дії фрикційних гальмівних механізмів ґрунтується на виникненні гальмівних сил унаслідок тертя обертових деталей об не обертові*)
4. Як поділяються колісні гальмівні механізми за формою обертової деталі? (*Колісні гальмівні механізми поділяються на: барабанні та дискові* )



5. Які є приводи барабанних механізмів (З гідравлічним та пневматичним приводом)
6. Будова барабанного механізму (1 — колісний циліндр; 2 — гальмівні колодки; 3 — опорний диск; 4 — гальмовий барабан; 5 — шарнірні опори; 6, 11 — стяжні пружини; 7 — розтискний кулак; 8 — важіль; 9 — пневматична гальмова камера; 10 — ексцентрикові пальці)
7. Принцип дії барабанних механізмів (Після натискання на гальмову педаль рідина з головного гальмівного циліндра шлангами 2 перетікає в порожнини колісних циліндрів і передає тиск на поршні, які, переміщуючись з двох боків, притискають гальмівні колодки 10 до диска 1, завдяки чому й відбувається гальмування)
8. Переваги барабанних гальм (Низька вартість, простота виробництва; мають ефект механічного самоусилення. Цей ефект сприяє багаторазовому збільшенню гальмівного зусилля, переданого водієм, і швидко підвищує гальмує дію при посиленні тиску педаль).
9. Будова дискового гальмового механізму. (1 - гальмівний диск, 2 - шланги, 3 - поворотний важіль, 4 - стійка передньої підвіски, 5 - брудозахисний диск, 6 - клапан випуску повітря, 7 - шпилька кріплення колодок, 8, 9 - половини скоби, 10 - гальмівна колодка, 11 - канал підвода рідини, 12 - поршень малий, 13 - поршень великий)
10. Принцип дії дискових механізмів (Принцип дії дискового гальмівного механізму заснований на використанні сили тертя, що утворюється між гальмівним диском та колодкою. Притискання колодок до диску відбувається тоді, коли гальмівні поршні під дією тиску виходять із циліндрів. Відстань між колодкою та диском при розгальмуванні становить 0,1 - 0,15 мм.)
11. Переваги дискових гальм (-у разі підвищення температури характеристики дискових гальм досить стабільні, тоді як в барабанних знижується ефективність.  
- температурна стійкість дисків вище, зокрема, тому, що вони краще розладнуються;

- вища ефективність гальмування дозволяє зменшити гальмівний шлях;
- менші вага і розміри;
- підвищується чутливість гальм; час спрацювання зменшується
- зношені колодки просто замінити, на барабанних доводиться докладати зусилля на підгонку колодок щоб одягти барабани;
- близько 70% кінетичною енергії автомобіля гаситься передніми гальмами, задні дискові гальма дозволяють знизити навантаження на передні диски;
- температурні розширення не впливають на якість прилягання гальмівних поверхонь.)

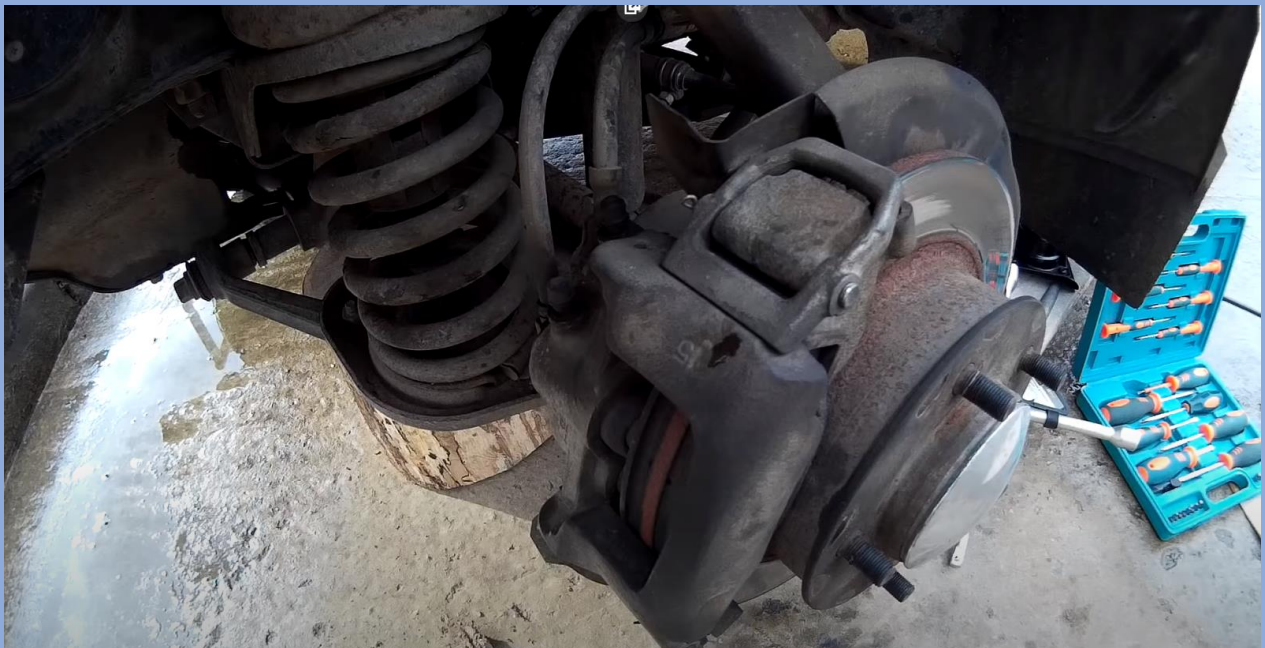
12. Вимоги охорони праці перед початком роботи, під час роботи і після закінчення роботи при проведенні робіт з гальмівними механізмами.

Робота з картками (письмові відповіді на питання).

**Показ здобувачам освіти відеоролика:** Заміна передніх гальмівних колодок автомобіля ВАЗ .

#### **6. Викладення нового матеріалу:**

1. Майстер виробничого навчання демонструє здобувачам освіти відео про заміну гальмівних колодок, при цьому його повністю коментує.



[Посилання на відео](#)

2. Майстер виробничого навчання здійснює заміну гальмівних колодок та регулює гальмівні приводи коліс та проводить бесіду по питаннях, висвітлених у переглянутому попередньо відео.

### **Робота з інструкційною карткою та малюнками-схемами**

(Інструкційна картка та малюнки-схеми додаються)

## **III. Поточний інструктаж**

1. Видача завдання на виконання навчально-виробничих робіт.
2. Повідомлення про критерії оцінювання виконаних робіт.
3. Самостійна робота здобувачів освіти по виконанню завдання.
4. Обхід робочих місць з метою проведення поточних інструктажів.

*Перший обхід:* перевірка стану робочих місць та готовність здобувачів освіти до виконання самостійної роботи.

*Другий обхід:* перевірка правильності послідовності виконання завдання.

Особливу увагу звертаю на більш відстаючих здобувачів освіти.

*Третій обхід:* перевірка правильності дотримання технологічного процесу.

Учням, які встигають найбільше, надаю додаткові завдання.

*Четвертий обхід:* перевірка правильності та послідовності виконання.

*П'ятий обхід:* оцінка якості складання дискових механізмів автомобіля.

При кожному обході перевіряю дотримання учнями правил безпечної праці, санітарно-гігієнічних вимог, виробничої і технологічної дисципліни. Збираю дані для заключного інструктажу.

## **IV. Заключний інструктаж**

Сьогодні заключний інструктаж ми проведемо у формі виробничої наради групи. Я пропоную щоб ви самостійно провели самоаналіз виконаних робіт, розібралися в своїх помилках та запропонували способи їх попередження. Внесли пропозиції щодо удосконалення технології, інструменту, приладів та застосувань. (Заслуховування здобувачів освіти).

1. Повідомлення про досягнення мети та завдань уроку.

2. Аналіз виконання завдань групою в цілому.
3. Виконання навчально-виробничих завдань здобувачами освіти.
4. Виконання навчально-виробничих завдань окремими учнями.
5. Розбір неточностей, які допущені при виконанні робіт, зазначення шляхів їх попередження та усунення недоліків.
6. Аналіз додержання правил безпеки праці, організації робочих місць, розгляд випадків нераціонального використання робочого часу.
7. Повідомлення та обґрунтування оцінок.
8. Видача домашнього завдання.

## **V. Прибирання робочих місць та майстерні**

### **Домашнє завдання:**

Підготувати творчу роботу у формі презентації, відеофрагменту чи інструкційної картки на тему: «Ремонт і діагностика гальмівної системи» у темі розглянути такі проблеми як:

- У гальмах чути стукіт, скрипи їх заїдання;
- Педаль стає тугою;
- Збільшується шлях гальмування;
- При гальмуванні кермо вібрує;
- Педаль гальма провалюється в підлогу;
- Великий хід педалі;
- При гальмуванні автомобіль відводить убік;
- При натисканні на педаль гальма, відсутнє нормальне гальмування;
- Витік гальмівної рідини (будь-якої інтенсивності) в циліндрі.

***Майстер виробничого навчання Третякова Ірина Дмитрівна***

## Додаток 1

### ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА

- Гальмівні колодки є частиною гальмівної системи, тобто, є деталями системи безпеки, тому всі роботи повинні проводитися з максимальною акуратністю. Заміну колодок дозволяється робити тільки особам, які володіють необхідними спеціальними знаннями. Некваліфіковане виконання робіт може призвести до повного виходу з ладу гальмівної системи.
- Необхідно використовувати тільки ті гальмівні колодки, які призначені для визначеного типу автомобіля.
- Заміну гальмівних колодок слід виконувати комплектно для кожного мосту (у комплекті 4 колодки - по 2 колодки на кожне колесо осі).
- Заміна гальмівних колодок обов'язкова, коли на приладовій панелі автомобіля з'являється сигнал індикаторної лампи від електронного датчика зношування або з'являється звуковий сигнал механічного індикатора зношування колодок, або, коли товщина фрикційного шару досягає 2-4 мм (залежить від типу супорта і колодок)
- Використані гальмівні накладки є спец. відходом, що підлягає переробці відповідно до діючих державних норм.
- Всі роботи повинні виконуватися однаково на обох гальмівних механізмах одного мосту.

### ЗАГАЛЬНІ ЗАСТЕРЕЖЕННЯ:

- Не допускати контакту гальмівних колодок, дисків, скоб і шлангів гальмівної системи з консистентним мастилом, іншими мастильними матеріалами, а також з засобами для очищення, що містять мінеральні мастила, тому що це може призвести до відмови гальмівної системи.
- Забруднені деталі очистити або за необхідності замінити, виконувати роботи тільки в приміщенні з достатньою вентиляцією.
- Не очищати гальмівні механізми стисненим повітрям.
- Застосовувати тільки спеціальний інструмент (динамометричні та гайкові ключі, розпірний інструмент, знімні гаки і т.л.).
- Не використовувати інструменти з гострими краями, тому що неправильне поводження з цими інструментами може призвести до пошкоджень.
- Ніколи не від'єднувати шланги гальмівної системи.
- Запобігати виливанню, розтіканню гальмівної рідини з бачка, що призводить до пошкодження або корозії матеріалів. За необхідності злити частину рідини в підходящу за розміром ємність. Дотримуватись вказівок виробника гальмівної рідини. При непрофесійному поводженні гальмівна рідина може завдати шкоди Вашому здоров'ю та призвести до матеріального збитку***
- При заміні колодок повинна проводитися перевірка гальмівного диска на наявність дефектів: тріщини, задирки, корозія, абразивне зношування; нерівномірність товщини фрикційних поверхонь (відхилення товщини стінки - DTV), бічне/торцеве биття (відхилення фрикційної поверхні від вертикальної осі диска).  Якщо при проведенні робіт будуть виявлені пошкодження гальмівної системи, то їх необхідно усунути до введення автомобіля в експлуатацію, звернувшись за кваліфікованою допомогою.

## Інструкційна картка №1 (а)

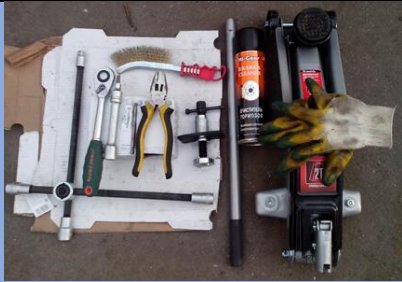

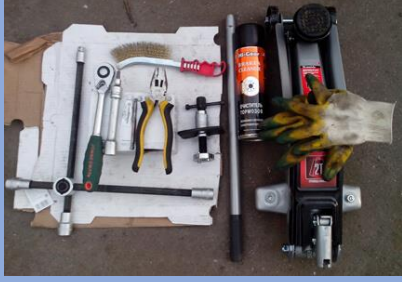






по виконанню практичного завдання  
з виробничого навчання

Професія: «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»



Найменування завдання: Інструкція з заміни гальмівних колодок та регулювання гальмівних приводів коліс

№ з/п	Назва операції та послідовність виконання	Робочий інструмент	Зображення
<i>Заміна гальмівних колодок: дискова система</i>			
1	Вибравши колодки рекомендовані виробником, беремо набір інструменту, відкручуємо гайки колеса, домкращувати авто і знімаємо колесо.		
2	Відкручуємо кришку бачка гальмівної рідини (щоб було простіше вдавлювати гальмівний поршень).		
3	Відкрутити напрямні супорта, а якщо є фіксуєчі скоби, то зняти їх викруткою. Якщо на авто укомплектований датчиком зносу колодок то від'єднати роз'єм.		

4	<p>Відвести викруткою колодки (вставити потужну плоску викрутку між колодками) щоб втиснути гальмівний поршень. Вийняти старі колодки. Очистити місце установки від бруду.</p>		
5	<p>Встановити нові колодки. Рекомендується змащувати направляючі супорта, але дуже акуратно, щоб мазка не потрапила на контактні поверхні колодок, інакше гальма не будуть працювати</p>		
6	<p>Зібрати гальмівну систему в зворотному порядку, встановити колесо, зняти машину з домкрата. Прокачати гальма, дати приробитися новим гальмівним колодкам.</p>		
<p>Заміна задніх гальмівних колодок: барабанна система</p>			
1	<p>Провести таку ж процедуру, як і в перших двох пунктах при зміні передніх.</p>		
2	<p>Зняти автомобіль з ручного гальма. Відкрутити фіксують болти гальмівного барабана і зняти його. Барабан може прикипіти або ні зніматися в результаті перекосу колодок, тому може</p>		

	знадобитися постукування молотком.		
3	Запам'ятати розташування всіх фіксуєчих пружин (іли встановити неправильно, гальмо працювати не буде).		
4	Звільнити тросик ручного гальма, зняти всі пружини і тяги заднього гальмівного механізму викруткою. Зняти колодки.		 
5	Встановити нові колодки і зібрати гальмівний механізм у зворотній послідовності. Встановити колесо (не знімаючи авто з домкрата).		  



6	<p>Поставити автомобіль на ручне гальмо і спробувати крутити заднє колесо, перевіряючи роботу заднього механізму.</p> <p>Зняти машину з домкрата.</p>		
---	---	--	---

### Інструкційна картка №1 (б)

по виконанню практичного завдання


з виробничого навчання




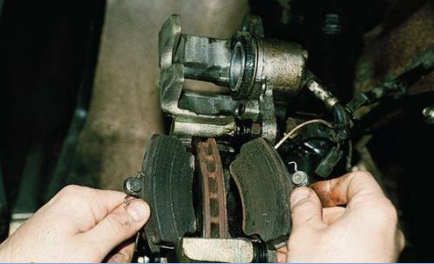
**Професія: «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»**

**Найменування завдання: Інструкція з заміни гальмівних колодок та регулювання гальмівних приводів коліс**

Для цієї операції необхідно приготувати ключ №17, ключ №13 і пасатижі. Попередньо домкочуючи, знімаємо колесо, як при його заміні, і готуємо комплект нових гальмівних колодок (наприклад призначених для ВАЗ 2110).


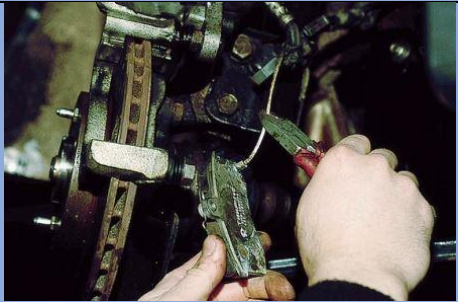





Далі:

№ з/п	Назва операції та послідовність виконання	Робочий інструмент	Зображення
1	За допомогою щипців відгинаємо край стопорної пластини у нижнього болта на колісному циліндрі.		
2	Беремо ключ №13 і відвертаємо цей нижній болт, але при цьому ріжковим ключем №17 притримуємо направляючий палець.		

3	Витягуємо нижній болт і пластину.		
4	Підважуєм супорт і циліндр викруткою, піднімаємо їх нагору.		
5	Виймаємо гальмівні колодки з їх направляючих.		

### Поміняти передні колодки


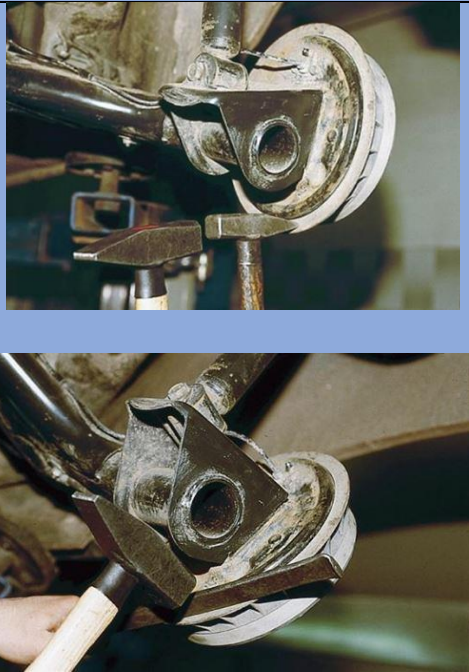


№ з/п	Назва операції та послідовність виконання	Робочий інструмент	Зображення
<p>Для установки нових гальмівних колодок необхідно виконати перераховані вище операції в зворотній послідовності. Однак необхідно не забути зачистити від бруду посадочні місця, встановити внутрішню колодку, а скобу перевести в робоче положення. Потім зрушивши скобу викруткою, яка при цьому вставлена через отвір для супорта, спираючи її на гальмівний диск і удавлюючи поршень викруткою (розтиснути його) якомога глибше в сам циліндр гальмівний,</p>			
1	За допомогою газового ключа вдавлюємо поршень всередину гальмівного циліндра		




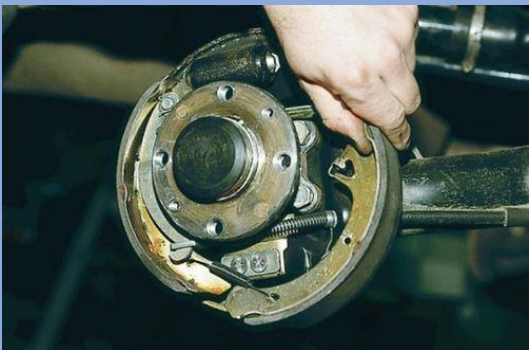

2	<p>Якщо нові передні колодки забезпечені датчиком зносу, то необхідно його підключити. Ми обрізаємо провід, який відповідає за знос колодки.</p> <p>Обрізаємо провід, який відповідає за знос колодки.</p>		
3	<p>Відключаємо роз'єм гальмівної колодки.</p>		
4	<p>Виймаємо залишок дроту.</p>		
5	<p>Підключаємо нову колодку з новим роз'ємом.</p>		
6	<p>Після зміни гальмівних колодок прокачуємо гальма — натискаємо кілька разів на педаль гальма. Це робиться для того, щоб поршні зайняли своє робоче положення. Тепер перевіряємо рівень гальмівної рідини під капотом. У разі, якщо він мінімальний, доливаємо гальмівну рідину. До речі, будьте обережні,</p>		



	вона дуже токсична і може роз'їдати гумові шланги і навіть лакофарбове покриття!		
--	--	--	--

Буває, що поршень гальмівного диска не повертається в своє початкове положення. В цьому випадку слід відкрутити штуцер для прокачування гальм, що полегшить повернення поршня. Якщо ж це не допомогло, то знімаємо весь гальмівний механізм даного колеса для вичавлювання поршня в тисах і заміни ущільнень. Дуже важливо, щоб при виконанні цих робіт не били по поршню, так як це може привести до його перекосу і появи подряпин на дзеркалі циліндра.

<b>Поміняти задні колодки</b>			
<b>№ з/п</b>	<b>Назва операції та послідовність виконання</b>	<b>Робочий інструмент</b>	<b>Зображення</b>
<b>1</b>	<p>Для заміни задніх гальмівних колодок ставимо автомобіль на підйомник, оглядову яму або просто на рівну площадку, знімаємо колесо і опускаємо ручне гальмо стоянки. Далі беремо ключ №12 і відвертаємо два направляючі штифта. Можливо, замість ключа №12 доведеться скористатися семіміліметровим шестигранником. Ключем №12 відкручуємо штифти</p>		

<p>2</p>	<p>Наносимо удари молотком по гальмового барабана, рівномірно його повертаючи. Краще наносити удари не безпосередньо по барабану, а через дерев'яний брусок або інший твердий предмет. Стукаємо молотком по гальмового барабана. Постукуємо з гальмівного барабану через підкладку</p>		
<p>3</p>	<p>Знімаємо гальмівний барабан. За допомогою викрутки від'єднуємо кінець стягнутий верхньої пружини від гальмівної колодки. Піддягаємо викруткою і від'єднуємо стяжну пружину від колодки</p>		

	<p>Витягуємо пружину. Виймаємо стяжну пружину</p>		
<p>4</p>	<p>Піддягаємо викруткою направляючу пружину і від'єднуємо від колодки.</p>		
<p>5</p>	<p>Від'єднуємо внизу стяжну пружину і знімаємо колодку.</p>		 
	<p>Знімаємо розтискуючи планку</p>		

	Витягуємо важіль приводу гальмівних колодок з концевика троса		
<b>Етап установки задніх гальмівних колодок</b>			
<b>1</b>	Замінюємо направляючу пружину колодки, після вилучення її з отвору щитка гальмівного механізму. Розклепуємо вісь важеля ручного приводу гальмівних колодок. Витягуємо вісь, а важіль переставляємо на нову гальмівну колодку. Заклепуємо вісь. Далі проводимо збірку.		
<p>Рекомендується при вже знятому колесі провести також огляд інших частин гальмівної системи, а також підвіски. Гальмівні шланги повинні бути цілими, абсолютно без тріщин. Гальмівні колодки потрібно змінювати тільки комплектом (парами), інакше автомобіль при гальмуванні буде вести убік.</p>			

[Відео: Заміна задніх гальмівних колодок](#)

*Інструмент: балонний ключ; домкрат; плоскогубці; викрутка плоского перетину; різковий ключ на «17»; торцевої ключ на «13»; противідкатні клини; струбцина (при наявності); гальмівні колодки на заміну.*



**Увага! Після того, як колодки замінені їм потрібен час для того, щоб притертися. Тому гальмування може бути не настільки ефективним. Якщо ж з часом гальмування не поліпшився, є будь-які стуки або вібрації то заміна був зроблений невірно і потрібне повторення процедури.**



**ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ЧЕРКАСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ АВТОДОРОЖНИЙ ЛЦЕЙ»**

# **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА УРОКУ ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ**

**з професії: «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»**

**Кваліфікація 3 розряд**

**Курс навчання 1**

**Навчальний модуль: СРКТЗ 3-2**

**Професійна компетентність: Виконання ремонту вантажних автомобілів, в т.ч. спеціальних, газобалонних та дизельних, легкових автомобілів, мікроавтобусів і автобусів**

**Тема уроку: Зняття, заміна циліндра гальмівного механізму гідравлічних гальм**

**Методична мета уроку: Шляхи формування професійної майстерності**

**Майстер виробничого навчання Третьякова Ірина Дмитрівна**

**Затверджую**  
**Старший майстер**  
\_\_\_\_\_ **В. А. Хмилко**

**План уроку**  
**виробничого навчання № \_\_\_\_\_**

*Методична мета:* Шляхи формування професійної майстерності

*Тема програми:* Ремонтні роботи

*Тема уроку:* Зняття, заміна циліндра гальмівного механізму гідравлічних гальм

*Мета уроку:*

- сформувати основні компетентності при виконанні операцій по зняттю та заміні циліндра гальмівного механізму гідравлічних гальм, вміння самостійно підбирати інструмент та правильну послідовність операцій;
- прищепити звичку бережного ставлення до інструменту та обладнання, розвивати технологічне мислення;
- виховувати взаємодопомогу та культуру праці, уважність в роботі та культуру праці.

*Тип уроку:* Урок формування професійних компетентностей

*Методи проведення уроку:* розповідь, пояснення, інструктаж, фронтальне опитування, демонстрація, відео демонстрація, самостійне спостереження, вправи з виконання трудових операцій, практична робота.

*Кількість годин:* 6

*Місце проведення уроку:* Лабораторія автомобілів.

*Комплексно-методичне забезпечення:*

навчально-демонстративний стенд гальмівної системи автомобіля, гальмівний диск з колодками, інструмент (набір гайкових ключів, молоток, плоскогубці, викрутки) інструктивні картки; інструкція з охорони праці; матеріали Internet-ресурсу; мультимедійний комплекс; роздатковий матеріал.

*Компетентності:*

- спілкування рідною мовою;

- математична грамотність;
- природоохоронна;
- інформаційно-цифрова;
- уміння навчатися впродовж життя;
- підприємливість;
- екологічна грамотність і здорове життя.

*Міжпредметні зв'язки:* Будова автомобілів, спецтехнологія, охорона праці

*Очікувані результати:* знімати, розбирати, ремонтувати, складати, регулювати та встановлювати складові одиниці та агрегати середньої складності із заміною окремих частин і деталей циліндра гальмівного механізму гідравлічних гальм

## **Хід уроку**

### **I. Організаційна частина**

1. Привітання, перевірка за журналом наявності здобувачів освіти;
2. Перевірка зовнішнього вигляду (спецодягу), до уроку;
3. Призначення чергових та відповідальних за інструмент;
4. Ознайомлення з організацією навчального процесу.

### **II. Вступний інструктаж**

**1. Повідомлення теми уроку:** Зняття, заміна циліндра гальмівного механізму гідравлічних гальм

**2. Повідомлення мети уроку:** оволодіти основними компетентностями при виконанні операцій по зняттю та заміні циліндра гальмівного механізму гідравлічних гальм, вміти самостійно підбирати інструмент та правильну послідовність операцій

**4. Мотивація навчальної діяльності:** Сьогодні ми продовжимо розглядати тему про гальмівну систему автомобіля, яку ви вивчаєте на уроках спецтехнології. Отже на уроці ми розглянемо зняття та заміну циліндра гальмівного механізму гідравлічних гальм, які є одним з елементів гальмівної системи автомобіля. Це потрібно вам для того щоб при будь-яких несправностях гальмівної системи ви змогли самостійно відремонтувати або повністю замінити її не звиртаючись на станцію ТО, якої немає поряд.

## **5. Актуалізація знань, набутих на теоретичних заняттях:**

Перш ніж перейти до виконання завдань уроку, перевіримо ваші знання, які ви здобули на теоретичних заняттях.

Проводжу актуалізацію знань по темі уроку (при цьому використовую слайди з темою і метою уроку, інструктивну карту, слайди з будовою гальмівної системи)

Актуалізацію проводжу методом опитування здобувачів освіти в вигляді бесіди, при неповній відповіді проводжу пояснення, тестові завдання та взаємоконтроль.)

### **Фронтальне опитування**

1. Які є види гальмівної системи (*Робоча, стоянкова, запасна, допоміжна*)

2. Які гальмівні механізми застосовуються у гальмових

системах автомобілів? (*Здебільшого застосовуються фрикційні гальмівні механізми*).

3. Принцип дії фрикційних гальмівних механізмів. (*Принцип дії фрикційних гальмівних механізмів ґрунтується на виникненні гальмівних сил унаслідок тертя обертових деталей об не обертові*)

4. Переваги дискових гальм над барабанними (*-у разі підвищення температури характеристики дискових гальм досить стабільні, тоді як в барабанних знижується ефективність.*

*- температурна стійкість дисків вище, зокрема, тому, що вони краще розладнуються;*

*- вища ефективність гальмування дозволяє зменшити гальмівний шлях;*

*- менші вага і розміри;*

*- підвищується чутливість гальм; час спрацьовування зменшується*

*- зношені колодки просто замінити, на барабанних доводиться докладати зусилля на підгонку колодок щоб одягти барабани;*

*- близько 70% кінетичною енергії автомобіля гаситься передніми гальмами, задні дискові гальма дозволяють знизити навантаження на передні диски;*

*- температурні розширення не впливають на якість прилягання гальмівних поверхонь.)*

## **6. Викладення нового матеріалу:**

- розповісти значення даної роботи для вивчення професії;

- в подальшому після вивчення даної роботи по зняттю та заміні циліндра гальмівного механізму гідравлічних гальм гальмової системи учень зможе встановлювати несправності гальмової системи, знатиме їх причини і способи усунення.
  - вивчити технічну і технологічну документацію, особливу увагу приділити дотриманню правил ТБ:
    - розглянути, вивчити інструкцію з охорони праці, в якій зазначено правильну методику виконання операцій із дотриманням правил техніки безпеки (Додаток 2)
  - розказати послідовність виконання даної операції:
    - розглянути, вивчити інструкційну картку в якій зазначено перелік робіт;
  - розказати про інструменти, який буде застосований при виконанні робіт;
  - інструмент: набір гайкових ключів, молоток, плоскогубці, викрутки, різні пристосування;
  - розповісти про самоконтроль при виконанні робіт;
  - при розбиранні головного чи робочого циліндра спочатку потрібно злити гальмівну рідину;
  - пояснити правила безпеки праці;
  - при виконанні робіт бути уважним, не відволікати товариша, користуватись тільки справним інструментом без сколів, тріщин, не зношеним і не ржавим;
  - перевірити засвоєння учнями матеріалу що вивчається на уроці;
  - для перевірки знань здобувачів освіти використати інтерактивні вправи „Впіймай помилку”, „Встанови відповідність”, „Тест”(Додаток 1)
  - При вивченні даної теми здобувачі освітививчили ознаки несправностей причини їх виникнення і способи їх усунення
- 7. Повідомити учням критерії оцінювання та дотримання правил ТБ, самоконтролю при виконанні робіт (Додаток 2). Учень повинен правильно, охайно, вірно виконувати роботу, не поспішати і не використовувати інструмент не за призначенням**
- 8. Підвести підсумки вступного інструктажу. При вивченні даної теми здобувачі освіти вивчили ознаки несправностей, причини їх виникнення і способи їх усунення**

#### **Робота з інструкційною карткою та малюнками-схемами**

(Інструкційна картка та малюнки-схеми додаються)

### **III. Поточний інструктаж**

1. Видача завдання на виконання навчально-виробничих робіт.
2. Самостійна робота здобувачів освіти по виконанню завдання.
3. Обхід робочих місць з метою проведення поточних інструктажів.

*Перший обхід:* перевірка стану робочих місць та готовність здобувачів освіти до виконання самостійної роботи.

*Другий обхід:* перевірка правильності послідовності виконання завдання. Особливу увагу звертаю на більш відстаючих здобувачів освіти.

*Третій обхід:* перевірка правильності дотримування технологічного процесу. Учням, які встигають найбільше, надаю додаткові завдання.

*Четвертий обхід:* перевірка правильності та послідовності виконання.

*П'ятий обхід:* оцінка якості виконання завдання.

При кожному обході перевіряю дотримання учнями правил безпечної праці, санітарно-гігієнічних вимог, виробничої і технологічної дисципліни. Збираю дані для заключного інструктажу.

#### **IV. Заключний інструктаж**

1. Аналіз виконання навчально-виробничих завдань здобувачами освіти.
2. Виконання навчально-виробничих завдань окремими учнями.
3. Розбір неточностей, які допущені при виконанні робіт, зазначення шляхів їх попередження та усунення недоліків.
4. Аналіз додержання правил безпеки праці, організації робочих місць, розгляд випадків нераціонального використання робочого часу.
5. Повідомлення та обґрунтування оцінок. Відмітити зразкове виконання.
6. Повідомлення теми наступного виробничого навчання
7. Видача домашнього завдання.

#### **V. Прибирання робочих місць та майстерні**

*Майстер виробничого навчання Третькова Ірина Дмитрівна*


## Інструкційна картка по виконанню практичного завдання з виробничого навчання









**Професія:** «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»

**Найменування завдання:** Інструкція з зняття та заміни циліндра гальмівного механізму

Сьогодні ми покажемо, як замінити задній гальмівний циліндр на автомобілі Лада Калина. Зазвичай при виході з ладу даного гальмівного циліндра, він починає текти і в гальмівну систему в будь-який момент може потрапити повітря, що приведе до різкого погіршення ефективності гальм. Так само гальмівний циліндр може заклинити, особливо, після довгого простою автомобіля.

Після цього відвертаємо гальмівну трубку від гальмівного циліндра ріжковим ключем на 8 і чимось затикаємо трубку

№ з/п	Назва операції та послідовність виконання	Робочий інструмент	Зображення
1	Отже, приступимо. Насамперед піднімаємо автомобіль домкратом		
2	Знімаємо колесо	<p><i>Ключ</i></p> 	

3	<p>Гальмівний барабан Гальмівні колодки, в принципі, можна не знімати, можливо, вийде і так поміняти гальмівний циліндр.</p>		
4	<p>Затискаємо гумову трубку подачі гальмівної рідини, щоб її менше витекло і ключем №8 відкручуємо штуцер прокачування на гальмівному циліндрі. Різким рухом зриваємо гайку. Є спеціальний ключ для автомобілів ВАЗ, яким легко можна відкрутити ці кріплення. Якщо у вас такого ключа немає - скористайтеся звичайним.</p>		
5	<p>Відкручуємо гальмівну трубку Потім відвертаємо два болти, якими кріпиться задній гальмівний циліндр.</p>		
6	<p>Спеціальним ключем для відкручування гальмівних трубок №10, відкручуємо від гальмівного циліндра кріплення гальмівної трубки. Якщо такого ключа під рукою немає - скористайтеся звичайним. Але робіть це обережно, щоб не пошкодити гайку..</p>		



7	<p>Коли трубку відкрутили, з неї буде капати гальмівна рідина, тому слід підставити баночку або підкласти ганчір'я</p>	Тряпка довільна	
7	<p>Увага! Слідкуйте за тим, щоб гайка на гальмівний трубі прокручувалась. Попередньо її можна обробити WD 40, інакше, якщо гальмівна трубка зламається, її теж доведеться поміняти.</p> <p>Маленьким ключем №10 відкручуємо 2 болта кріплення гальмівного циліндра. Виймаємо його, звільнивши з зачеплення гальмівних колодок і вставляємо новий гальмівний циліндр.</p>	 	
8	Готово. Збираємо конструкцію в зворотній послідовності:		
9	<p>Закручуємо два болти кріплення гальмівного циліндра;</p> <p>укручуємо гальмівну трубку;</p> <p>ставимо на місце гальмівний барабан і встановлюємо колесо.</p>		



Увага! Після заміни гальмівного циліндра обов'язково потрібно видалити повітря з гальмівної системи. Поки гальмівна рідина підтікала, і ви їздили, повітря міг потрапити з заднього контуру гальмівної системи в передній або протилежний діагональний. Тому необхідно видалити повітря з усіх чотирьох гальмівних циліндрів. Після прокачування гальм рекомендується з'їздити на гальмівний стенд для перевірки свідчення гальмівного зусилля.

## Додаток 1

### Завдання №1

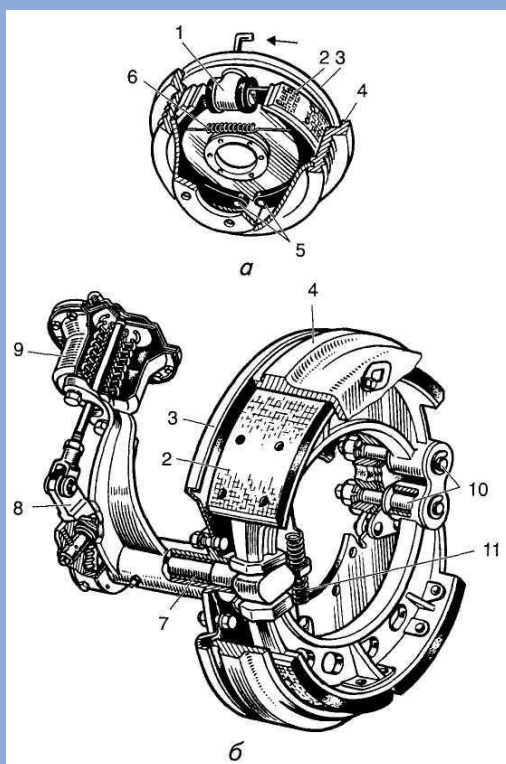
Інтерактивна вправа „Встанови відповідність”

#### Схема гальмової системи:

- \_\_\_ — гідровакуумний підсилювач;
- \_\_\_ — гальмові механізми;
- \_\_\_ — трубопроводи;
- \_\_\_ — педаль гальма;
- \_\_\_ — головний гальмовий циліндр

### Завдання №2

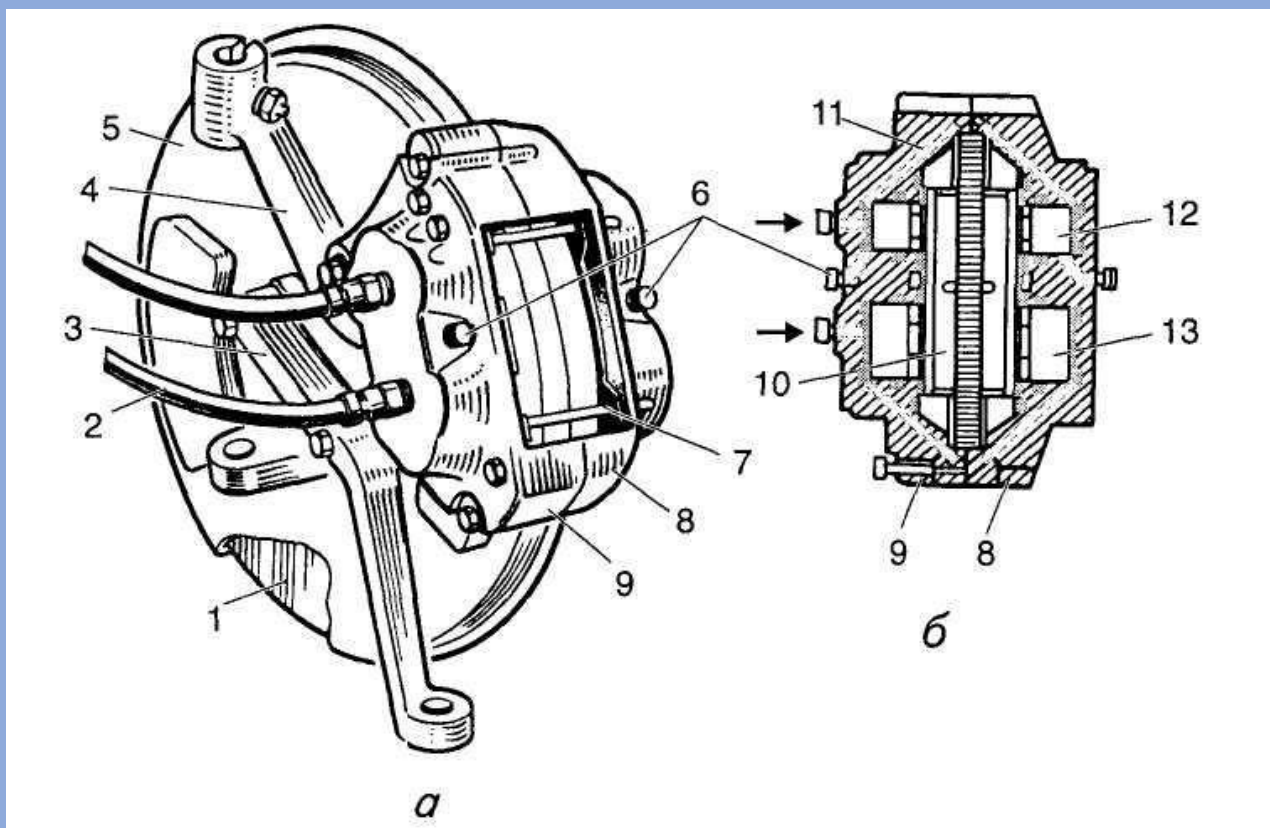
Інтерактивна вправа „Встанови відповідність”



#### Колісні барабанні гальмові механізми:

- a* — з гідравлічним приводом;                      *б* — із пневматичним;
- \_\_\_ — колісний циліндр; \_\_\_ — гальмівні колодки; \_\_\_ — опорний диск;
- \_\_\_ — гальмовий барабан; \_\_\_ — шарнірні опори; \_\_\_, \_\_\_ — стяжні пружини; \_\_\_ — розтискний кулак; \_\_\_ — важіль; \_\_\_ — пневматична гальмова камера; \_\_\_ — ексцентрикові пальці

Завдання №3  
Інтерактивна вправа „Встанови відповідність”



**Колісний дисковий гальмовий механізм:**

*a* — у зборі; *б* — розріз по осі колісних гальмових циліндрів;

\_\_\_ — гальмовий диск;

\_\_\_ — шланги;

\_\_\_ — поворотний важіль;

\_\_\_ — стояк передньої підвіски;

\_\_\_ — грязезахисний диск;

\_\_\_ — клапани випускання повітря;

\_\_\_ — шпилька кріплення колодок;

\_\_\_, \_\_\_ — половинки скоби;

\_\_\_ — гальмівна колодка;

\_\_\_ — канал підведення рідини;

\_\_\_, \_\_\_ — відповідно малий і великий поршні

## Додаток 2

### ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА

- Гальмівні колодки є частиною гальмівної системи, тобто, є деталями системи безпеки, тому всі роботи повинні проводитися з максимальною акуратністю. Заміну колодок дозволяється робити тільки особам, які володіють необхідними спеціальними знаннями. Некваліфіковане виконання робіт може призвести до повного виходу з ладу гальмівної системи.
- Необхідно використовувати тільки ті гальмівні колодки, які призначені для визначеного типу автомобіля.
- Заміну гальмівних колодок слід виконувати комплектно для кожного мосту (у комплекті 4 колодки - по 2 колодки на кожне колесо осі).
- Заміна гальмівних колодок обов'язкова, коли на приладовій панелі автомобіля з'являється сигнал індикаторної лампи від електронного датчика зношування або з'являється звуковий сигнал механічного індикатора зношування колодок, або, коли товщина фрикційного шару досягає 2-4 мм (залежить від типу супорта і колодок)
- Використані гальмівні накладки є спец. відходом, що підлягає переробці відповідно до діючих державних норм.
- Всі роботи повинні виконуватися однаково на обох гальмівних механізмах одного мосту.

### ЗАГАЛЬНІ ЗАСТЕРЕЖЕННЯ:

- Не допускати контакту гальмівних колодок, дисків, скоб і шлангів гальмівної системи з консистентним мастилом, іншими мастильними матеріалами, а також з засобами для очищення, що містять мінеральні мастила, тому що це може призвести до відмови гальмівної системи.
- Забруднені деталі очистити або за необхідності замінити, виконувати роботи тільки в приміщенні з достатньою вентиляцією.
- Не очищати гальмівні механізми стисненим повітрям.
- Застосовувати тільки спеціальний інструмент (динамометричні та гайкові ключі, розпірний інструмент, знімні гаки і т.л.).
- Не використовувати інструменти з гострими краями, тому що неправильне поводження з цими інструментами може призвести до пошкоджень.
- Ніколи не від'єднувати шланги гальмівної системи.
- Запобігати виливанню, розтіканню гальмівної рідини з бачка, що призводить до пошкодження або корозії матеріалів. За необхідності злити частину рідини в підходящу за розміром ємність. Дотримуватись вказівок виробника гальмівної рідини. При непрофесійному поводженні гальмівна рідина може завдати шкоди Вашому здоров'ю та призвести до матеріального збитку***
- При заміні колодок повинна проводитися перевірка гальмівного диска на наявність дефектів: тріщини, задирки, корозія, абразивне зношування; нерівномірність товщини фрикційних поверхонь (відхилення товщини стінки - DTV), бічне/торцеве биття (відхилення фрикційної поверхні від вертикальної осі диска).
- Якщо при проведенні робіт будуть виявлені пошкодження гальмівної системи, то їх необхідно усунути до введення автомобіля в експлуатацію, звернувшись за кваліфікованою допомогою.

**ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ЧЕРКАСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ АВТОДОРОЖНИЙ ЛЦЕЙ»**

# **МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА УРОКУ ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ**

**з професії: «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»**

**Кваліфікація 3 розряд**

**Курс навчання 1**

**Навчальний модуль: СРКТЗ 3-2**

**Професійна компетентність: Виконання ремонту вантажних автомобілів, в т.ч. спеціальних, газобалонних та дизельних, легкових автомобілів, мікроавтобусів і автобусів**

**Тема уроку: Перевірка та ремонт пневматичних гальм**

**Методична мета уроку: Шляхи формування професійної майстерності**

**Майстер виробничого навчання Третьякова Ірина Дмитрівна**

**План уроку**  
**виробничого навчання № \_\_\_\_\_**

*Методична мета:* Шляхи формування професійної майстерності

*Тема програми:* Гальмівна система

*Тема уроку:* Перевірка та ремонт пневматичних гальм

*Мета уроку:*

- сформувати основні компетентності при виконанні операцій по зняттю та заміні гальмової системи з пневматичним приводом, розвивати пізнавальні інтереси, вміння самостійно й творчо мислити, виховувати наполегливість, старанність, любов до техніки, продовжити формувати інтерес до професії водія автотранспортних засобів;
- прищепити звичку бережного ставлення до інструменту та обладнання, розвивати технологічне мислення;
- виховувати взаємодопомогу та культуру праці, уважність в роботі та культуру праці.

*Тип уроку:* Урок формування професійних компетентностей

*Методи проведення уроку:* розповідь, пояснення, інструктаж, фронтальне опитування, демонстрація, відео демонстрація, самостійне спостереження, вправи з виконання трудових операцій, практична робота.

*Кількість годин:* 6

*Місце проведення уроку:* Лабораторія автомобілів.

*Комплексно-методичне забезпечення:*

навчально-демонстративний стенд гальмівної системи автомобіля, гальмова камера автомобіля ЗІЛ – 130, плакат «Пневматична система ЗІЛ - 130», дидактичні картки, гальмівний диск з колодками, інструмент (набір гайкових ключів, молоток, плоскогубці, викрутки) інструктивні картки; інструкція з охорони праці; матеріали Internet-ресурсу; мультимедійний комплекс; роздатковий матеріал.

*Компетентності:*

- спілкування рідною мовою;
- математична грамотність;
- природоохоронна;
- інформаційно-цифрова;
- уміння навчатися впродовж життя;

- підприємливість;
- екологічна грамотність і здорове життя.

*Міжпредметні зв'язки:* Будова автомобілів, спецтехнологія, охорона праці

*Очікувані результати:* знімати, розбирати, ремонтувати, складати, регулювати та встановлювати складові одиниці та агрегати середньої складності із заміною окремих частин і деталей циліндра гальмівного механізму пневматичних гальм

## **Хід уроку**

### **I. Організаційна частина**

1. Привітання, перевірка за журналом наявності здобувачів освіти;
2. Перевірка зовнішнього вигляду (спецодягу), до уроку;
3. Призначення чергових та відповідальних за інструмент;
4. Ознайомлення з організацією навчального процесу.

### **II. Вступний інструктаж**

**1. Повідомлення теми уроку:** Перевірка та ремонт пневматичних гальм

**2. Повідомлення мети уроку:** оволодіти основними компетентностями при виконанні операцій по перевірці та ремонті гальмівного механізму пневматичних гальм, вміти самостійно підбирати інструмент та правильну послідовність операцій

**3. Мотивація навчальної діяльності:** Шановні здобувачі освіти! Сьогодні ми продовжимо розглядати тему про гальмівну систему автомобіля, яку ви вивчаєте на уроках спецтехнології. Чи повірите ви мені, що на автомобілі ЗИЛ встановлено гальмову систему з пневматичним приводом? (В-ді здобувачів освіти) Дійсно так. Сьогодні на уроці ви дізнаєтесь, що на автомобілях великої вантажопідйомності МАЗ, КаМАЗ, КрАЗ встановлено саме пневматичний привід. Можливо комусь із вас доведеться працювати на автомобілях даних марок. Тому я сподіваюсь, що знання, які ви отримаєте на сьогодні знадобляться вам у майбутньому.

### **4. Актуалізація знань, набутих на теоретичних заняттях:**

Перш ніж перейти до виконання завдань уроку, перевіримо ваші знання, які ви здобули на теоретичних заняттях.

Проводжу актуалізацію знань по темі уроку (при цьому використовую слайди з темою і метою уроку, інструктивну карту, слайди з будовою гальмівної системи)

Актуалізацію проводжу методом опитування добувачів освіти в вигляді бесіди, при неповній відповіді проводжу пояснення, тестові завдання та взаємоконтроль.)

### **Фронтальне опитування**

- 1. Що таке керування;**
- 2. Призначення рульового механізму;**
- 3. Призначення рульового приводу;**
- 4. Що таке рульова трапеція та які її елементи;**
- 5. Назвіть типи рульових механізмів.**

### **5. Викладення нового матеріалу:**

Тема нашого уроку « Гальмова система з пневматичним приводом».

Вивчення цієї теми дозволить вам розглянути загальну будову та принцип дії багатоконтурної гальмової системи з пневматичним приводом, призначення та будову агрегатів гальмівної системи з пневматичним приводом.

Перш за все, давайте визначимо, які ж переваги пневматичного приводу? Можливо хтось із вас скаже?

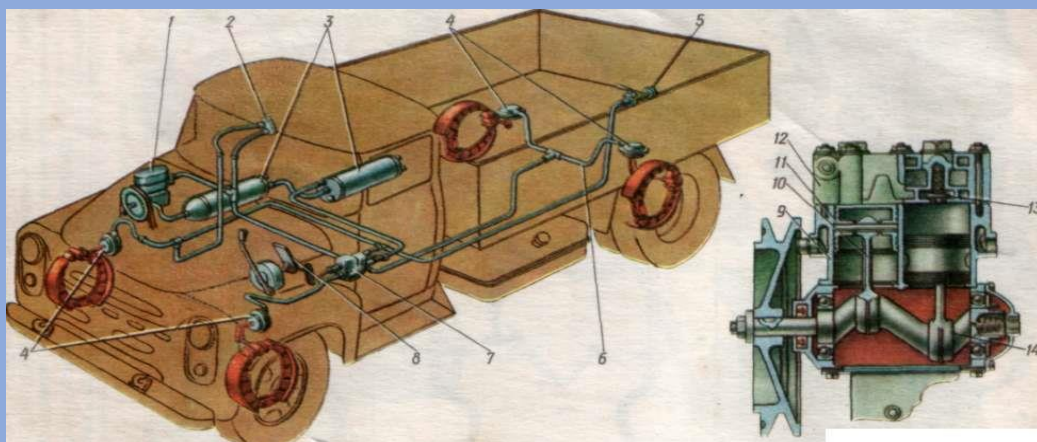
(демонстрація на комп'ютері )

Можливість отримання значних гальмівних сил при невеликому зусиллі водія. Висока ефективність і надійність.

Сумісність з гальмовими системами причепів

Розповідь учителя.

Гальмова система з пневматичним приводом складається з таких основних приладів (див. рис.1)



**Рис. 1 Пневматичний привод гальм автомобіля ЗИЛ-130:**

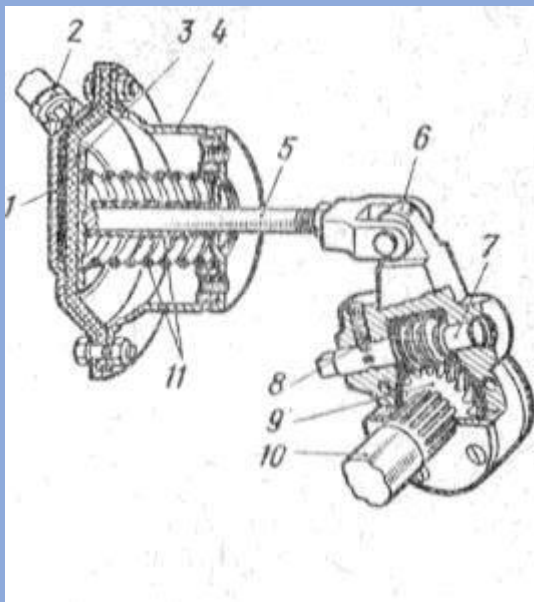
1 — компресор; 2 — манометр; 3 — балони для стиснутого повітря; 4 — гальмові камери; 5 — з'єднувальна головка з розподільним краном; 6 — шланг; 7 —



гальмовий кран (кран управління); 8 — гальмова педаль; 9 — циліндр; 10 — шатун; 11 — поршень з кільцями; 12 — головка циліндрів 13 — нагнітальний клапан; 14 — колінчастий вал.

### **Ознайомлення здобувачів освіти з принципом дії пневматичного приводу.**

Якщо натиснути педаль гальма, то кран керування сполучає гальмові камери всіх коліс з ресиверами. Стиснуте повітря, що надходить у кожен камеру, прогинає діафрагму 3, яка через шток 5 повертає важіль 6, а разом з ним і вал 10 розтискного кулака, який притискує колодки до барабана гальмового механізму колеса. Після відпускання педалі кран керування від'єднує гальмові камери коліс від ресиверів і сполучає їх з атмосферою. Повітря виходить з камер, пружини 11 повертають діафрагму у вихідне положення, і гальмування припиняється. Черв'як 7, вмонтований у важіль 6, і черв'ячна шестірня 9 дають можливість повертати вал 10 відносно важеля і цим регулювати зазор між колодками і барабаном гальмового механізму.



### **III. Поточний інструктаж**

1. Видача завдання на виконання навчально-виробничих робіт.
2. Самостійна робота здобувачів освіти по виконанню завдання.
3. Обхід робочих місць з метою проведення поточних інструктажів.

*Перший обхід:* перевірка стану робочих місць та готовність здобувачів освіти до виконання самостійної роботи.

*Другий обхід:* перевірка правильності послідовності виконання завдання. Особливу увагу звертаю на більш відстаючих здобувачів освіти.

*Третій обхід:* перевірка правильності дотримання технологічного процесу. Учням, які встигають найбільше, надаю додаткові завдання.

*Четвертий обхід:* перевірка правильності та послідовності виконання.

*П'ятий обхід:* оцінка якості виконання завдання.

При кожному обході перевіряю дотримання учнями правил безпечної праці, санітарно-гігієнічних вимог, виробничої і технологічної дисципліни. Збираю дані для заключного інструктажу.

#### **IV. Заключний інструктаж**

1. Аналіз виконання навчально-виробничих завдань здобувачами освіти.
2. Виконання навчально-виробничих завдань окремими учнями.
3. Розбір неточностей, які допущені при виконанні робіт, зазначення шляхів їх попередження та усунення недоліків.
4. Аналіз додержання правил безпеки праці, організації робочих місць, розгляд випадків нераціонального використання робочого часу.
5. Повідомлення та обґрунтування оцінок. Відмітити зразкове виконання.
6. Повідомлення теми наступного виробничого навчання
7. Видача домашнього завдання.

#### **V. Прибирання робочих місць та майстерні**

*Майстер виробничого навчання Третякова Ірина Дмитрівна*

# Інструкційна картка




## по виконанню практичного завдання

### з виробничого навчання

**Професія:** «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»

**Найменування завдання:** Перевірка та ремонт пневматичних гальм

#### *Перевірка гальмівної системи:*

№ з/п	Назва операції та послідовність виконання	Робочий інструмент	Зображення
1	Для його експрес-перевірки натисніть кілька разів на педаль гальма при непрацюючому двигуні, щоб зняти розрядження в підсилювачі, а потім, утримуючи педаль, пустіть двигун. Якщо після пуску двигуна педаль трохи опуститься, вакуумний підсилювач справний.		
2	Якщо педаль залишилася нерухомою, перевірте цілісність і надійність з'єднання шланга вакуумного підсилювача зі штуцером на впускній трубі двигуна. <i>Примітка: на фото для наочності знятий дросельний вузол.</i>		
3	Несправний шланг замініть або відремонтуйте. Якщо шланг справний, необхідно замінити вакуумний підсилювач (див. «Заміна вакуумного підсилювача гальм»). <i>Примітка: шланг вакуумного підсилювача виготовлений як одне ціле зі зворотним клапаном. Перевірте його працездатність (див. «Перевірка роботи вакуумного підсилювача гальм»). У разі несправності зворотного клапана замініть шланг вакуумного підсилювача в зборі.</i> Якщо гальмування супроводжується биттям і пульсацією гальмівної педалі, слід в першу чергу перевірити стан передніх дискових гальмівних механізмів.		

4	<p>Встановивши автомобіль на домкрат, по черзі зніміть передні колеса і огляньте гальмівні диски. Товщина гальмівного диска повинна бути не менше 23,0 мм, поверхня диска - рівною і гладкою з обох сторін. Якщо поверхня диска місцями вкрита іржею, що зазвичай буває після тривалої стоянки автомобіля з непросушеними гальмами, спробуйте зачистити робочу поверхню дрібним наждачним полотном. Якщо ця процедура не допомогла, доведеться віддати диски в шліфовку або замінити новими</p>		
5	<p>Перевірте рухливість поршня гальмівного механізму. Для цього спробуйте зрушити з місця поршень викруткою. Якщо поршень не вдається зрушити, значить, його заклинило в гальмівному циліндрі.</p> <p><u>Попередження: заклинювання поршня гальмівного циліндра призводить до постійного пригальмовування відповідного колеса при відпущеній педалі і заносу автомобіля при гальмуванні.</u></p> <p>Якщо гальмування супроводжується ривками автомобіля і скрипом в районі задніх коліс, якщо при інтенсивному гальмуванні відбувається занос задньої частини автомобіля, перевірте стан барабаних гальмівних механізмів задніх коліс.</p>		
6	<p>Встановивши автомобіль на домкрат, по черзі зніміть задні колеса, зніміть гальмівні барабани (див. «Зняття і установка гальмівного барабана») і виміряйте діаметри їх робочих поверхонь. Внутрішній діаметр барабана повинен бути не більше 201 мм, робоча поверхня барабана повинна бути рівною і гладкою, без кільцевих рисок і явно видимої овальності (овальність, яка повинна бути не більше 0,5 мм, можна визначити по нерівномірно зношеній робочій поверхні барабана). Якщо внутрішній діаметр барабана більше допустимого, кільцеві риси дуже глибокі або добре видно нерівномірний знос робочої поверхні, барабан доведеться замінити новим.</p>		

### **Викладач:** Корисна порада

Гальмо стоянки пускає в хід задні гальма тросами, що з'єднують важіль стоянкового гальма і механізми управління гальмівними колодками. Багато водіїв намагаються якомога рідше користуватися стоянковим гальмом, щоб

продовжити його «життя», і домагаються протилежного результату. Якщо ви не користуєтеся стоянковим гальмом, в оболонках тросів застоюються бруд і волога, троси обростають іржею, перестають переміщатися і обриваються. Тому користуйтеся стоянковим гальмом, коли це необхідно, але не забувайте час від часу регулювати його привід (див. «Регулювання приводу гальма стоянки»).

Заміну гальмівної рідини потрібно здійснювати кожні два роки або ж по пробігу п'ятдесят-шістдесят тисяч кілометрів. Це константа. Саме заміна в плановому режимі — причина проведення подальшої прокачування гальм. Це якщо планово. Але не варто недооцінювати позапланові випадки, коли:

1. Поведінка гальмівної системи змінюється. Це може бути викликано різноманітними причинами. Наприклад, якщо вона розгерметизувалася, тобто в неї потрапляє повітря. Пробка з повітря в трубках не представляє можливим тиску приводити в дію колодки і впливати на робочі гальмівні циліндри. Але причини не так важливі. Важливо тільки те, що ми помітили «м'якість» педалі гальма або збільшення робочого ходу.
2. Були проведені ремонтні роботи, причому будь-якого виду, з гальмівною системою: повний її тюнінг, заміна колодок, ремонт або обслуговування гальмівних циліндрів і дисків, а також багато іншого.



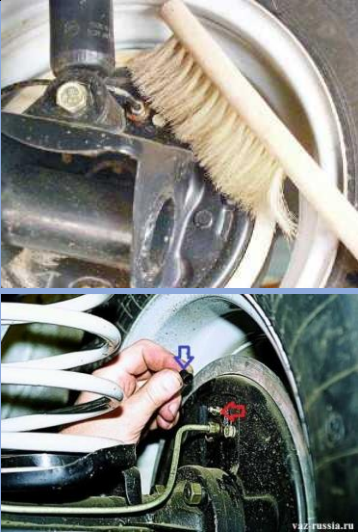





**Викладач:** Щоб гарантувати максимальну ефективність, необхідно в точності дотримуватися порядку прокачування гальм. Процедура виконується в наступній послідовності:


- Заднє праве колесо;
- Переднє ліве колесо;
- Заднє ліве колесо;
- Переднє праве колесо.

У першу чергу, необхідно виконати блокування коліс, включити задню передачу і після цього приступати безпосередньо до зливу наявної гальмівної рідини. Варто також заздалегідь упевнитися в герметичності з'єднань, цілісності трубок і патрубків системи і працездатності наявних штуцерних гвинтів.

У роботі необхідно використовувати пристосування для прокачування гальм, яке може бути, як купленим, так зробленим своїми руками.

Що ж, можна приступати безпосередньо до процедури, в обов'язковому порядку дотримуючись викладеного нижче порядку прокачування гальм. Слід відразу ж зазначити, що процедуру зручніше проводити удвох, з помічником:



№ з/п	Назва операції та послідовність виконання	Робочий інструмент	Зображення
1	Відкриваємо кришку резервуара і доливаємо гальмівну рідину до максимального рівня. Під час очищення необхідно контролювати, щоб її рівень не опустився нижче мінімального показника		
2	Очищаємо простір від пилу і бруду, після чого, знімаємо захисний ковпачок з штуцера прокачування		
3	Одягаємо на нього шланг, другий кінець якого опускаємо в підручну тару;		
4	Даємо сигнал помічникові, щоб він кілька разів натиснув на педаль гальма і зафіксував її в даному положенні;		
5	Відвертаємо штуцер на півоберта, може бути трохи більше;		

6	Починає витікати стара рідина, разом з бульбашками повітря, при цьому педаль провалюється в підлогу. Чекаємо, поки вона досягне своєї нижньої точки і закриваємо штуцер, після чого, даємо сигнал помічникові, що можна відпускати педаль;		
7	Проводимо операцію до повного виходу всього скупчення повітря і повторюємо процедуру з іншими колесами.		

**Викладач:** Проводячи очистку, будьте особливо уважні - рівень рідини не повинен сильно опускатися, інакше в систему знову потрапить повітря. Закінчив прокачування всіх чотирьох коліс, перевірте роботу гальмівної системи - педаль не повинна бути м'якою, при натисканні, доходючи максимум до половини свого ходу.

### Прокачування системи з ABS

**Викладач:** Тепер розглянемо, як прокачати гальма з ABS. Процедура ця багато в чому схожа з тією, що описана вище, але є і свої особливості.

№ з/п	Назва операції та послідовність виконання	Робочий інструмент	Зображення
1	Прокачування гальм з ABS починається з переключення запалювання в положення «0» і від'єднання роз'ємів на бачку з гальмівною рідиною.		
2	Передні колеса: 1. Одягаємо шланг на прокачний штуцер; 2. Відкриваємо його на 1 оберт; 3. До упору вичавлюємо педаль гальма і фіксуємо її в такому стані; 4. Спостерігаємо за виходом заповітряної речовини; 5. Закриваємо штуцер і віджимаємо педаль.		
3	Заднє праве колесо: 1. Пункти 1 - 3 виконуємо аналогічно попередньому; 2. Запалювання фіксуємо в позиції «2»;		

	3. Повітря під тиском починає виходити з системи і як тільки піде чиста гальмівна рідина, припиняємо операцію.		
4	Заднє ліве колесо: 1. Пункти 1 - 2 виконуємо аналогічно попередньому; 2. Ніякі педалі не чіпаємо; 3. За допомогою працюючого насоса, із системи починає виходити рідина з домішкою повітря; 4. Приблизно наполовину натискаємо педаль гальма і загортаємо штуцер; 5. Відпускаємо педаль і чекаємо повної зупинки насоса.		

**Викладач:** На цьому, процедуру можна вважати завершеною. Як бачите, нічого надскладного тут немає, тому з нею напевно впорається навіть початківець автолюбитель. Вдалого вам ремонту.



## **6 ВИСНОВОК**

Сучасний автомобіль працює в самих різних дорожніх і кліматичних умовах. Тривала експлуатація неминуче призводить до погіршення його технічного стану. Працездатність автомобіля або його агрегатів визначається їх здатністю виконувати задані функції без порушення встановлених параметрів. Працездатність автомобіля залежить насамперед від його надійності, під якою розуміють здатність автомобіля безпечно перевозити вантажі або пасажирів при дотриманні певних експлуатаційних параметрів.

## 7 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. О.А. Дудченко, «Технічне обслуговування, ремонт автомобілів і організація управління». Київ, вид. «Знання», 2004 р.
2. І.М. Плеханов, «Автомобіль». Київ, «Освіта», 1992 р.
3. В.Ф. Кисликов, В.В. Лущик, «Будова й експлуатація автомобілів». Київ, вид.«Либідь», 1999 р.
4. ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортні засоби. Вимоги безпеки до технічного стану та методи перевірки. - М.: Стандартиформ, 2010. - 42 с.
2. Дерев'яно В.А. Гальмівні системи легкових автомобілів - М.: Петіт, 2001. - 248 с.
5. Діагностування автомобілів. Практикум: навч. посібник // під ред. А.Н. Карташевіча. - Мінськ: Нове знання; М.: ИНФРА-М, 2011. - 208 с.
6. Роликові гальмівні стенди для легкових автомобілів: SPACE [електронний ресурс]. URL: [http://www.alpoka.ru/catalogue/str1\\_\\_13\\_\\_itemid\\_\\_73.html](http://www.alpoka.ru/catalogue/str1__13__itemid__73.html).
7. Засоби діагностики і контролю автотранспортних засобів [електронний ресурс]. URL: <http://ktc256.ts6.ru/index.html>.
8. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: механізація і екологічна безпека виробничих процесів // В.І. Сарбаєв, С.С. Селіванов, В.Н. Конопльов - Ростов: Фенікс, 2004. - 448 с.
9. Технічне обслуговування та ремонт автомобілів: підручник для студ. // В. М. Власов, С. В. Жанказієв, С. М. Круглов та ін. - М.: Видавничий центр Академія, 2003. - 480 с.
10. Технологічні процеси діагностування, обслуговування та ремонту автомобілів: навч. посібник // В.П. Овчинников, Р.В. Нуждин, М.Ю. Баженов - Володимир: Изд-во Владим. держ. ун-ту, 2007. - 284 с.
11. Технологічні процеси технічного обслуговування, ремонту і діагностики автомобілів: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів // В.Г. Передерій, В.В. Мішустін. - Новочеркаськ: ЮРГТУ (НП), 2013. - 226 с.