

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ “Тернопільський фаховий коледж
Тернопільського національного технічного університету
імені Івана Пулюя”

Відділення транспорту та інженерної механіки

(повна назва відділення)

Циклова комісія автомобільного транспорту

(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи бакалавра

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Підвищення ефективності технологічного процесу
діагностики та ремонту гальмівної системи
автомобілів MAN TGA

Виконав студент: II курсу, групи АТб-605

напряму підготовки (спеціальності)

274 «Автомобільний транспорт»

«Автомобільний транспорт»

(освітньо-професійна програма)

Череватий Н.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Слободян Л.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2024

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ»**

Відділення транспорт та інженерної механіки
Циклова комісія автомобільного транспорту
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
Кваліфікація: бакалавр з автомобільного транспорту
Галузь знань: 27 Транспорт
Спеціальність: 274 Автомобільний транспорт
Освітньо-професійна програма: Автомобільний транспорт

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії
автомобільного транспорту
_____ Микола ВЕНГЕР
«19» квітня 2024 року

З А В Д А Н Н Я № 18

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

ГРУПА АТ6-605

_____ Череватого Назара Ігоровича _____

1. Тема проекту: Підвищення ефективності технологічного процесу діагностики та ремонту гальмівної системи автомобілів MAN TGA

Керівник проекту: к.т.н., асистент кафедри автомобілів ТНТУ Слободян Л.М.

Затверджені наказом ВСП «Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя» від 17.04.2024р. №4/9-186.

2. Строк подання студентом проекту: «24» червня 2024 року.

3. Вихідні дані до проекту: Технічні характеристики гальмівної системи MAN. Типові ознаки несправності гальмівної системи. ТП діагностики та ТО гальмівної системи. Розрахунок виробничої програми підприємства. Аналіз технологічного забезпечення ремонтної зони підприємства. Технічні характеристики обладнання та оснастки.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити): Загально-технічний розділ. Технологічний розділ. Конструкторський розділ. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. План агрегатної дільниці (ф. А-1).
2. Карта дефектації гальмівного барабану (ф. А-1).
3. Технологічна карта перевірки компресора (ф. А-1).
4. Технологічна карта заміни задніх гальмівних колодок (ф. А-1).
5. Принципова схема гальмівної системи (ф. А-1).
6. Верстат для видалення гальмівних накладок (СК) (ф. А-1).

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека життєдіяльності			

7. Дата видачі завдання «19» квітня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Загально-технічний розділ	15.05.2024	
2.	Технологічний розділ	24.05.2024	
3.	Конструкторський розділ	31.05.2024	
4.	Охорона праці та безпека життєдіяльності	12.06.2024	
5.	Розробка графічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра	17.06.2024	
6.	Представлення кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту	24.06.2024	

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Назар ЧЕРЕВАТИЙ
(ім'я та прізвище)

Любомир СЛОБОДЯН
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Череватий Н.І. Підвищення ефективності технологічного процесу діагностики та ремонту гальмівної системи автомобілів MAN TGA: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 274 “Автомобільний транспорт”. Тернопіль: ВСП “ТФК ТНТУ”, 2024. 68 с.

Метою розробки кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності технологічного процесу діагностики та ремонту передньої незалежної підвіски автомобіля Fiat Ducato в умовах автотранспортного підприємства.

Визначено основні проблеми, які виникають під час проведення ремонту підвіски автомобіля. Запропоновано шляхи вирішення проблеми методом впровадження нового обладнання.

Ключові слова: MAN TGA, гальмівна система, технологічний процес, устаткування і оснастка, гальмівні колодки, карта дефектації.

ANNOTATION

Cherevatyi Nazar. Technological process efficiency improvement of diagnostics and repair of brake system of MAN TGA vehicle: qualification thesis for Bachelor's Degree in the specialty 274 Motor Vehicle Transport. Ternopil: Separate Structural Subdivision "Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University", 2024. 68 p.

The purpose the qualification thesis is to increase the efficiency of the technological process of diagnosing and repairing the brake system of a MAN TGA vehicle in the conditions of a motor transport enterprise.

The main problems that arise during the repair of brake system have been identified. Ways to solve the problem by implementing new equipment are proposed.

The proposed device will help significantly reduce the labor intensity of work and the level of injuries, improve the quality of repair.

Keywords: MAN TGA, brake system, technological process, equipment and tooling, brake pads, defect map.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Особливості будови гальмівної системи MAN TGA	8
1.2 Основні несправності пневматичної гальмівної системи	13
1.3 Діагностика пневматичної гальмівної системи	15
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	17
2.1 Технологічний розрахунок СТО	17
2.1.1 Вихідні дані для проектування	17
2.1.2 Середньорічний пробіг автомобілів	17
2.1.3 Визначення кількості технічних впливів	18
2.1.4 Режим роботи СТО	19
2.1.5 Визначення трудомісткості технічних впливів	19
2.1.6 Розрахунок річної виробничої програми	19
2.1.6.1 Розрахунок річної виробничої програми міських СТО	19
2.1.6.2 Розрахунок загальної трудомісткості робіт по ТО і ПР	21
2.1.7 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по видах робіт СТО	22
2.1.7.1 Визначення обсягу робіт по самообслуговуванню	23
2.1.8 Розрахунок кількості робітників	25
2.2 Зняття гальмівного барабану	28
2.3 Перевірка овальності та радіального биття барабану	29
2.4 Розточування гальмівних барабанів	32
2.5 Установка гальмівного барабану	33
2.6 Перевірки гальмівних колодок індикатором зношування	34
2.7 Демонтаж гальмівних колодок	35

					<i>КРБ.605.18.00.00.000.ПЗ</i>				
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Підвищення ефективності технологічного процесу діагностики та ремонту гальмівної системи MAN TGA</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Череватий Н.І</i>							
<i>Перевір.</i>		<i>Слободян Л.М.</i>							
<i>Реценз.</i>									
<i>Н.контр.</i>		<i>Залуцька Н.В.</i>							
<i>Затверд.</i>									
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцилів</i>		
					5	67			
					ВСП "ТФК ТНТУ" група АТ6-605				

2.8 Установка гальмівних колодок	36
2.9 Заміна накладки на гальмівній колодці	37
2.10 Приклепування гальмівної накладки глухими заклепками	39
2.11 Регулювання зазору у гальмівних колодках	40
2.12 Зняття гальмівного важеля з регулятором	41
2.13 Установка гальмівного важеля з регулятором	42
2.14 Регулювання гальмівного важеля	42
2.15 Розбирання гальмівного важеля	42
2.16 Перевірка та промивання гальмівного важеля з регулятором	47
2.17 Складання гальмівного важеля	49
2.18 Вибір технологічного устаткування і оснастки ділянки	51
2.19 Розрахунок площі ділянки	52
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	54
3.1 Аналіз існуючих конструкцій стендів	54
3.2 Будова та принцип роботи пропонованого верстату	58
3.3 Розрахунок деталей стенду на міцність	59
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	61
4.1 Виробнича санітарія на підприємстві	61
4.2 Захист навколишнього середовища	62
4.3 Розрахунок штучного освітлення	62
ВИСНОВКИ	66
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	67
ДОДАТКИ	

					<i>КРБ.605.18.00.00.000.ПЗ</i>	<i>Адж.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Адж.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		6

ВСТУП

Транспортну мережу часто порівнюють із кровоносною системою, а транспортні шляхи іноді називають артеріями. Дійсно, тут можна знайти подібність, подібно до кров'яних артерій, транспортні шляхи з'єднують різні частини країни, ними перевозять величезні обсяги сировини, деталей, вузлів і готової продукції. Транспортна система обплутує територію країни й у такий спосіб створює єдиний економічний організм.

Досить подивитися на карту світу, щоб переконатися: чим вищий рівень розвитку країни, тим гущіша її транспортна мережа. В Україні транспорт також має велике значення, адже в її економіці значну роль відіграють такі матеріаломісткі галузі, як чорна металургія, видобувна промисловість, сільське господарство.

Транспорт є необхідною умовою функціонування господарства: забезпечує виробництва сировиною, матеріалами, обладнанням і перевозить готові вироби до споживачів. Без транспортного сполучення неможливо раціонально розмістити підприємства, освоїти нові території й природні багатства.

Транспорт поділяють на пасажирський і вантажний залежно від того, що він перевозить.

Транспорт забезпечує не лише побутові, робочі та туристичні поїздки людей, а й медичне обслуговування суспільства.

Завдяки рівнинній території в Україні добре розвинена транспортна мережа. За географічним положенням Україна перебуває в дуже вигідних умовах. Цей факт впливає на розвиток її господарства.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Особливості будови гальмівної системи MAN TGA

Вантажні автомобілі-тягачі MAN TGA (див. рис. 1.1) обладнуються чотирьоконтурними пневматичними гальмівними системами, що повністю відповідають основним безпековим вимогам директив ЄС.

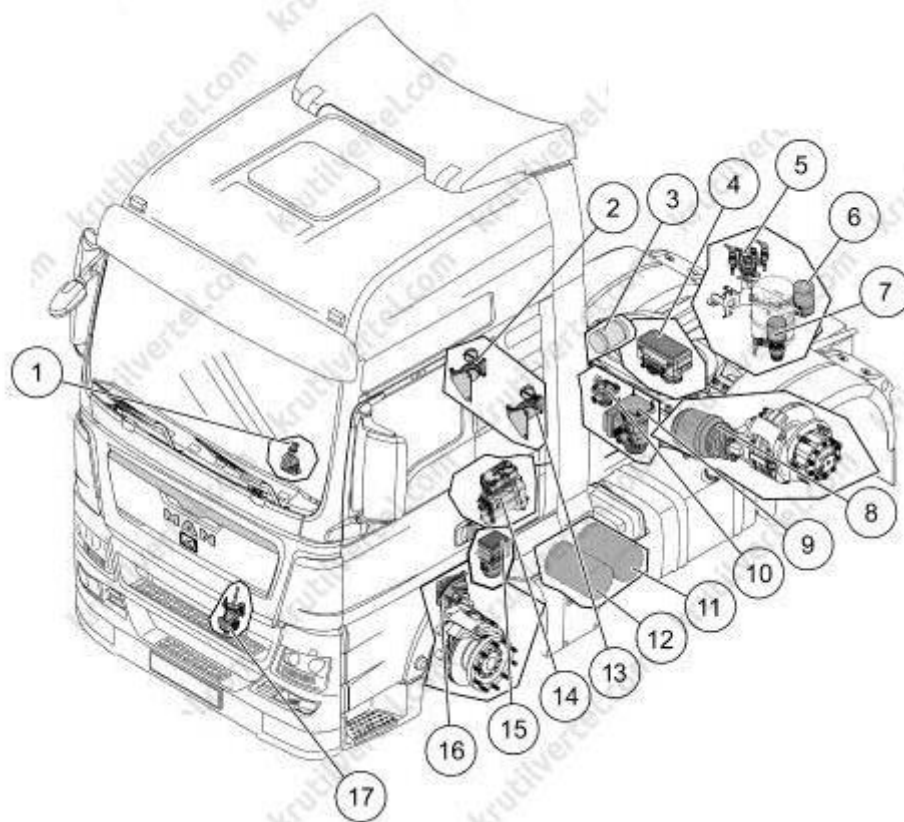


Рисунок 1.1 – Будова гальмівної системи автомобіля MAN TGA:

1 – Кран гальма стоянки. 2 – Сполучна головка ресивера. 3 – Ресивер для стисненого повітря. 4 – Модуль регулювання тиску заднього моста. 5 – Чотирьоконтурний захисний клапан. 6 – Ресивер для стисненого повітря. 7 – Осушувач повітря. 8 – Комбінована гальмівна камера. 9 – Клапан керування причепом. 10 – Прискорювальний клапан із датчиком тиску. 11, 12 – Ресивер для стисненого повітря. 13 – Сполучна головка гальм. 14 – Повітряний

компресор. 15 – Модуль регулювання тиску. 16 – Мембранна гальмівна камера G10.3XX. 17 – Робочий гальмівний кран.

Повітря, що подається повітряним компресором, пройшовши через охолодний змійовик, потрапляє в осушувач повітря з регулятором тиску. Перепускний клапан гарантує, що при заповненні пневматичної системи спочатку принаймні один гальмівний робочий контур заповнюється до безпечного тиску. У чотириконтурному захисному клапані відбувається розподіл потоку стисненого повітря між ресиверами для стисненого повітря гальмівного контуру переднього моста/заднього моста (ВВА), гальмівного стоянкового контуру (FBA), а також додатковими споживачами. Якщо один гальмівний контур виходить з ладу, тиск повітря у справному контурі зберігається. При подальшій подачі повітряного компресора установка може забезпечуватися безпечним тиском.

Контроль та керування для кожного моста здійснюються модулем регулювання тиску або одним каналом двоканального модуля регулювання тиску. Гальмівне зусилля регулюється електронікою залежно від осьового навантаження за допомогою модулів регулювання тиску. [6]

Прискорювальний клапан керує частиною пружинного енергоакумулятора в комбінованій гальмівній камері та створює умови для швидкого впуску та випуску повітря при спрацьовуванні клапана гальма стоянки. Залежно від виконання автомобіль може оснащуватися дисковими або барабанними гальмівними механізмами.

Барабанне гальмо складається з гальмівного барабана, гальмівних колодок і гальмівного S-подібного кулака.

На автомобілях MAN TGA використовуються симплексні барабанні гальма (див. рис. 1.2). У гальмах такого типу один кінець кожної гальмівної колодки зафіксований на осі, а інший має можливість переміщення. Гальмівна камера або пружинний енергоакумулятор повертають гальмівний кулак, який

розтискає гальмівні колодки, притискаючи їх до гальмівного барабана зсередини.

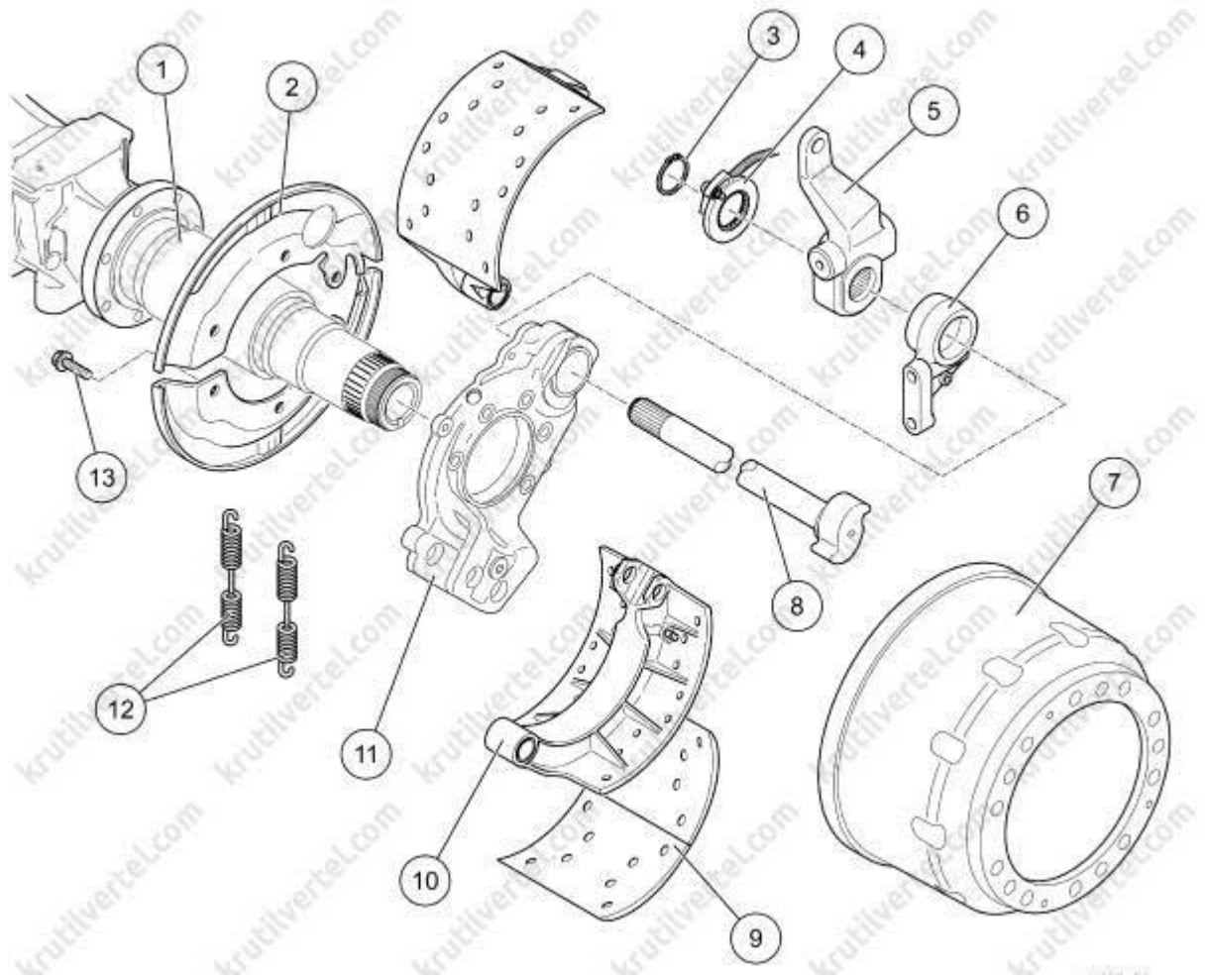


Рисунок 1.2 – Барабанный гальмівний механізм автомобіля MAN TGA:

1 – Рукав мосту. 2 – Щиток. 3 – Стопорне кільце. 4 – Датчик зношування гальмівних накладок. 5 – Регулятор тягового механізму. 6 – Кронштейн підшипника. 7 – Гальмівний барабан. 8 – Вал розтискного кулака колісного гальма. 9 – Гальмівна накладка. 10 – Гальмівна колодка. 11 – Щит гальмівного механізму. 12 – Пружини зворотного ходу гальмівних колодок. 13 – Болт кріплення.

Автоматичний регулятор зазору призначений для автоматичної компенсації надмірного зазору між гальмівними колодками та гальмівним барабаном, що виникає внаслідок зношування гальмівних накладок. В результаті хід штока гальмівного циліндра залишається більш-менш постійним.

Зношування циліндра призводить до збільшення зазору між гальмівними накладками і гальмівним барабаном.

Розмір зазору регулюється при зворотному ході регулятора.

Хід штока гальмівного циліндра можна розбити на три етапи:

- Основний хід гальмування, який відповідає нормальному зазор між накладкою і барабаном;
- Додатковий хід, який відповідає додатковому зазор між накладкою і барабаном внаслідок зносу накладок;
- Пружний хід унаслідок пружності барабана, накладок, колодок та гальмівного кулака.

Основний хід гальмування визначається пазом керуючої пластини, яка приєднана до корпусу моста. У вихідному положенні стійка повинна упиратися у верхній край паза. Якщо величина ходу перевищує кут А, активується регульовальна система.

Якщо нормальний хід перевищений, нижній край паза керуючої пластини піднімає рейку 10 нагору, внаслідок чого шестерня 3 повертається. Повертання лише в одному напрямку щодо валу забезпечується обгінною муфтою, встановленою між шестірнею і черв'ячним валом 6 і складається з пружини 4 та конічного кільця 5.

У процесі ходу назад рейка втягується вниз верхнім краєм паза. У цей час шестерня повертається у протилежному напрямку, а обгінна муфта повертає черв'ячний вал (6), таким чином регулюючи гальмівний зазор.

У процесі пружної частини ходу значне зусилля пружини (12) штовхає вал черв'яковий (6) в осьовому напрямку. Це призводить до того, що черв'яковий вал від'єднується від конічної муфти. Як наслідок, конічна муфта вільно обертатиметься без повертання черв'ячного валу протягом певного часу зворотного ходу, поки муфта і черв'ячний вал не з'єднаються знову. З цього моменту повертання шестірні знову регулюватиме довжину ходу. Завдяки

такій конструкції пружність окремих елементів гальмівного механізму не впливатиме на регулювання ходу.

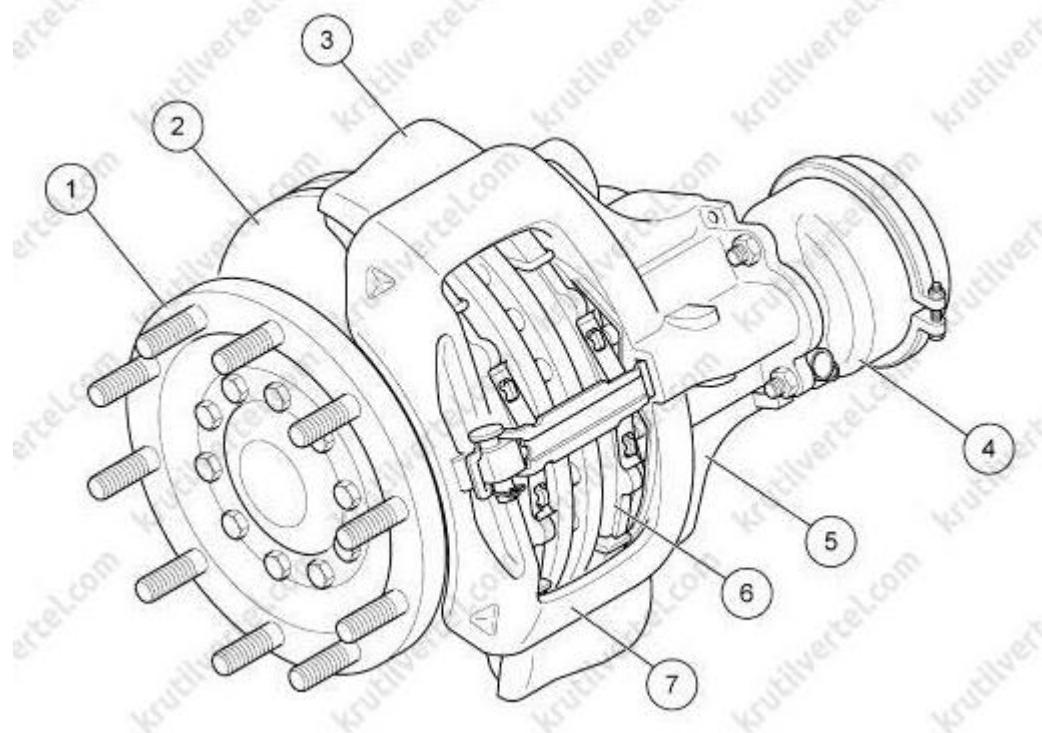


Рисунок 1.3 – Дисковий гальмівний механізм автомобіля MAN TGA:

1 - Маточина колеса. 2 - Гальмівний диск. 3 – Щит гальмівного механізму. 4 – Мембранна гальмівна камера. 5 – Корпус супорта гальмівного механізму. 6 - Гальмівна колодка. 7 - Скоба супорта гальмівного механізму.

Дискове гальмо (див. рис. 1.3) складається з гальмівного диска та гальмівного супорта.

При гальмуванні шток поршня комбінованої або мембранної гальмівної камери натискає важіль 5 приводного валу. Передача зусилля здійснюється за допомогою роликового підшипника міст 6. Сила притискання діє через труби з різьбленням 7 та упори 3 на внутрішню гальмівну накладку 8. Після подолання повітряного зазору між гальмівною накладкою та гальмівним диском 1 реактивна сила передається через супорт гальмівного механізму на зовнішню гальмівну накладку 2. Притискне зусилля гальмівних накладок, що діє на гальмівний диск, створює гальмівний момент колеса.

Якщо гальмівний тиск відсутній, то натискна пружина 4 повертає міст 6 за допомогою труб з різьбленням 7 та важеля 5 у вихідне положення.

З метою підтримки постійного повітряного зазору між гальмівними накладками та гальмівним диском гальмівний механізм оснащений автоматичним, не схильним до зносу регулятором. При кожному приведенні гальма в дію одночасно спрацьовує регулятор, який кінематично пов'язаний із важелем. При збільшенні повітряного зазору внаслідок зношування гальмівних накладок і гальмівного диска труби з різьбленням прокручуються регулятором і приводом на розмір зношування. [5]

1.2 Основні несправності пневматичної гальмівної системи

Зниження ефективності дії гальм - при цьому збільшується гальмовий шлях і час спрацьовування гальм.

Причини:

- підвищене зношування чи замаслювання фрикційних накладок;
- підвищене зношування гальмових барабанів - супроводжується появою еліпсності та чисельних рисок та задирок робочої поверхні;
- збільшення зазору між накладками колодок та гальмових барабанів;
- зниження тиску повітря в системі пневмоприводу гальм - відбувається при витoku повітря в місцях негерметичності, при ослабленні натягу приводного ремня, при підвищеному зношуванні циліндро-поршневої групи компресора та виході з ладу клапанної системи розвантажувального пристрою або регулятора тиску (у т.ч. неправильне його регулювання);
- несправна робота гальмового крана - відбувається при неправильному регулюванні або підвищеному зношуванні деталей та порушенні роботи клапанних механізмів;
- підвищений вільний хід педалі гальм.

Нерівномірною дією гальм.

Причини:

- наявність вищезгаданих несправностей (за пунктами 1 - 3) в окремих колесах;

- від'єднання штока гальмової камери від гальмового важеля колісного механізму або вихід з ладу самої гальмової камери.

Повна відмова гальм - при нормальному тиску повітря у системі пневмоприводу.

Причини:

- замерзання не злитого вчасно конденсату з ресиверів при низькій температурі й утворення крижаних пробок у магістральних трубопроводах або заклинювання гальмового крана , у разі прикладання клапанів до сідел і т.д.

Нерозгальмовування коліс автомобіля – при повністю відпущеній педалі гальма.

Причини:

- прорив стисненого повітря у гальмові камери при негерметичності клапанів гальмового крана. В окремих колесах нерозгальмовування можливе при обриві стяжних пружин колодок, при заїданні розтискного кулака, еліпсоподібному зношуванні барабанів, а в зимову годину - прихватування (приморзання) відкладених накладок колодок до гальмових барабанів після тривалих стоянок, можливий також зрив колеса. Наявність кількох автономних систем у гальмах автомобілів сімейства, з додатковими вузлами та елементами та чисельними з'єднаннями в системі пневмоприводу, можуть викликати згодом додатковий витік стисненого повітря в місцях негерметичності різних з'єднань , а поступове зношування деталей дефектів (наприклад, зношування ущільнювальних або упорних кілець і поршнів, зношування втулок зі штоками, зношування або загрязнення клапанів і сідел, ослаблення пружин різного призначення, пошкодження мембран, об'ємів, різьбових кріпильних з'єднань і т.д.) можуть призвести до заїду заклинювання механізмів вузлів, до

внутрішньої негерметичності в системі пневмоприводу, прориву стисненого повітря, що викликає зниження ефективності дії гальм). [9]

1.3 Діагностика пневматичної гальмівної системи

Ефективна й надійна робота автомобільних гальмівних систем – основа безпечної експлуатації. Згідно з принципами роботи фрикційних гальм, процеси зносу елементів системи негативно впливають на можливість реалізації завдань й на вимоги, які ставляться до гальмівних систем. У зв'язку з цим необхідно проводити систематичний контроль роботи гальм. Контроль здійснюється діагностичним методом у рамках періодичного технічного огляду автомобілів. Діагностичні методи технічного огляду гальмівних систем залежать від призначення й конструкційних рішень цих систем, при чому принципове значення має спосіб приведення в дію гальмівних механізмів. На практиці діагностику автомобільних гальмівних систем можна поділити на:

- Діагностику механізмів, які приводять в дію гальма;
- Визначення ефективності й рівномірності роботи гальмівної системи.

Об'єм і способи діагностики окремих типів механізмів, які приводять в дію гальма, в принципі, різні, зате оцінка ефективності й рівномірності роботи гальм однакова для всіх типів автомобільних гальмівних систем.

Необхідною умовою для правильної діагностики автомобільної гальмівної системи є знання її будови. Визначення технічного стану автомобільної гальмівної системи вимагає також знань методів діагностики, діагностичних параметрів та критеріїв оцінювання технічного стану й діагностичного обладнання, яке застосовується на станціях технічного обслуговування автомобілів. У групі обладнання діагностичного поста особливу роль відіграє обладнання для оцінки ефективності й рівномірності роботи гальм: роликові та платформні стенди для виміру гальмівних сил на колесах. На авторизованих станціях технічного обслуговування автомобілів

найбільш поширені роликові стенди для діагностики ефективності роботи гальм. Загальна будова й принципи роботи роликових стендів окремих виробників однакові, зате конкретні рішення відрізняються конструкційними деталями.

В останні роки настав значний прогрес в конструкції обладнання для діагностики автомобільних гальмівних систем. Особливо це стосується нового покоління робочих постів з роликовими стендами, найновіших рішень обладнання для діагностики затримки гальмування й антиблокувальних систем і комп'ютеризованого обладнання для діагностики повітряних гальмівних систем. [10]

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Технологічний розрахунок вантажної СТО

2.1.1 Вихідні дані для проектування

Вихідними даними для розрахунку виробничої програми є:

– кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО за рік:

- A_1 – 300 од. – малої вантажності (до 3.5т);
- A_2 – 250 од. – середньої вантажності (3.5-15т);
- A_3 – 200 од. – великої вантажності (понад 15т).

– тип станції – міська;

– режими роботи СТО – $D_p = 265$ днів на рік / 8 год. на добу;

2.1.2 Середньорічний пробіг вантажних автомобілів

Статистика використання вантажних автомобілів в Україні говорить, що в середньому їх річний пробіг знаходиться в межах від 10 000 до 50 000 км. При цьому, найбільший пробіг мають автомобілі великої вантажності (трасовий пробіг, міжміські та міжнародні доставки), а найменший – малої вантажності (короткі переїзди між локальними точками, доставка в межах міста).

В таблиці 2.1 представлені середні значення річних пробігів різних типів вантажних автомобілів в Україні.

Таблиця 2.1 – Середньорічний пробіг вантажних автомобілів.

Тип вантажних автомобілів	Середній річний пробіг, км
Малої вантажності (до 3.5т)	20.000
Середньої вантажності (3.5-15т)	30.000
Великої вантажності (понад 15т)	50.000

Задля скорочення масиву формул та мінімізації ризику помилки всі розрахунки виробничої програми СТО моєї кваліфікаційної роботи виконанні методом автоматизованого розрахунку за допомогою інструменту “формули” в програмі Microsoft Excel, тому тут представлені лише остаточні значення, які для зручності сформовані у відповідні таблиці.

2.1.3 Визначення кількості технічних впливів

Добова кількість обслуговувань автомобілів на міській вантажній СТО може бути визначена наступним чином:

$$N = \frac{N_{СТОА} \cdot d}{D_P}, \quad (2.1)$$

де d – кількість заїздів на СТО одного автомобіля в рік, приймаю $d = 3$;

$N_{СТО}$ – кількість автомобілів що обслуговуються на СТО;

D_P – кількість днів роботи СТО в році.

$$N_{СТОА} = A1 + A2 + A3, \quad (2.2)$$

Таблиця 2.2 – Визначення кількості технічних впливів

Номер формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.1	Кількість обслуговуваних автомобілів за добу	N	шт.	23
2.2	Загальна кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО	$N_{СТО}$	шт.	750

2.1.4 Режим роботи СТО

Проектована в кваліфікаційній роботі станція технічного обслуговування (СТО) працює в 1 зміну по 8 годин.

2.1.5 Визначення трудомісткості технічних впливів

На даній СТО знаходиться 2 робочих пости, тому питому трудомісткість ТО і ПР приймаємо: $T_{A1}=3,1$ люд.·год./1000км – для автомобілів особливо малого класу; $T_{A2}=3,7$ люд.·год./1000км – для автомобілів малого класу; $T_{A3}=4,1$ люд.·год./1000км – для автомобілів середнього класу.

На СТО також присутня механізована мийка автомобілів, її трудомісткість складає $T_{ПМ} = 0,25$ (люд.·год.).

2.1.6 Розрахунок річної виробничої програми вантажної СТО

Річний обсяг робіт в міських станцій по технічному обслуговуванню та ремонту ДТЗ визначається за формулою

$$T_{ТОіПР}^P = T_{A1}^P + T_{A2}^P + T_{A3}^P, \quad (2.3)$$

де T_{An} – питома трудомісткість виконання робіт по ТО і ПР автомобілів певного класу, (люд.·год./1000км).

Так як наша станція універсальна тому ми повинні врахувати різні класи вантажних автомобілів і формула буде виглядати таким чином

$$T_{An}^P = N_{An} \cdot L_{PAn} \cdot T_{An} / 1000\text{км}, \quad (2.4)$$

де N_{An} – кількість автомобілів певного класу;

L_{PAn} – середньорічний пробіг автомобілів певного класу, км;

T_{An} – питома трудомісткість виконання ТО і ПР певного класу, люд.·год.

Річний об'єм прибирально-мийних робіт $T_{ПМ}$ визначається виходячи із кількості заїздів автомобілів на станцію технічного обслуговування в рік для виконання прибирально-мийних робіт та середньої трудомісткості виконання цих робіт.

$$T_{ПМ}^P = N_{СТОА} \cdot d \cdot T_{ПМ} \quad (2.5)$$

де $N_{СТО}$ – кількість заїздів автомобілів на СТО для виконання прибирально-мийних робіт;

$T_{ПМ}$ - питома трудомісткість прибирально-мийних робіт одного автомобіля, приймаю $T_{ПМ} = 0,25$ (люд.·год.).

На СТО прибирально-мийні роботи виконуються не тільки перед ТО і ПР, але й як самостійний вид послуг, то загальна кількість заїздів на прибирально-мийні роботи приймається з розрахунку одного заїзду на 800–1000 км пробігу кожного автомобіля, що обслуговуються на станції.

Загальна трудомісткість, прибирально-мийних робіт, що виконуються на такій станції технічного обслуговування, визначається за представленою нижче формулою:

$$T_{ПМ}^{ЗАГ} = T_{ПМ}^P + T_{ПМ} \cdot (I \cdot N_{СТОА}), \quad (2.6)$$

де I – кількість заїздів автомобілів для виконання тільки прибирально-мийних робіт, приймаю $I=15$ заїздів.

$T_{ПМ}^P$ – трудомісткість прибирально-мийних робіт які виконуються, перед ТО і ПР, звідси отримуємо:

Таблиця 2.3 – Річна виробнича програма

Номер формули	Найменування	Умовне познач.	Одиниці виміру	Значення
2.3	Об'єм робіт з ТО і ПР ДТЗ в рік	$T_{ТОіПР}^P$	люд.·год.	87350,0
2.4	Об'єм робіт з ТО і ПР авто особливого малого класу	T_{A1}^P	люд.·год.	18600,0
	Об'єм робіт з ТО і ПР автомобілів малого класу	T_{A2}^P	люд.·год.	27750,0
	Об'єм робіт з ТО і ПР автомобілів середнього класу	T_{A3}^P	люд.·год.	41000,0
2.5	Прибирально-мийні роботи	$T_{ПМ}^P$	люд.·год.	1500,0
2.6	Загальний об'єм прибирально-мийних робіт на СТО	$T_{ПМ}^{ЗАГ}$	люд.·год.	6187,5

2.1.7 Розрахунок загальної трудомісткості робіт по ТО і ПР

Загальна трудомісткість робіт дорівнює сумі трудомісткостей робіт по ТО і ПР автомобілів, прибирально-мийних робіт та по передпродажній підготовці.

$$T_{ЗАГ} = T_{ТОіПР}^P + T_{ПМ}^{ЗАГ} + T_{ПП}, \quad (2.7)$$

Таблиця 2.4 – Загальна трудомісткість

Номер формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.7	Загальний об'єм робіт	$T_{ЗАГ}$	люд.·год.	93537,5

2.1.8 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по видах робіт СТО

Для визначення виробничої програми кожної дільниці СТО отриманий в результаті розрахунку річний об'єм робіт по ТО і ремонту автомобілів розподіляють за видами робіт та місцем їх виконання (на постах чи у робочих дільницях).

Розподіл робіт за видами на СТО наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Розподіл об'єму робіт (у %) по видах та місцю робіт СТО

Види робіт	Розподіл об'єму робіт в залежності від кількості постів на станції	Розподіл об'єму робіт по місцю їх виконання	
		На постах	У виробничих дільницях
1. Діагностування	5	100	–
2. Технічне обслуговування	25	100	–
3. Мастильні	5	100	–
4. По регулюванні геометрії керованих коліс	7	100	
5. По гальмівній системі	5	100	
6. Прилади системи живлення, електротехнічні	6	75	25
7. Шиномонтажні	5	30	70
8. ПР вузлів та агрегатів	20	45	55
9. Кузовні (бляхарські, зварювальні, мідницькі)	10	75	25
10. Малярні	10	100	–
11. Обойні і арматурні	2	50	50
Всього	100	–	–

2.1.9 Визначення обсягу робіт по самообслуговуванню

У СТО виконується деякий обсяг допоміжних робіт $T_{ДОП}^P$ (люд.·год.), які складаються з робіт самообслуговування $T_{САМ}^P$ (люд.·год.) та робіт загальновиробничого призначення $T_{ЗАГ}^P$ (люд.·год.).

Роботи з самообслуговування – це поточний догляд за будівлями, спорудами, ремонт устаткування, обладнання та інвентарю, обслуговування котелень та інше.

Ці роботи у СТО виконує відділ головного механіка (якщо трудомісткість робіт 10000 люд.·год. і більше).

При меншій трудомісткості ці роботи виконуються силами ремонтного підрозділу СТО.

$$T_{ДОП}^P = b \cdot T_{ЗАГ}^P, \quad (2.8)$$

де b – коефіцієнт визначення обсягу робіт, приймаю $b = 0,2$;

$$T_{ДОП}^P = T_{ЗАГ}^P + T_{САМ}^P; \quad (2.9)$$

$$T_{САМ}^P = 0,45 \cdot T_{ДОП}^P; \quad (2.10)$$

$$T_{ЗАГ}^P = 0,55 \cdot T_{ДОП}^P; \quad (2.11)$$

Річний обсяг робіт з самообслуговування автомобілів на СТО зводимо в таблицю 2.7, враховуючи рекомендований розподіл конкретного роду робіт за їх видами.

Таблиця 2.6 – Об'єм робіт по самообслуговуванню

Номер формули	Найменування	Умовне познач.	Одиниці виміру	Значення
2.8	Річний об'єм допоміжних робіт	$T_{ДОП}^P$	люд.·год.	18707,5
2.9	Об'єм допоміжних робіт	$T_{ДОП}$	люд.·год.	18707,5
2.10	Об'єм робіт по самообслуговуванню	$T_{САМ}^P$	люд.·год.	8418,4
2.11	Об'єм загально-виробничих робіт	$T_{ЗАГ}^P$	люд.·год.	10289,1

Таблиця 2.7 – Річний обсяг робіт з самообслуговування

Вид робіт	Обсяг робіт	
	%	люд.·год.
Електротехнічні	25	2733,8
Механічні	10	1093,5
Слюсарні	16	1749,6
Ковальські	2	218,7
Зварювальні	4	437,4
Бляхарські	4	437,4
Мідницькі	1	109,3
Трубопровідні	22	2405,7
Ремонтно-будівельні	16	1749,6
Всього:	100	10935,2

Річний обсяг загальновиробничих робіт зводимо в таблицю 2.8, враховуючи рекомендований розподіл за видами робіт.

Таблиця 2.8 – Річний обсяг загальнопромислових робіт

Вид робіт	Обсяг робіт	
	%	люд.·год.
Транспортні	25	3341,3
Переміщення автомобілів	26	3474,9
Приймання, зберігання, видача матеріальних цінностей	24	3207,6
Прибирання території, приміщень	25	3341,3
Всього:	100	13365,2

2.1.10 Розрахунок кількості робітників

При розрахунку розрізняють технологічно необхідну та штатну кількість робітників. Технологічно необхідна кількість робітників забезпечує виконання добової, а штатна – річної виробничої програм (обсягів робіт) по ТО і ПР.

Значення річного виробничого фонду робочого часу робочого місця (Φ_{PM}), можна прийняти по таблиці 2.9 або визначити розрахунком на основі тривалості робочої зміни та кількості робочих днів в році.

Для професій з нормальними умовами праці встановлений 40-ка годинний робочий тиждень, а для шкідливих умов праці – 35-ти годинний. Тривалість робочої зміни $T_{ЗМ}$ для виробництва з нормальними умовами праці при п'ятиденному робочому тижні складає 8 год., а при шестиденному – 7 год. (при цьому скорочення робочого дня на одну годину у передвихідні та передсвяткові дні закладено в загальному балансі робочого часу). Для шкідливих умов праці при 5-ти денному робочому тижні $T_{ЗМ} = 7$ год., а при 6-ти денному – 6 год.

Загальна кількість робочих годин на рік як при 6-ти денному, так і при 5-ти денному робочому тижні однакова. Тому і річний фонд часу Φ_{PM} , розрахований для 6-ти денного робочого тижня, буде рівний річному фонду часу при 5-ти денному робочому тижню.

Таблиця 2.9 – Річні фонди часу виробничих робітників

Професії робітників	Тривалість			
	Робочого тижня (годин)	Основної відпустки (днів/год)	Фонд робочого часу, год.	
			$\Phi_{рм}$	$\Phi_{ш}$
Прибиральник та мийник рухомого складу, вантажник, комплектувальник, слюсар по ТО і ремонту, слюсар по ремонту агрегатів, вузлів та систем, автоелектрик, шиномонтажник	40	14/336	56072	53345
Верстатник по металообробці, столяр, арматурник, бляхар, слюсар по ремонту обладнання та інструменту, комірник, заправник	40	14/336	56072	53345
Слюсар по ремонту приладів системи живлення двигунів, які працюють на бензині, коваль, мідник, газоелектрозварювальник, вулканізатор, акумуляторник	40	14/336	56072	53345

При розрахунку кількості робітників використовуємо формулу:

$$P_T = \frac{T_{ЗАГ}}{\Phi_{P.M.}}, \quad (2.12)$$

де $\Phi_{P.M.}$ – фонд робочого часу агрегатної дільниці;

$$\Phi_{P.M.} = t_{3M} \cdot (D_K - D_{в.} - D_{св.}) - D_{ПС} \cdot (t_{3M} - 1) + D_C \cdot (t_{3M} - 2), \quad (2.13)$$

де D_K – кількість календарних днів в році, приймаю 365 днів = 8760 год.;

D_e – кількість вихідних днів в році, приймаю 62 дні = 1488 год.;

$D_{св.}$ – кількість святкових вихідних днів, приймаю 8 днів = 192 год.;

$D_{пс}$ – передсвяткові і скороченні дні, приймаю 8 днів = 184 год.;

D_c – робочі суботні дні, скороченні, приймаю 5 днів = 120 год.;

$t_{зм}$ – час робочої зміни, згідно завдання - 8 год.

Визначаємо штатну кількість робітників:

$$P_{ш} = \frac{T_{заг.}}{\Phi_{ш}}, \quad (2.14)$$

де $\Phi_{ш}$ – фонд робочого часу штатних робітників;

$$\Phi_{ш} = \Phi_{р.м.} - t_B - t_{III}, \quad (2.15)$$

де t_B – час основної відпустки працівника;

t_{III} – час прогулів за поважних причин;

Приймаю $t_B = 14 \text{ днів} = 336 \text{ год.}$

$$t_{III} = 0,04 \cdot (\Phi_{р.м.} - t_e); \quad (2.16)$$

Визначаємо кількість допоміжних робітників за формулою:

$$P_{доп.} = 0,3 \cdot P_{ш}; \quad (2.17)$$

Таблиця 2.10 – Кількість робітників

Номер формули	Найменування	Умовне познач.	Одиниці виміру	Значення
2.12	Кількість технологічних робітників дільниці	P_T	чол.	2,0
2.13	Фонд робочого часу дільниці	$\Phi_{P.M.}$	люд.·год.	46800
2.14	Кількість штатних робітників	$P_{Ш}$	чол.	2,0
2.15	Фонд робочого часу дільниці для штатних робітників	$\Phi_{Ш}$	люд.·год.	46246
2.16	Час прогулів із-за поважних причин	$t_{ПП}$	год.	2644
2.17	Кількість допоміжних робітників	$P_{доп.}$	чол.	0,6

Приймаємо загалом 5 робітників, з яких 2 – технологічно необхідних, 2 – штатних, та 1 допоміжний.

2.2 Зняття гальмівного барабану

1. Зніміть колесо за допомогою колісного підйомника. Не намагайтесь демонтувати колесо власноруч – існує ризик травми.

2. Колесо з камерою гальма стоянки: кинути болт для механічного розгальмовування пружинного енергоакумулятора камери гальма стоянки, щоб гальмівний барабан міг обертатися вручну.

3. За допомогою регулятора зазору максимально відведіть колодки від дзеркала гальмівного барабана.

4. Викрутіть болти кріплення гальмівного барабана до маточини.

5. Встановіть три болти М12х1,75 (87368) та демонтуйте гальмівний барабан. Використовуйте знімач для гальмівного барабана.

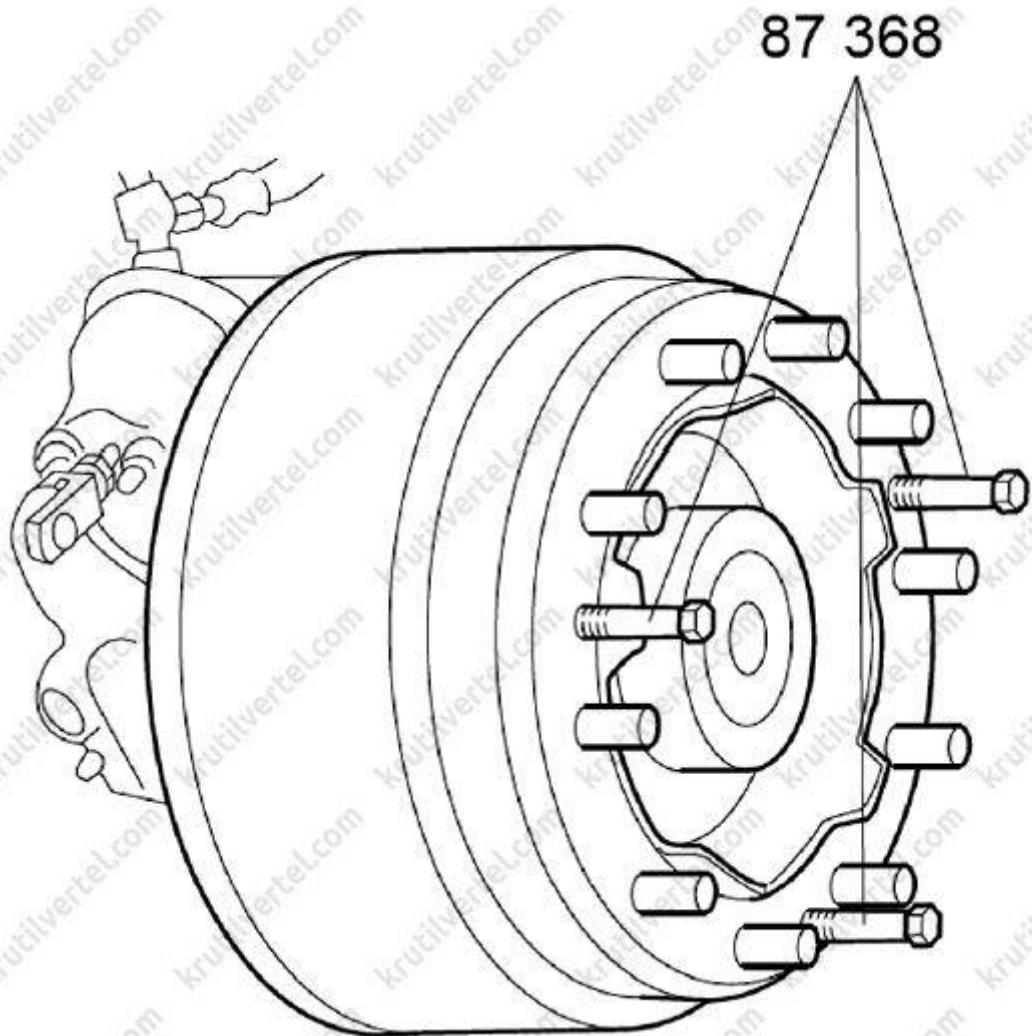


Рисунок 2.1 – Демонтаж гальмівного барабану болтами 87 368

2.3 Перевірка овальності та радіального биття барабану

1. Зніміть кришку з одного з контрольних вікон та встановіть індикатор годинного типу на магнітній основі.

Може знадобитися трохи підрізати гальмівну накладку, щоб забезпечити можливість контакту вимірювальної ніжки важеля індикатора з робочою поверхнею гальмівного барабана.

2. Промаркуйте шпильки кріплення колеса послідовними номерами 1, 2 тощо. до 10 включно.

3. Встановіть вимірювальну ніжку на робочу поверхню барабана гальма і поверніть барабан.

Зніміть показання та запишіть у Протокол перевірки гальмівного барабана результати 10 вимірювань барабана у радіальних перерізах, що відповідають розташування центрів шпильок кріплення колеса.

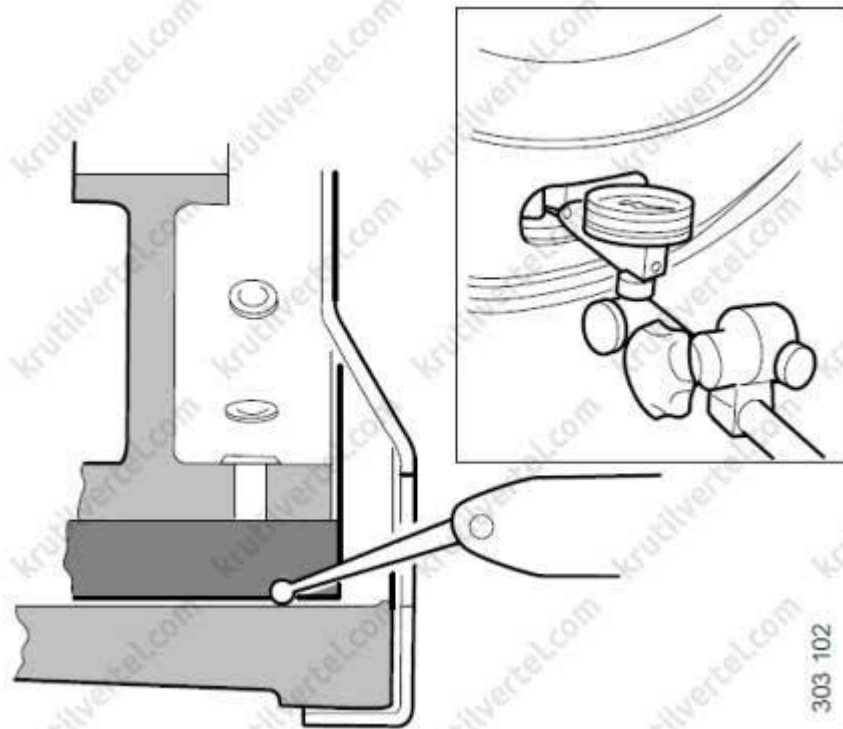


Рисунок 2.2 – Встановлення вимірювальної ніжки на поверхню барабану

4. Зробіть мітку на диску колеса, щоб воно могло бути надалі встановлено в те саме положення щодо гальмівного барабана.

5. Зніміть колесо. Використовуйте колісний витяг (587121).

6. Ретельно очистіть сполучні поверхні гальмівного барабана та маточини.

7. Встановіть гальмівний барабан і поверніть гайки коліс. Затягніть гайки в два етапи: спочатку моментом 60 Нм, а потім – 650 Нм.

8. Виконайте новий вимір при знятому колесі. Запишіть значення протоколу.

9. Ретельно очистіть сполучні поверхні гальмівного барабана та диска колеса. Встановіть колесо на місце, як описано у групі 9.

10. Виконайте новий вимір і запишіть значення протоколу.

Якщо нанести у відповідному масштабі результати вимірювань на ескіз гальмівного барабана, можна легко оцінити наявність овальності або радіального биття барабана. Порівняйте отримані значення з допустимими відхиленнями.

Якщо овальність гальмівного барабана перевищує допустиму межу, причина може полягати в неправильній формі маточини, гальмівного барабана або диска колеса.

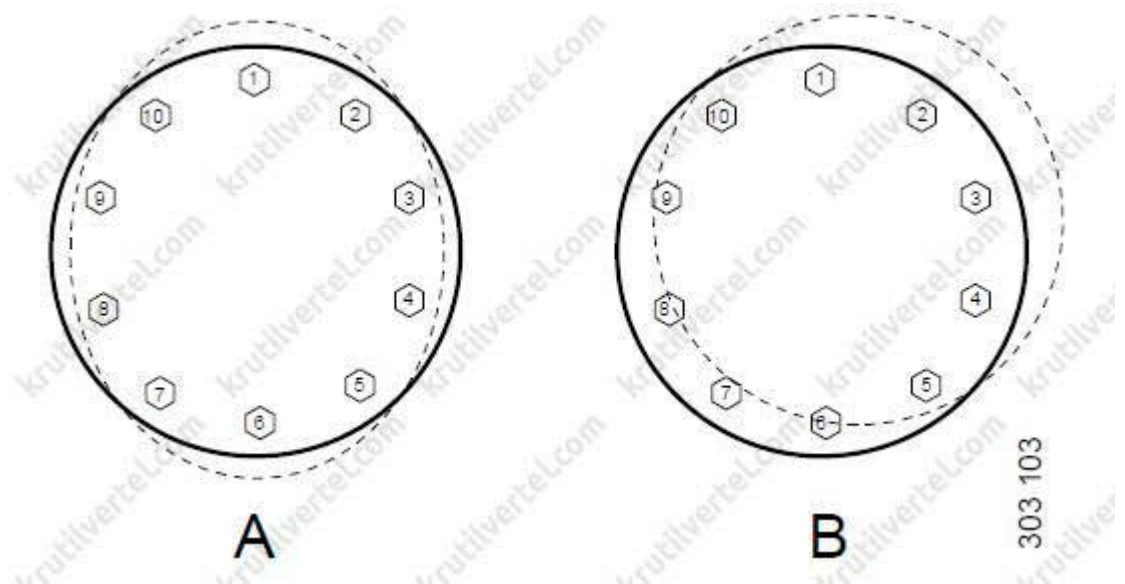


Рисунок 2.3 – Овальність та радіальне биття гальмівного барабану:

А – овальність; В – радіальне биття.

1. Овальність, максимально допустиме значення: 0,12 мм.
2. Радіальне биття максимально допустиме значення: 0,20 мм.

Овальність може бути викликана наступним:

- Колесо встановлено не згідно з інструкціями MAN.

– Несправний диск колеса. Це можна встановити шляхом аналізу результатів вимірів.

– Якщо овальність збільшилася після встановлення колеса, необхідно замінити диск колеса.

При фарбуванні на поверхні маточини, що сполучаються, гальмівного барабана і диска колеса потрапляє фарба. При встановленні колеса дуже важливо, щоб на поверхнях, що сполучаються, повністю був відсутній бруд.

Якщо автомобіль експлуатувався з овальним гальмівним барабаном, у певних випадках останній необхідно розточити на токарному верстаті або замінити, оскільки він став деформованим. Тому якщо після заміни колеса з'явилася вібрація, необхідно відразу ж вжити заходів для усунення вібрації.

2.4 Розточування гальмівних барабанів

Увага: Коли необхідна розточка барабана, його слід зняти зі маточини.

Якщо гальмівний барабан розточувати, не знімаючи з маточини, він втратить циліндричну форму після від'єднання. У такому випадку гальмівний барабан генеруватиме вібрації при наступній заміні колеса і тоді вимагатиме розточування або заміни.

Примітка: Зверніть увагу на наявність тріска, коли різець проходить великі та глибокі зони підвищеної твердості. Якщо при цьому чути тріск, гальмівний барабан необхідно замінити.

Таблиця 2.11 – Допустимі розміри гальмівного барабану

Номінальний діаметр	412,75 мм
Діаметр для встановлення збільшених накладок	417 мм
Максимально допустимий діаметр при розточуванні	419 мм
Граничний діаметр	421 мм
Шорсткість поверхні при розточуванні	Ra 2,5 мкм

2.5 Установка гальмівного барабану

1. Встановіть гальмівний барабан за допомогою підйомника для гальмівних барабанів (587994).

2. Поверніть болти кріплення гальмівного барабана до маточини. Нанесіть на різьблення болтів мідну пасту і затягніть моментом 10-20 Нм.

3. Встановіть колесо та затягніть колісні гайки.

4. Відрегулюйте гальмівний важіль з регулятором.

Установка гальмівного барабана, версії з колісною формулою 10x4*6

Примітка :

Належить до автомобілів з колісною формулою 10x4*6, оснащеним заднім керованим мостом з пневматичною підвіскою.

Використовуйте підйомне обладнання для барабана гальма. Будьте уважними, щоб уникнути травм.

1. Встановіть гальмівний барабан на вал.

2. Затягніть центральну гайку 150 Нм, використовуючи спеціальну головку VPW (588 946 80) і обертаючи колісну маточину.

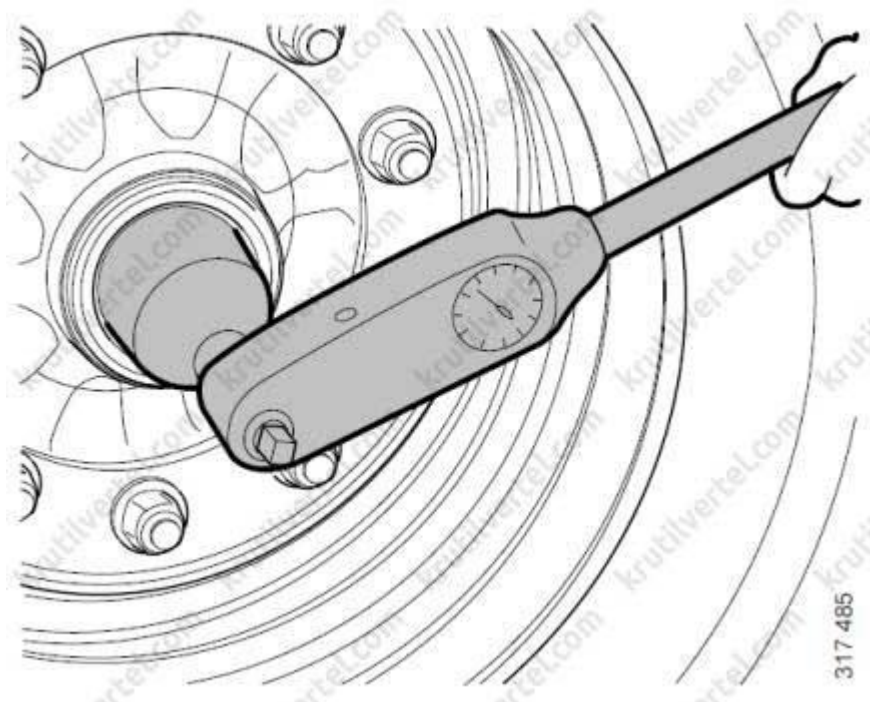


Рисунок 2.4 – Затягування центральної гайки головкою VPW (588 946 80)

3. Встановіть стопорний штифт із кільцем. Якщо стопорний штифт не встановлюється, послабте гайку до наступного отвору під стопорний штифт (не більше 15 градусів).

4. Змастіть центральну гайку.

5. Відрегулюйте гальма.

6. Встановіть колеса. Гайка кріплення колеса затягується у дві стадії: спочатку моментом 60 Нм, потім - 650 Нм.

7. Встановіть кришку маточини та затягніть 800 Н·м, використовуючи спеціальну головку VPW (588 947110).

2.6 Перевірки гальмівних колодок індикатором зношування

Важіль приводу гальма має покажчик зносу гальмівних колодок. При нових колодках стрілка покажчика спрямована вперед (див. рис. 2.5), повністю зношених колодках вона спрямована вниз.

Коли стрілка вказівника знаходиться у положенні, що відповідає "7 годин" (або "5 годин" на протилежному боці автомобіля), виконайте вимірювання товщини колодок через технологічний отвір.

Заблокуйте автомобіль від випадкових переміщень, встановивши попереду та ззаду колеса противідкатні упори.

1. Вимкніть гальмівну систему.

2. Посуньте кришку інспекційного лючка убік та зніміть її з гальмівного щита.

3. Виміряйте товщину гальмівної накладки між поверхнею зносу та гальмівною колодкою. Товщина має бути не менше ніж зазначено нижче.

Гальмівна накладка оснащена індикаторною смужкою. Загальне правило таке: рівень зносу гальмівної накладки не повинен бути нижчим за індикаторну смужку.

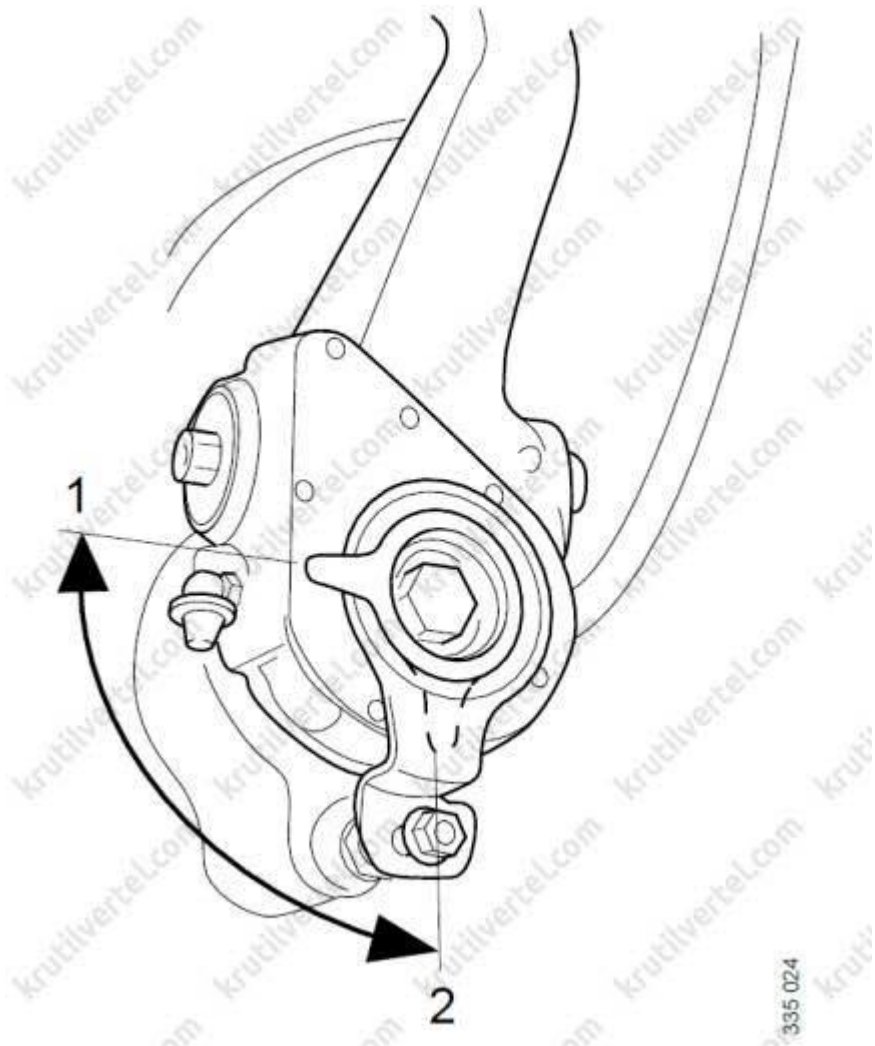


Рисунок 2.5 – Індикатор зносу гальмівних колодок:

1 – нові колодки; 2 – повністю зношені колодки.

Увага: Перевірте роботу гальмівних механізмів коліс, якщо товщина гальмівних накладок коліс на одному мосту перевищує 3 мм.

2.7 Демонтаж гальмівних колодок

1. Очистіть гальмівний барабан та гальмівні колодки.
2. Зніміть зворотну пружину, використовуючи складальний пристрій (87015) або невелику центруючу оправку.
3. Зніміть стопорні кільця, шайби та кільця ущільнювача з осей гальмівних колодок.

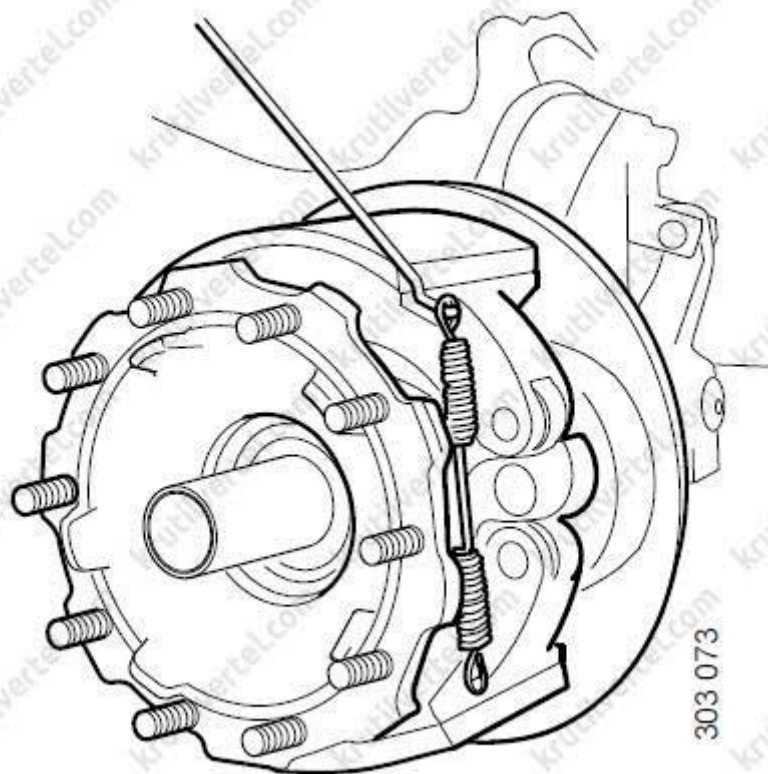


Рисунок 2.6 – Демонтаж пружин

4. Відведіть гальмівні колодки та зніміть їх з осей гальмівних колодок. На деяких автомобілях для демонтажу колодок може знадобитися повернути маточину так, щоб проушина гальмівної колодки могла увійти між виступаючими головками шпильок кріплення колеса.

5. Зніміть внутрішні кільця ущільнювачів круглого перерізу з осей гальмівних колодок.

2.8 Установка гальмівних колодок

1. Перевірте, щоб натискний ролик на гальмівній колодці обертався із відносно великим опором. Важливо, щоб по обидва боки ролика розташовувалися кільця ущільнювача круглого перерізу. Якщо натискний ролик обертається вільно, замініть кільця круглого перерізу.

Натискні ролики підлягають заміні, якщо вони втрачають круглість.

2. Встановіть нові внутрішні кільця ущільнювачів круглого перерізу на осі гальмівних колодок.

3. Змастіть осі гальмівних колодок або втулки гальмівних колодок. Використовуйте консистентне мастило 329481.

4. Встановіть гальмівні колодки на осі гальмівних колодок та встановіть нові ущільнювальні кільця круглого перерізу.

5. Встановіть шайби та стопорні кільця. Використовуйте знімач для пружинних стопорних кілець.

6. Посадіть стопорні кільця на місце за допомогою оправки (87153).

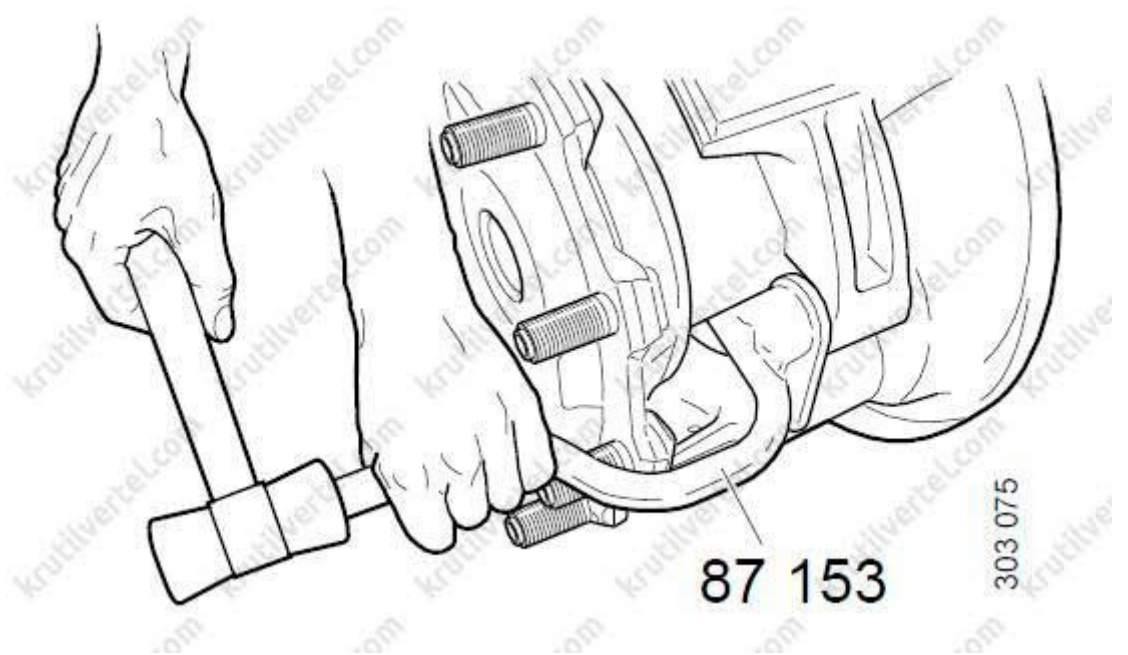


Рисунок 2.7 – Установка стопорних кілець правкою 87153

7. Встановіть нову стяжку пружину. Встановіть зворотну пружину, використовуючи складальний пристрій (87015) або центруючу оправку.

2.9 Заміна накладки на гальмівній колодці

Увага: Замінюйте гальмівні накладки коліс, встановлених на одному мосту, лише попарно. На колесах всіх мостів слід використовувати гальмівні

накладки однакового типу та розміру. В іншому випадку гальмівні сили будуть розподілені нерівномірно.

1. Зніміть колесо на відповідному мосту за допомогою підйомників для коліс.

2. Зніміть гальмівний барабан.

3. Зніміть гальмівні колодки.

4. Виміряйте діаметр гальмівного барабана. Якщо діаметр гальмівного барабана перевищує 416 мм, потрібно використовувати накладки збільшеного (ремонтного) розміру.

5. Зніміть гальмівні накладки, висвердливши заклепки.

6. Промийте гальмівні колодки та просушіть їх струменем стисненого повітря.

7. Перевірте стан гальмівних колодок. Щоб уникнути скрипу гальмівних механізмів, при гальмуванні важливо забезпечити правильне прилягання гальмівних накладок до колодок.

Перед приклепуванням нової гальмівної накладки перевірте, щоб на монтажній поверхні гальмівної колодки були відсутні продукти корозії.

Зішлифуйте всі нерівності та виступи на гальмівних колодках, наприклад, задирки по краях отворів під заклепки. Не видаляйте занадто багато матеріалу, щоб не одержати виїмку або плоску поверхню.

8. Наклейте нові накладки на пресі для клепок. Використовуйте пуансон, розмір якого відповідає заклепкам, що використовуються. Зусилля клепок 18 кН.

9. Встановіть гальмівні колодки

10. Встановіть гальмівний барабан.

11. Встановіть колесо за допомогою підйомників для коліс.

12. Налаштуйте гальмівний важіль з регулятором.

13. Виконайте обкатування гальмівних механізмів із новими гальмівними накладками.

2.10 Приклепування гальмівної накладки глухими заклепками

Операція клепки з використанням глухих заклепок більш продуктивна порівняно із звичайним способом клепки. Крім того, забезпечується точне зусилля формування головки заклепки, яке визначається конструкцією заклепки.

Увага :

Приклепування гальмівних накладок глухими заклепками може проводитися лише на демонтованих колодках. В іншому випадку в гальмівних механізмах може залишитися металева стружка від заклепок.

1. Зніміть колесо на відповідному мосту за допомогою підйомників для коліс.
2. Зніміть гальмівний барабан.
3. Зніміть гальмівні колодки.
4. Виміряйте діаметр гальмівного барабана. Якщо діаметр гальмівного барабана перевищує 416 мм, потрібно використовувати накладки збільшеного (ремонтного) розміру.
5. Зніміть гальмівні накладки, висвердливши заклепки.
6. Промийте гальмівні колодки та просушіть їх струменем стисненого повітря.
7. Приклепуйте нові гальмівні накладки, використовуючи клепальну машину для гальмівних колодок (587542), подовжену насадку ProSet 3400 (2 413326) та витяжну заклепку (1 325279).
8. Видаліть частину осердя заклепки, що залишилася, використовуючи знімач на 3 мм.
Якщо частина сердечника заклепки, що залишилася, не буде видалена, вона може від'єднатися і стати причиною травми або пошкодження обладнання.
9. Встановіть гальмівні колодки.
10. Встановіть гальмівний барабан.

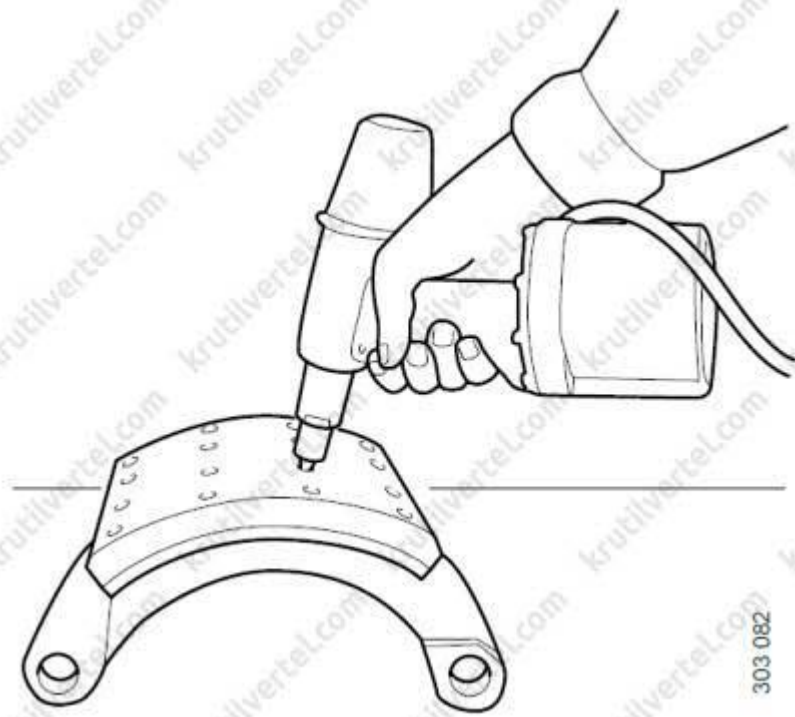


Рисунок 2.8 – Приклепування нової гальмівної накладки

11. Встановіть колесо за допомогою підйомників для коліс.
12. Налаштуйте гальмівний важіль з регулятором.
13. Виконайте обкатування гальмівних механізмів із новими гальмівними накладками.

2.11 Регулювання зазору у гальмівних колодках

Зазор у гальмах з ручним регулюванням повинен регулюватися в міру зносу фрикційних накладок гальмівних колодок.

Примітка: Переконайтеся, що стопорна втулка виходить назовні і фіксує гвинт.

1. Підніміть міст
2. Перевірте хід штока гальмівної камери.
3. Повертайте колесо, натискаючи на стопорну втулку 1 (див. рис. 2.9) та працюючи регулювальним гвинтом 2.

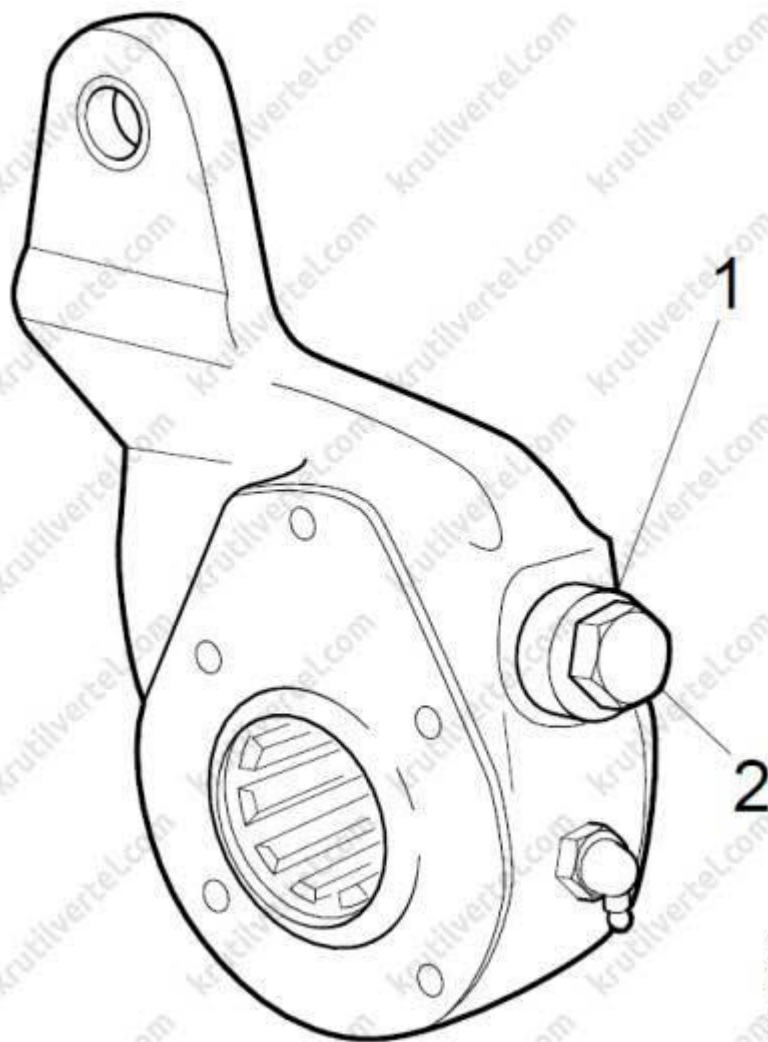


Рисунок 2.9 – Регулювання зазору у гальмівних колодках:

1 – стопорна втулка; 2 – регулювальний гвинт.

4. Коли колесо перестане обертатися вільно, від руки відпустіть гвинт регулювання на півоберта, щоб колодки відійшли від барабана.

2.12 Зняття гальмівного важеля з регулятором

1. Зніміть стопорний штифт кріплення штока гальмівної камери до гальмівного важеля з регулятором.

2. Відкрутіть стопорну гайку на розтискному валі та зніміть шайбу з індикатором зношування та гальмівний важіль з регулятором з валу.

2.13 Установка гальмівного важеля з регулятором

1. Змастіть шліци.
2. Встановіть шайбу та гальмівний важіль з регулятором та індикатором зношування на розтискний вал.
3. Накрутіть нову стопорну гайку і затягніть 85 Н·м.
4. Налаштуйте гальмівний важіль.

2.14 Регулювання гальмівного важеля

1. Зніміть кришку регулювального гвинта.
2. Натисніть на фіксатор і поверніть регулювальний гвинт так, щоб вилка штока гальмівної камери села на гальмівний важіль із регулятором, встановіть стопорний штифт і заблокуйте його.

Відстань між центром розтискного валу та відповідним отвором на гальмівному важелі з регулятором повинна становити приблизно 150 мм.

3. Потім поверніть регулювальний гвинт так, щоб до упору втиснути шток у гальмівну камеру. Гальмо заблокувало гальмівний барабан.

4. Потім послабте регулювальний гвинт приблизно на 1/4 обороту так, щоб забезпечити вільне обертання гальмівного барабана.

5. При втисканні штока в камеру розмір *a* (див. рис. 2.10) повинен бути в діапазоні від 15 до 18 мм.

2.15 Розбирання гальмівного важеля

1. Промийте механізм регулювання зазору.
2. Викрутіть шість гвинтів (див. рис. 2.11).
3. Зніміть кришку (див. рис. 2.12).
4. Зніміть прокладку (див. рис. 2.13).

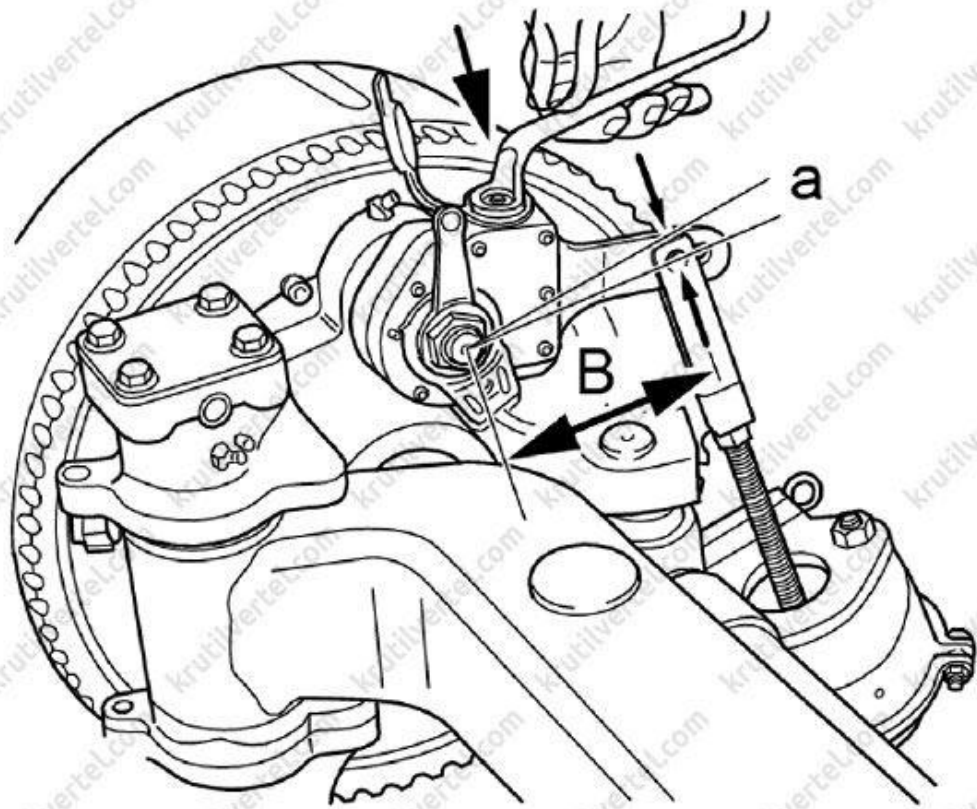


Рисунок 2.10 – Втискання штока в камеру:
 а – контрольований розмір; В – відстань від осі до штока.

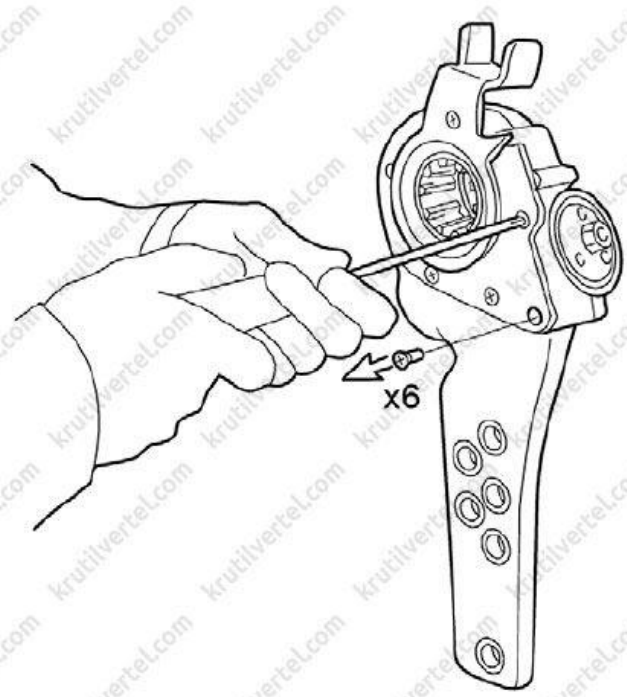


Рисунок 2.11 – Відкручування гвинтів кришки



Рисунок 2.12 – Демонтаж крышки

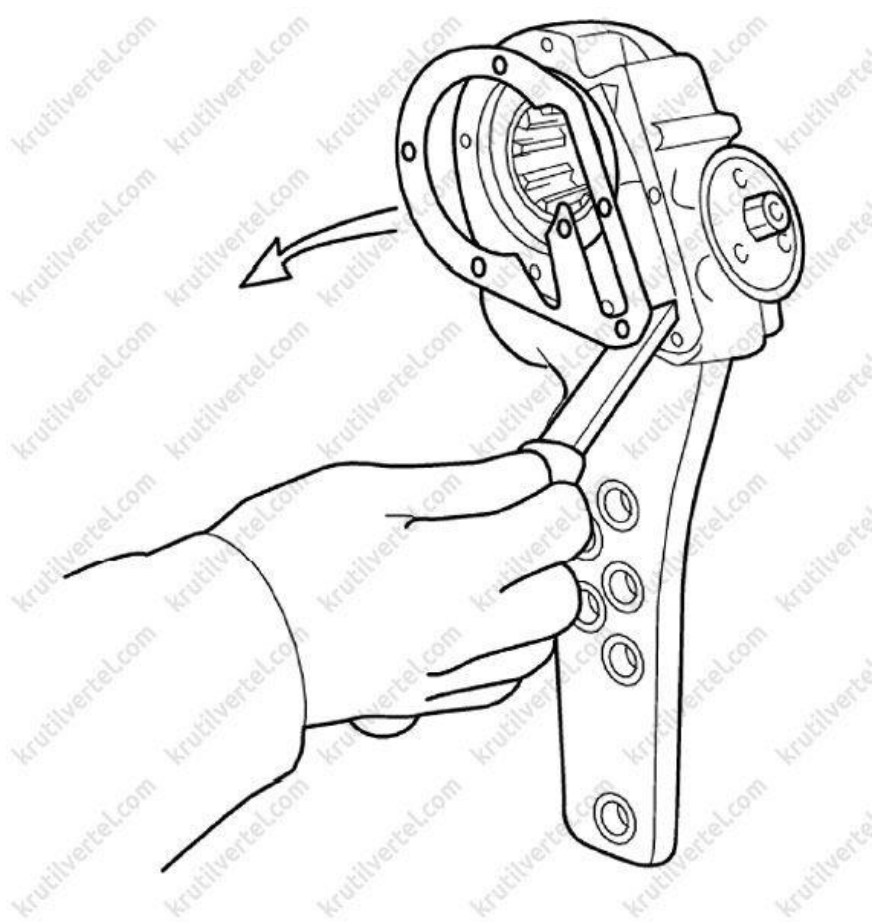


Рисунок 2.13 – Демонтаж пластины

5. Зніміть пружну рейку.

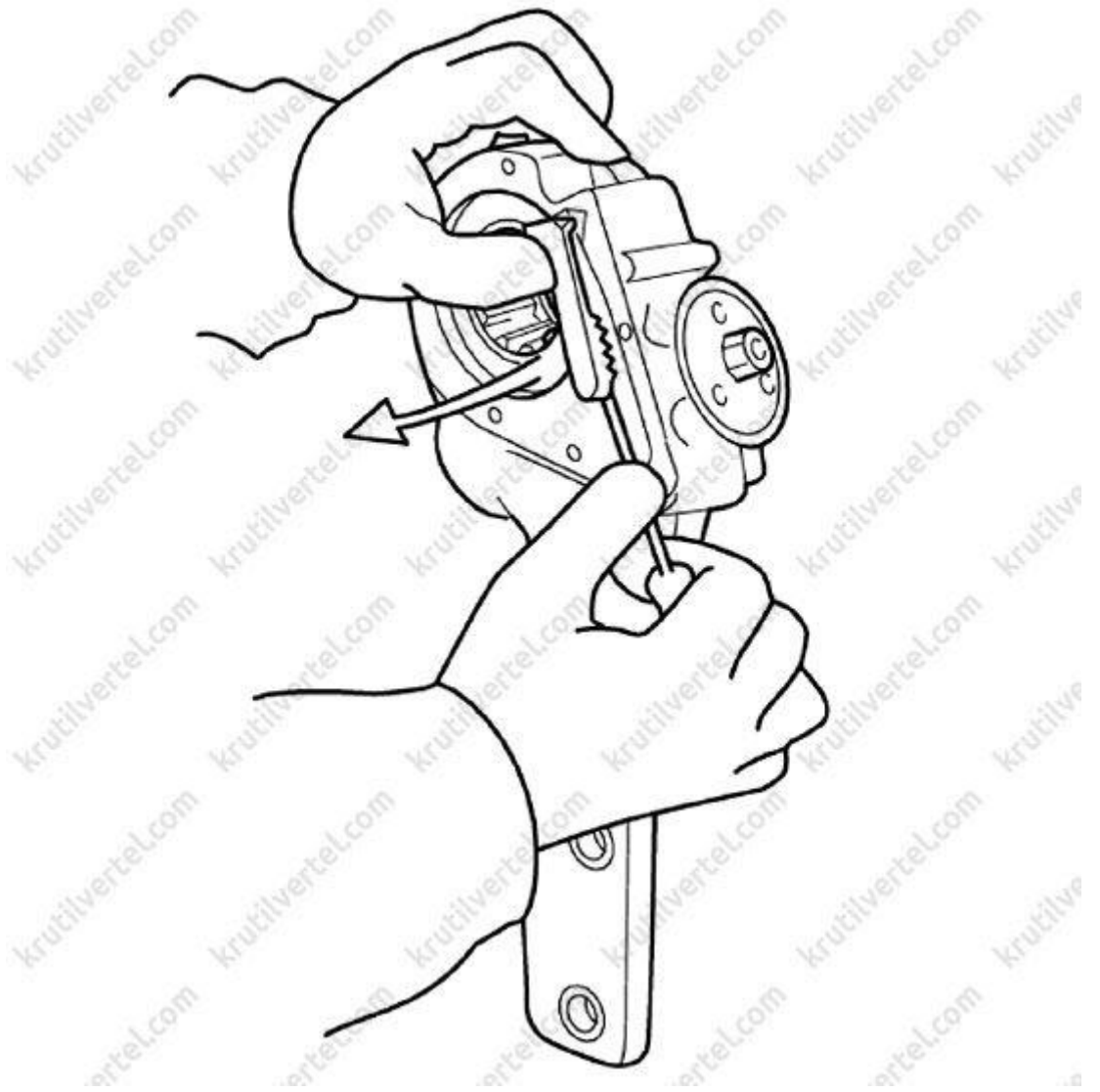


Рисунок 2.14 – Демонтаж пружної рейки

6. За допомогою молотка та відповідної вибивання вибийте пружини з ущільнювальні диски.

7. Вийміть пружини.

8. Спочатку видаліть заклепку, а потім відверніть та зніміть задню кришку.

9. Викрутіть задню заглушку і витягніть пружину з упорною шайбою.

10. Видаліть заклепки, після чого викрутіть передню заглушку за допомогою штифтового ключа (98 237).

11. Зніміть передню заглушку та витягніть голковий упорний підшипник та односторонню муфту.

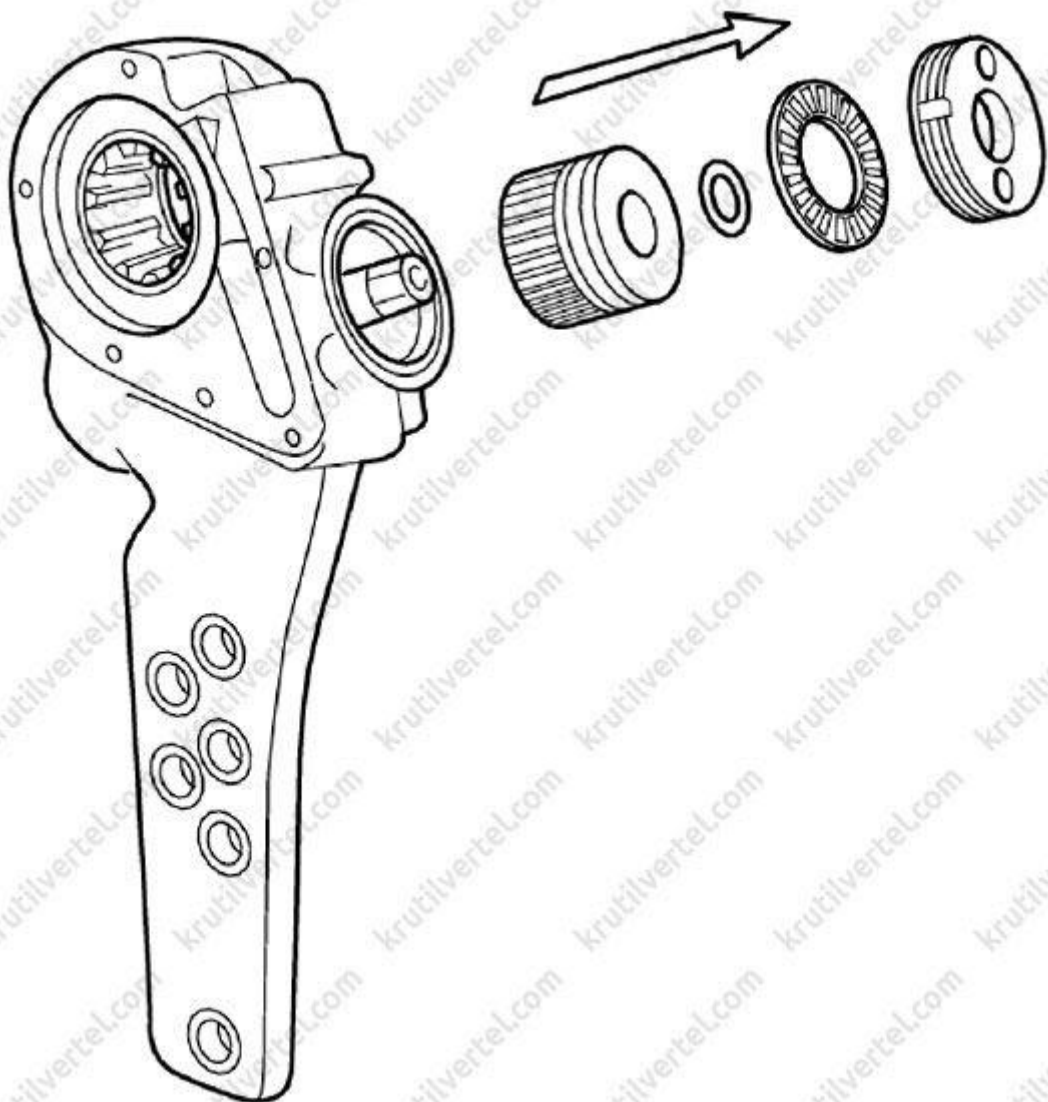


Рисунок 2.15 – Демонтаж упорного підшипника та односторонньої муфти

12. Випресуйте втулку підшипника та черв'як, використовуючи дистанційне кільце (98239) та оправлення (98557).

13. Вийміть втулку підшипника та вал.

14. Вийміть черв'ячне колесо (див. рис. 2.16).

15. Вибийте втулку.

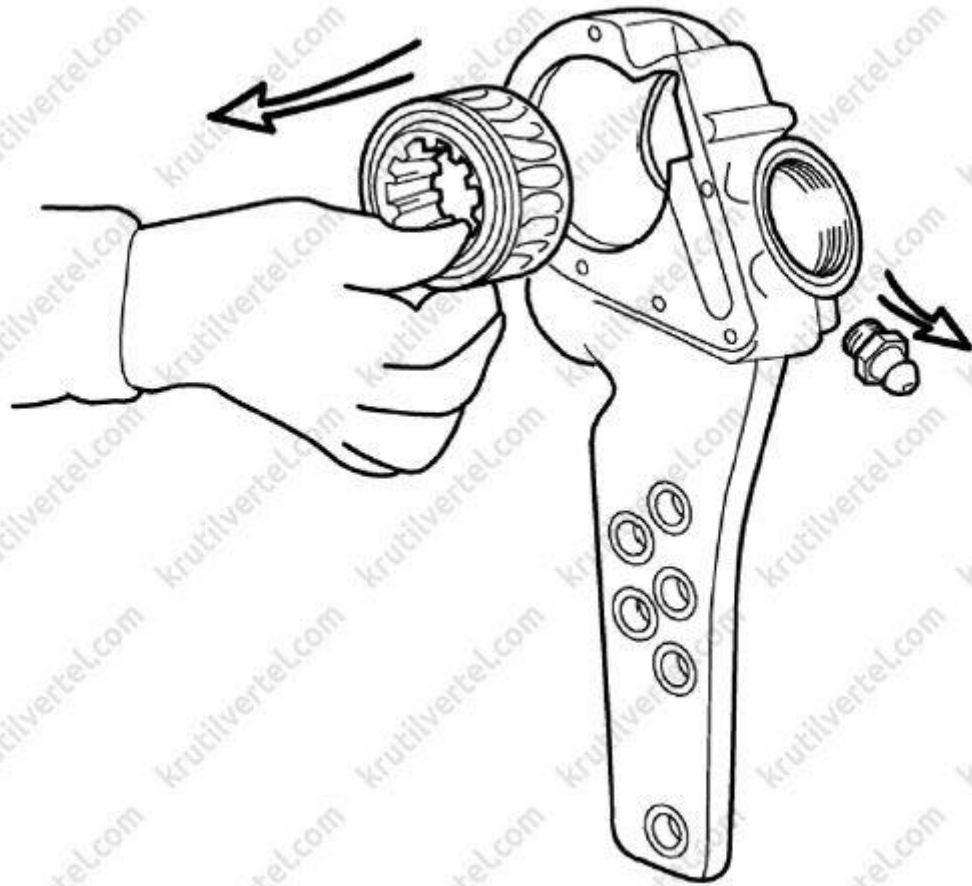


Рисунок 2.16 – Демонтаж черв'ячного колеса

2.16 Перевірка та промивання гальмівного важеля з регулятором

1. Промийте всі елементи та ретельно огляньте їх. Масляні канали мають бути відкритими та чистими.
2. Замініть зношені та пошкоджені деталі. Обов'язково замініть деталі на малюнку.
3. За допомогою нутроміра виміряйте внутрішній діаметр (див. рис. 2.17).
4. Поверхня має бути гладкою.
5. Зуби черв'ячного колеса не повинні бути деформовані. Замініть черв'ячне колесо, якщо його зубці деформовані.
6. Перевірте діаметр верхніх і нижніх країв черв'ячного колеса (див. рис. 2.18).
7. Зазор по зубцях напрямної планки повинен перевищувати 0,4 мм.



Рисунок 2.17 – Вимірювання внутрішнього діаметра важеля



Рисунок 2.18 – Перевірка діаметра країв черв'ячного колеса

8. Перевірте, щоб напрямна планка була надійно закріплена. Люфт повинен бути відсутнім.

9. Опора рейки, що входить у зачеплення з напрямною планкою, не повинна бути зношена.

2.17 Складання гальмівного важеля

1. Змастіть всі деталі консистентним мастилом для шасі.

2. Вставте черв'ячне колесо так, щоб його фланець було повернено назовні. Вкрутіть мастильний штуцер.

3. Вставте вал і втулку підшипника.

4. Напресуйте втулку підшипника на черв'ячний вал, використовуючи оправлення (99009-2).

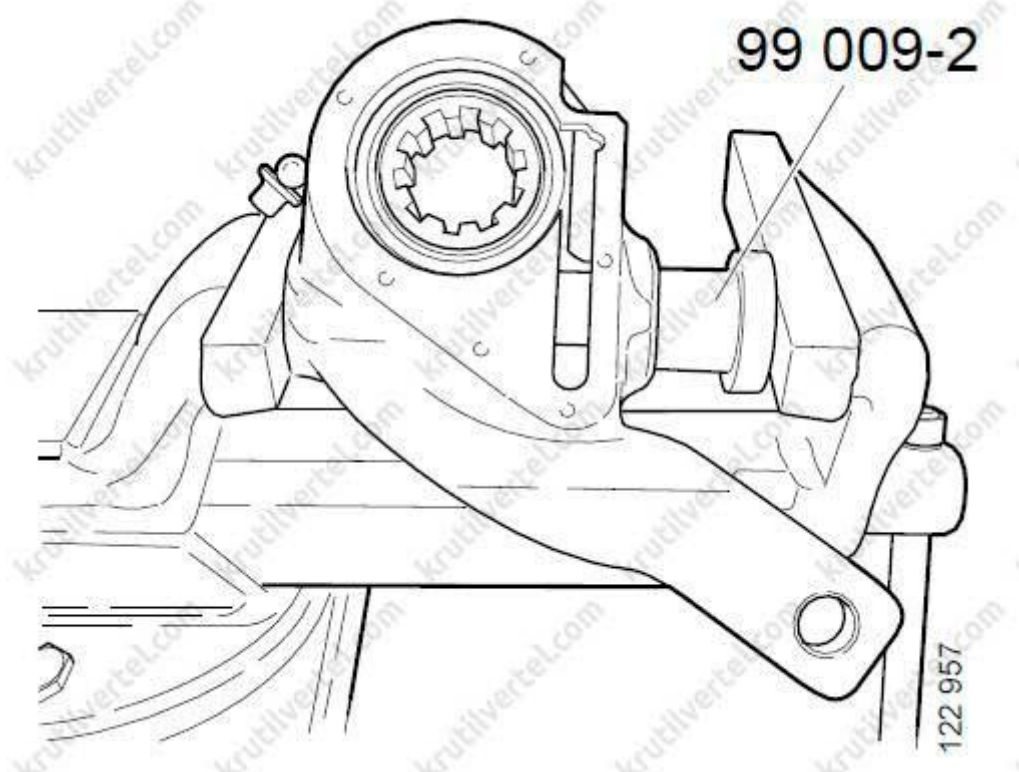


Рисунок 2.19 – Напресування втулки підшипника оправленням 99009-2

5. Переконайтеся, що черв'ячне колесо здійснює 1 оберт за 22 оберти черв'яка.

6. Вставте муфту, шайбу, упорний голчастий підшипник і передню заглушку. Переконайтеся, що каретка та стопорна втулка контактують одна з одною.

7. Затягніть передню заглушку 50 Нм за допомогою штифтового ключа (98237).

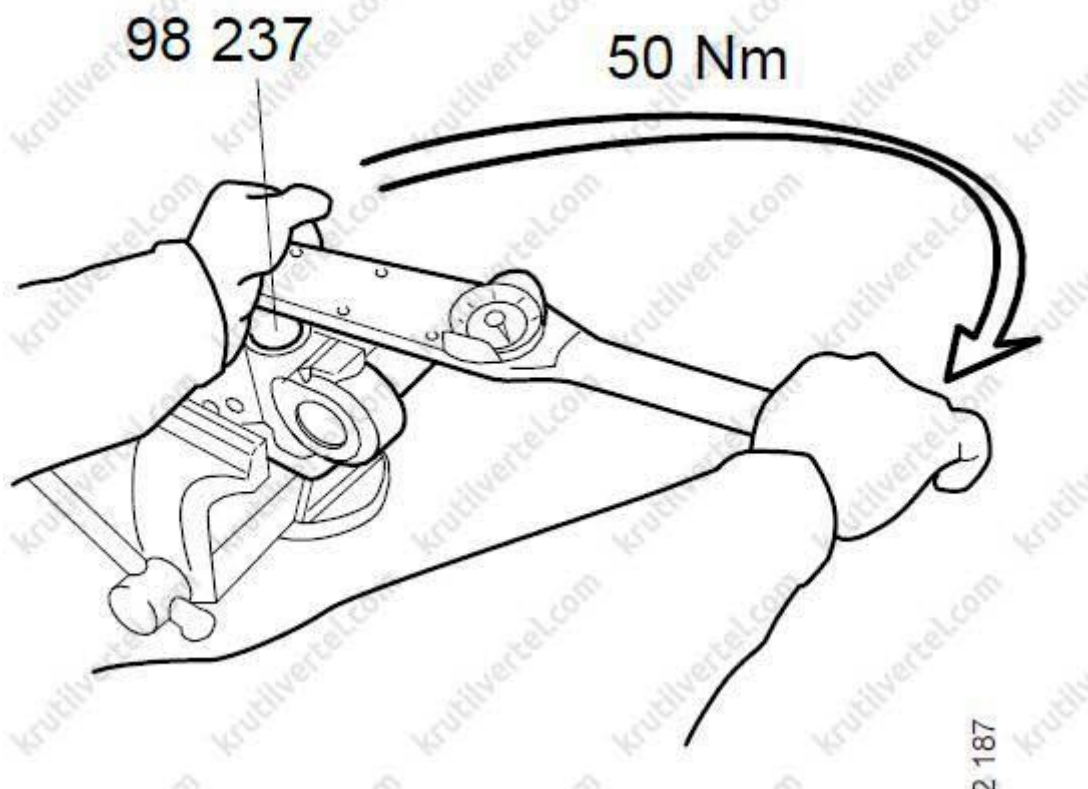


Рисунок 2.20 – Затягування передньої заглушки ключем 98 237

8. Встановіть індикатор годинника (98075) зі спеціальним пристроєм (98234).

9. Перевірте зазор за допомогою шпонки (98240). Якщо зазор перевищує допустиме значення, муфту та черв'як слід замінити.

10. За допомогою шпонки (98 240) вставте пружини та рейку.

11. Забийте на місце диск ущільнювача.

12. Встановіть кришку із новою прокладкою.

13. Використовуйте індикатор годинникового типу (98075) із спеціальним пристроєм (98234) для вимірювання зазору.

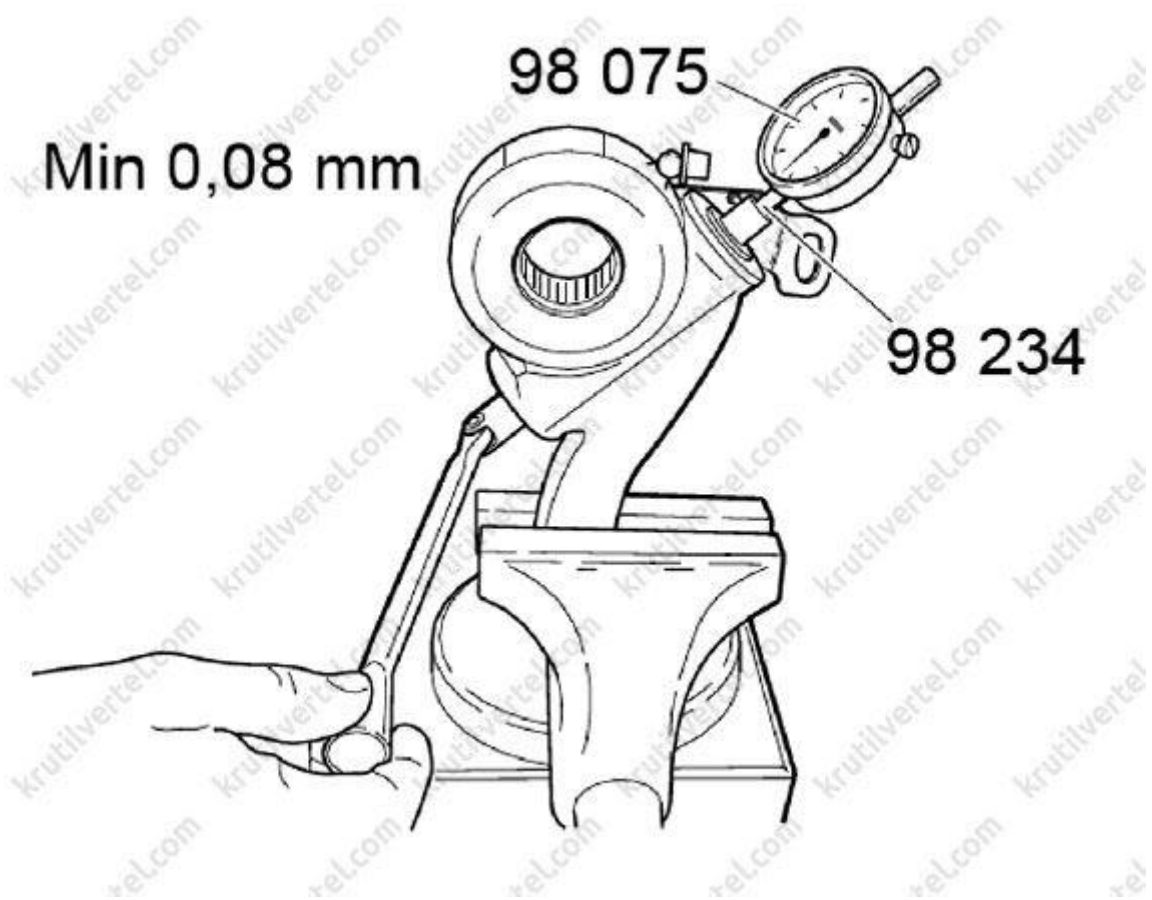


Рисунок 2.21 – Вимірювання зазору індикатором годинникового типу

14. Вставте упорну шайбу, пружину та задню заглушку.
15. Вкрутіть задню заглушку на 4 оберти.
16. Налаштуйте зусилля пружини.

2.18 Вибір технологічного устаткування і оснастки дільниці

Підбір обладнання дільниці здійснюється виходячи з переліку виконуваних робіт, по каталогах гаражного та спеціалізованого обладнання. Підібране обладнання представлено у таблиці 2.12.

План дільниці поданий в графічній частині кваліфікаційної роботи бакалавра (1 лист).

Таблиця 2.12 – Обладнання на ділянці

Поз	Назва обладнання	Модель	К-сть	Габаритні розміри мм
1	Стенд для розбирання карбокс передач	9695-2873	1	720*760
2	Стенд для ремонту карданних передач	-	1	660*2100
3	Ванна для миття дрібних деталей	ОРГ629	1	1100*640
4	Верстак слюсарний	ОР2064		1400*800
5	Стелаж для відремонтованих деталей	-	1	700*700
6	Шафа для зберігання ручного інструменту	-	1	1800*700
7	Прес електрогідравлічний	ПГ30	1	950*550
8	Скриня для відходів	-	1	650*550
9	Гайковерт пневматичний	-	1	
10	Стелаж для деталей	ОРГ2324	1	950*550
11	Кран-балка	Кр-п-1	1	-
12	Стіл для контролю та сортування деталей	-	1	1000*850
13	Лещата слюсарні	-	1	
14	Стенд для розбирання задніх мостів	ОР4170-01	1	900*550
15	Стенд для випробування пневматичних компресорів	-	1	1300*590
16	Верстат для видалення гальмівних накладок	-	1	1140*630

Сумарна площа обладнання Фобл складає 21,17 м².

2.19 Розрахунок площі ділянки

Розрахунок площі ділянки проводиться за формулою:

$$F_{\text{в.}} = k_{\text{ус.}} \cdot \sum f_{\text{обл.}}, \quad (2.18)$$

де $k_{\text{ус.}}$ – коефіцієнт щільності розстановки обладнання;

$\sum f_{обл.}$ – сумарна площа обладнання в цеху;

Приймаю $k_{ус.} = 4,0$ [1].

$$\sum f_{обл.} = 22,17 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$F_{с.} = 4,0 \cdot 22,17 = 88,68 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Приймаю площу ділянки 81 м^2 (розміри згідно стандартизованої сітки колон $9 \times 9 \text{ м}$).

					<i>КРБ.605.18.00.00.000.ПЗ</i>	
						53

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Аналіз існуючих конструкцій стендів

F-308 Hunger

Стенд F-308 (див. рис. 3.1) призначений для обточування накладок гальмівних колодок безпосередньо на транспортному засобі без зняття з осі.

Профілювання гальмівних накладок у зборі, тобто. на осі, гарантує безпеку значення гальмівних сил. Крім того, накладки знаходяться в контакті з барабаном по всій своїй робочій поверхні. Таким чином, усуваються перевантаження та перегрів, що є наслідком часткового контакту, та продовжується час експлуатації гальм.



Рисунок 3.1 – Стенд F-308 Hunger

Процес проточування здійснюється повністю автоматичному режимі. Уривчаста подача автоматично вимикається при досягненні заданої глибини проточки.

Машинний час зводиться до мінімуму за рахунок швидкості обертання 100 об/хв. та безступінчасто-регульованої подачі. З досвіду, рекомендована подача 0.6 мм/об.

Стенд може бути закріплений як на маточинах Euro-осей, так і на звичайних маточках. Зняття планетарних маточок редукційних передач не потрібно.

Технічні характеристики:

- Макс. діаметр, що проточується, мм – 470;
- Мін. діаметр, що проточується, мм – 230;
- Макс. довжина проточування, мм – 270;
- Макс. глибина різання, мм – 3;
- Швидкість обертання, об/хв – 100;
- Потужність, що споживається, кВт – 0,37;
- Напруга, В – 380;
- Габаритні розміри, мм – 1200x800x1100. [7]

Модель P174

Верстат P174 (див. рис. 3.2) призначений для плавного та поступового зрізання накладок з гальмівних колодок вантажних автомобілів та автобусів в умовах АТП та СТО.

Рама виготовляється зі сталі та служить основою стенду, на якому монтуються планшайба, редуктор, механізм зрізання, що складається з ножа, тримача та маховика.

На передній стінці рами розташовується пульт керування. Планшайба посаджена на вал редуктора та закріплена стійкою. Планшайба є основою закріплення змінних планшайб. На змінних планшайбах, що мають маркування, закріплюють гальмівні колодки марок автомобілів.



Рисунок 3.2 – Верстат Моделі P174

Технічні характеристики:

- Вага, кг – 440;
- Напруга мережі, В/Гц – 380/50;
- Потужність приводу, кВт – 2,2
- Габаритні розміри, мм – 940x920x1080;
- Маса нетто, кг – 460;
- Частота обертання шпинделя, об/хв. – 3,5. [8]

Модель P185

Верстат для розточування гальмівних барабанів та обточування гальмівних накладок з комбінованим (механічним та ручним) приводом поздовжньої подачі супорта та ручним приводом поперечної подачі каретки.

Верстат призначений для обточування гальмівних накладок та розточування гальмівних барабанів вантажних, легкових автомобілів та автобусів на станціях технічного обслуговування та автотранспортних підприємствах.

Верстат токарного типу для розточування гальмівних барабанів та обточування гальмівних накладок вантажних автомобілів та автобусів.



Рисунок 3.3 – Верстат Моделі P185

Технічні характеристики:

- Діаметр розточування барабанів, мм – 200-680;
- Поздовжній хід супорта, мм – 250;
- Поперечний хід каретки, мм – 50;
- Розміри, мм – 775x900x1350;
- Напруга живлення, В – 380;
- Потужність, кВт – 1,1;
- Вага, кг – 400. [8]

3.2 Будова та принцип роботи пропонованого верстату

Верстат для видалення гальмівних накладок складається з нажимного пристрою 1 (див. рис. 3.4 і 3.5), поворотної плити 2, захисного кожуху 3, основи 4, контейнеру для відходів 5, втулки 8, зубчастого колеса 9, шестерні 10, електродвигуна 30, редуктора 31 та муфти 32.

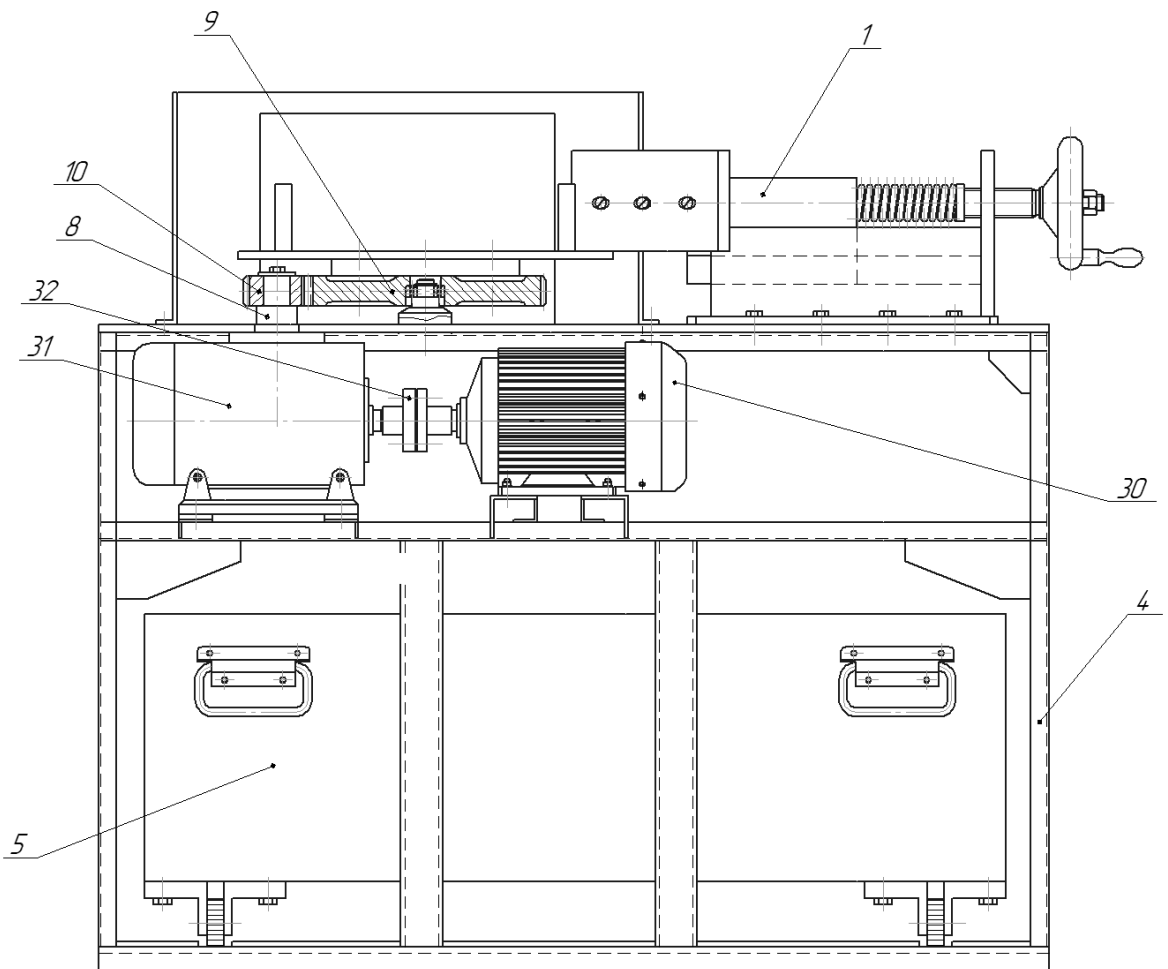


Рисунок 3.4 – Верстат видалення гальмівних накладок:

1 – нажимний пристрій; 4 – основа; 5 – контейнер для відходів; 8 – втулка; 9 – зубчасте колесо; 10 – шестерня; 30 – електродвигун; 31 – редуктор; 32 – муфта.

Працює верстат наступним чином: гальмівні колодки з фрикційними накладками встановлюються на поворотну плиту 2. Електродвигун 30, через

муфту 32 та редуктор 31, а далі за допомогою зубчастого колеса 9 передає обертання на шестерню 10, яка вже безпосередньо зв'язана з поротною плитою 2, так поворотна плита з встановленими на ній гальмівними накладками починає обертатись. Підведення ножа, який безпосередньо буде зрізати фрикційні накладки з гальмівних колодок відбувається за допомогою гвинтового нажимного пристрою 1. Плавність заглиблення ножа регулюється обертанням рукоятки нажимного пристрою. Зрізані фрикційні накладки, а також заклепки або залишки клею (залежно від способу кріплення накладок до колодки) під час роботи падають в контейнер для збору відходів 5. Для зниження травматизму під час роботи передбачено захисний кожух 3.

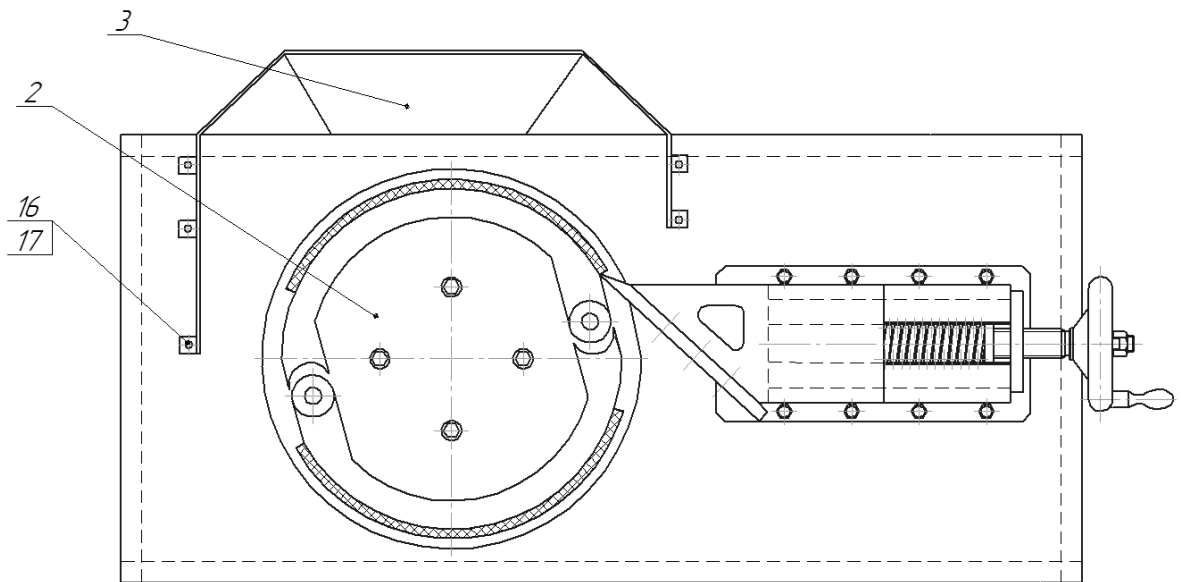


Рисунок 3.5 – Вигляд на верстат зверху:

2 – поворотна плита; 3 – захисний кожух; 16 – гвинт; 17 – гайка.

3.3 Розрахунок деталей стенду на міцність

Розраховую зусилля, необхідне для зрізання накладки.

$$F_{CH} = F_{CP} + F_{TP}, \quad (3.1)$$

де F_{TP} - сила тертя;

$$F_{TP} = F_{зГ} \cdot f, \quad (3.2)$$

де $F_{зГ}$ - сила згину накладки

f - коефіцієнт тертя.

$$[\tau_{зР}] = \frac{F_{зР}}{A} = \frac{4F_{зР}}{\pi d^2 n}, \quad (3.3)$$

де $d = 8$ - діаметр заклепки, мм

$n = 2$ - кількість заклепок, що одночасно зрізаються;

A - площа перерізу заклепок;

$F_{зР}$ - сила зрізу клепок, Н.

$$[\sigma_{зГ}]_{MAX} = \frac{6 \cdot F_{зГ} \cdot l}{b \cdot h^2} = \sigma_{зГ}, \quad (3.4)$$

де $l = 0,06$ - відстань між рядами заклепок, м;

$b = 0,12$ - ширина накладки, м;

$h = 0,01$ - товщина накладки, м;

$[\sigma_{зГ}] = 108$ - руйнуюче напруження, МПа.

$$\begin{aligned} F_{CH} = F_{зР} + F_{TP} &= \frac{[\tau_{зР}] \cdot \pi \cdot n \cdot d^2}{4} + \frac{f \cdot b \cdot h^2 \cdot \sigma_{зГ}}{6 \cdot l} = \\ &= \frac{11,8 \cdot 10^6 \cdot 3,14 \cdot 2 \cdot 0,008^2}{4} + \frac{0,3 \cdot 0,12 \cdot 0,015^2 \cdot 108 \cdot 10^6}{6 \cdot 0,06} = 3616 \text{ (Н)}. \end{aligned}$$

Дана величина менша розрахункового значення запасу 4000 Н, отже умова міцності виконується.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

4.1 Виробнича санітарія на підприємстві

Підлоги у виробничому приміщенні мають бути рівними і міцними, мати покриття з нековзною поверхнею, зручною для очищення.

Ворота у виробниче приміщення можуть відкриватися і закриватися механічно, у тому числі з автоматичним управлінням, якщо вони не призначені для евакуації людей. Стулкові ворота повинні відкриватися назовні.

Підйомні ворота необхідно обладнати ловцями (фіксаторами), що забезпечують утримання воріт в піднятому положенні при відриві тросів або псуванні механізму підйому і опускання.

Зовнішні ворота приміщень повинні оснащуватися пристроями фіксації їх у відкритому положенні.

В'їзди не повинні мати порогів і виступів. В'їзний ухил не більше 5 %.

Великий вплив на працездатність персоналу діагностичної станції чинить мікроклімат виробничого приміщення.

Заборонено:

- захаращувати дороги, проїзди до пожежних водоймищ, гідрантів, місць розташування пожежного інвентарю, устаткування і електричної пожежної сигналізації;
- встановлювати в приміщеннях і на відкритих стоянках автомобілі в кількості, що перевищує норму, а також порушувати встановлений спосіб їх розставлення;
- захаращувати запасні ворота як зсередини, так і зовні;
- влаштовувати стоянки автомобілів в зоні високовольтної лінії електропередачі без узгодження з організацією, що експлуатує лінію.

У зовнішнього входу у виробничі і допоміжні приміщення мають бути встановлені пристрої для очищення взуття від бруду.

У виробничому приміщенні має бути забезпечене безпечне і раціональне виконання усіх технологічних операцій при повному дотриманні санітарно-гігієнічних умов праці. Воно має бути обладнане первинними засобами пожежогасінні (вогнегасники, пісок, відра і тому подібне), пожежною сигналізацією, автоматичними засобами протипожежного захисту відповідно до вимог чинних нормативних правових актів.

4.2 Захист навколишнього середовища

Основними шляхами, направленими на охорону навколишнього середовища, є наступне: поліпшення технічного стану рухомого складу, які випускаються на лінію; переобладнання автомобілів для роботи на зрідженому газі; встановлення на двигун різні нейтралізатори; розробка очисних споруд, які дають високу ступінь очищення води, що дозволяє направити її в зону миття автомобілів; розробка пиле- і газо утримуючих споруд.

Негативна дія автомобілів на навколишнє середовище пов'язана з викидами шкідливих речовин в атмосферу, шумом і різними електромагнітним випромінюванням.

Побічний вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище пов'язаний з тим, що автомобільні дороги, стоянки, підприємства обслуговування займають все більшу і щорічно збільшуючи площу, необхідну для життєвої діяльності людини.

4.3 Розрахунок штучного освітлення

Розміри приміщення: довжина $a = 9$ м, ширина $b = 9$ м, висота $H = 4$ м. Приміщення має світлу побілку: коефіцієнт відбиття $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$. Висота робочих поверхонь – 0,7 м.

Мінімальне освітлення приміщення, в якому виконуються зорові роботи розряду IVв становить $E = 300$ лк [8] С.111. табл. 3.1. Як світлові пристрої приймаємо світильники типу ЛПОО1 (з двома лампами), які доцільно використовувати в даному випадку.

Оскільки світильники кріпляться до стелі, то їх висота над підлогою майже рівна висоті приміщення $h_0 = 4$ м, що не суперечить вимогам ДБН В.2.5-28-2006, відповідно до яких $h_0 = 2,6 - 4$ м, коли у світильнику менше чотирьох ламп.

Визначаємо висоту світильника над робочою поверхнею:

$$h = h_0 - h_p, \text{ м} \quad (4.1)$$

$$h = 4 - 0,7 = 3,3 \text{ (м)}$$

Показник приміщення становить:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} \quad (4.2)$$

$$i = \frac{9 \cdot 9}{3,3(9+9)} = 1,36$$

При $i = 1,95$, $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$ для світильників ЛП-ОО1 коефіцієнт використання дорівнює $\eta = 0,54$ [8] С.141. табл. 3.26.

Визначаємо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної нормованої освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що кожному світильнику встановлено по дві лампи ЛБ – 60, а світловий потік однієї такої лампи становить $\Phi_{\text{л}} = 4800$ лм:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{2\Phi_{\text{л}} \cdot \eta} \quad (4.3)$$

де E – нормативна освітленість, лк;

$$E = 300 \text{ лк};$$

S – площа приміщення, що освітлюється, м^2 ;

$$S = 81 \text{ м}^2;$$

K_3 – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп; [8] с.139. табл. 3.24

$$K_3 = 1,5;$$

Z – коефіцієнт нерівномірності освітлення;

$$Z = 1,1 \text{ – для люмінесцентних ламп};$$

$\Phi_{\text{л}}$ – світловий потік лампи;

η – коефіцієнт використання світлового потоку;

$$\eta = 0,54;$$

$$N = \frac{300 \cdot 81 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{2 \cdot 4800 \cdot 0,54} = 7,7$$

Приймаємо 8 світильників, які для забезпечення рівномірності освітлення розташовуємо у 4 ряди по 2 штуки в кожному.

Оскільки довжина світильників мало що більша за довжину люмінесцентної лампи, встановленої в ньому, то загальна довжина усіх світильників у ряді становитиме:

$$\sum L_{\text{СВ}} = l \cdot n \quad (4.4)$$

де, l - довжина люмінесцентної лампи, м;

$$l = 1,5 \text{ м};$$

n - кількість ламп, шт.;

$$n = 2 \text{ шт.}$$

$$\sum L_{CB} = 1,5 \cdot 2 = 3 \text{ (м)}$$

Це значення менше довжини приміщення, тому між світильниками будуть розриви рівні 2м.

Визначаємо сумарну електричну потужність усіх світильників:

$$\sum P_{CB} = P_{л} \cdot N \cdot n \quad (4.5)$$

де $P_{л}$ – потужність лампи, Вт;

n – кількість ламп у світильнику, шт.

$$\sum P_{CB} = 40 \cdot 8 \cdot 2 = 640 \text{ Вт}$$

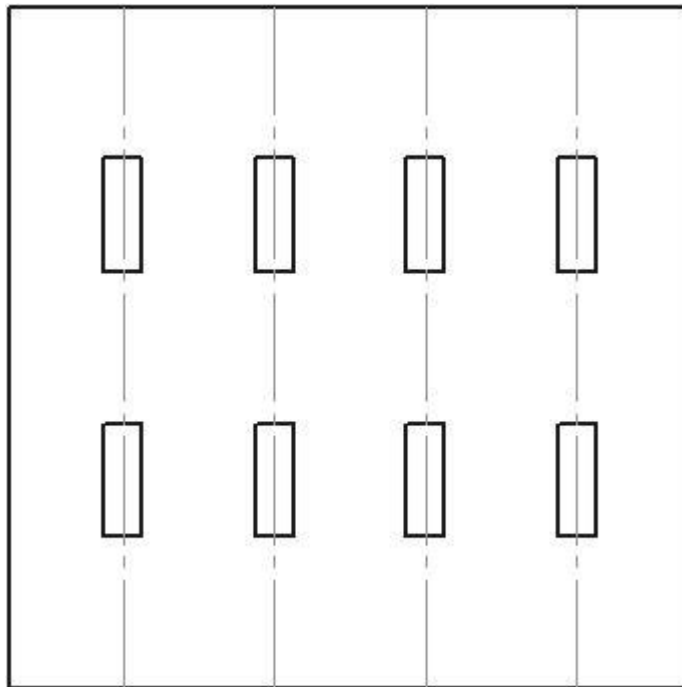


Рисунок 4.1 – Схема розташування світильників у приміщенні

ВИСНОВКИ

Для вирішення проблем необхідно удосконалити систему управління у галузі автомобільного транспорту, підвищити якість надання послуг з перевезення пасажирів та вантажів шляхом:

- координації та виконанні програм, зокрема щодо розвитку автомобільних доріг, як державного, так і місцевого значення, розвитку національної мережі міжнародних транспортних коридорів, енергозбереження, підвищення безпеки дорожнього руху;

- створення механізму надання соціально значущих послуг, зокрема перевезення пасажирів у сільській місцевості та осіб з обмеженими фізичними можливостями;

- урегулювання відносин автомобільних перевізників, власників автостанцій та органів виконавчої влади;

- розроблення правил перевезення пасажирів у таксі, вимог до такого виду діяльності та її квотування, проведення державної перереєстрації автомобілів, які обладнані для роботи як таксі;

- посилення вимог до автомобільних перевізників та забезпечення контролю за дотриманням ними вимог законодавства щодо безпеки дорожнього руху;

- удосконалення нормативно-правової бази щодо охорони навколишнього природного середовища, енергозбереження, енергоефективності та використання транспортними засобами альтернативних видів палива;

- впорядкування системи страхування від нещасних випадків на транспорті під час здійснення нерегулярних та регулярних спеціальних перевезень пасажирів;

- адаптації національного законодавства до європейського у галузі автомобільного транспорту, зокрема щодо управління перевезеннями, регулювання ринку транспортних послуг.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методичні вказівки до підготовки і виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт», спеціальності 274 «Автомобільний транспорт», галузі знань 27 «Транспорт». Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2023. 48 с.

2. Чабанний В.Я. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник. Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2005. 720 с .

3. Божидарнік В.В., Гусєв А.П. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів: Навчальний посібник. Луцьк: Надстир'я, 2007. 320 с.

4. Пістун І.П., Хом'як Й.В., Хом'як В.В. Охорона праці на автомобільному транспорті: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. 374 с.

5. Гальмівна система MAN TGA (ABS, EBS, ASR, ESP). URL: <http://almarka.ua/tormoznaja-sistema-abs-ebs-asr-esp> (дата звернення: 24.05.2024).

6. Інструкція по ремонту і каталог деталей MAN TGA. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://krutilvertel.com/catalogue/man/ebook-man-tga#ltab-look> (дата звернення: 14.05.2024).

7. F-308 Hunger універсальний стенд для обточування накладок. URL: <http://www.techservice.ua/product/hunger-f308-838> (дата звернення: 17.05.2024).

8. Верстати P174, P185. URL: <https://www.prostanki.com/board/item/195975> (дата звернення: 22.05.2024).

9. Основні несправності пневматичної гальмівної системи. URL: <https://studfile.net/preview/5434940/page:2/> (дата звернення: 26.05.2024).

10. Діагностика пневматичної гальмівної системи. URL: <https://www.automaster.net.ua/artykuly/diagnostika-galmivnoyi-sistemi-avtomobilya -ch-1,51967> (дата звернення: 27.05.2024).