

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розроблення технологічного процесу діагностики,
технічного обслуговування та ремонту гальмівних систем
автомобілів Kia Rio

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МАС-41
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Петро КАЧОР

Керівник

(підпис)

Іван ГЕВКО

Нормоконтроль

(підпис)

Михайло ЛЕВКОВИЧ

Завідувач кафедри

(підпис)

Олег ЦЬОНЬ

Рецензент

(підпис)

Тарас ДУБИНЯК

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Олег ЦЬОНЬ

(підпис)

«29» січня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Качору Петру Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технологічного процесу діагностики, технічного обслуговування та ремонту гальмівних систем автомобілів Kia Rio

Керівник роботи Гевко Іван Богданович, д.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «29» січня 2024 року № 4/7-74

2. Термін подання студентом завершеної роботи 24 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Технічна характеристика автомобіля Kia Rio, базовий ТП технічного обслуговування та ремонту гальмівних систем

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

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

Схема організації виробництва – 1 аркуш формату А1.

Гальмівні механізми – 1 аркуш формату А1. Основні несправності гальмівних систем та методи їх усунення – 1 аркуш формату А1.

Задній гальмівний диск – 1 аркуш формату А1.

Знімач гальмівного барабану автомобілів – 1 аркуш формату А1.

Технологічна карта на заміну гальмівного барабану – 1 аркуш формату А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання 30.01.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	21.02.2024	
2	Технологічний розділ	21.03.2024	
3	Конструкторський розділ	25.04.2024	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	23.05.2024	
5	Оформлення графічної частини	18.06.2024	
6	Захист кваліфікаційної роботи	26.06.2024	

Студент

(підпис)

Петро КАЧОР

Керівник роботи

(підпис)

Іван ГЕВКО

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:

«Розроблення технологічного процесу діагностики, технічного обслуговування та ремонту гальмівних систем автомобілів Kia Rio» студента групи МАс - 41 ТНТУ імені Івана Пулюя Петро КАЧОР. Керівник роботи – докт. техн. наук, професор кафедри АМ Іван ГЕВКО

Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки: 61 арк. формату А4, графічної частини: 6 аркушів формату А1 та додатків.

В пояснювальній записці приводяться необхідні розрахунки, вона містить усі необхідні розділи і повністю відповідає встановленим вимогам. Також оформлена графічна частина до даної кваліфікаційної роботи.

В загально-технічному розділі наведена загальна характеристика підприємства, організації виробництва, розраховано кількість авто, які обслуговуються, проведена характеристика технологічного процесу, визначено трудомісткість робіт, розраховано кількість робітників, проведено вибір обладнання та визначено площі.

В технологічному розділі наведена загальна характеристика автомобілів Kia Rio, описана характеристика гальмівних систем автомобілів та зокрема автомобіля Kia Rio, описано механізмів гальмування передніх та задніх коліс, вакуумного гальмового підсилювача, головного гальмівного циліндра, стоянкового ручного гальма та ABS-системи, а також проведено аналіз основних несправностей та дефектів, наведені методи їх усунення, визначено норми часу на ремонт.

В конструкторському розділі описано обладнання, що використовується для діагностики та ремонту гальмівних систем, а також розраховано пристосування для їх обслуговування.

Наведено заходи з безпеки життєдіяльності та основ охорони праці.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	
1.1 Характеристика підприємства.....	9
1.2 Організація виробництва	9
1.2.1 Розрахунок кількості авто, які обслуговуються	10
1.3 Характеристика розробленого ТП	11
1.3.1 Визначення трудомісткості робіт	12
1.3.2 Розрахунок кількості робітників	13
1.3.3 Розрахунок та вибір обладнання	14
1.3.4 Розрахунок площі	14
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	
2.1 Характеристика автомобіля Kia Rio.....	16
2.2 Загальна характеристика гальмівних систем автомобілів.....	18
2.3 Характеристика гальмівної системи автомобілів Kia Rio.....	19
2.3.1 Механізм гальмування переднього колеса	21
2.3.2 Система гальмування заднього колеса.....	21
2.3.3 Вакуумний гальмовий підсилювач	22
2.3.4 Головний гальмівний циліндр	23
2.3.5 Стоянкове ручне гальмо	25
2.3.6 ABS-система	26
2.5 Основні несправності та дефекти	28
2.6 Методи усунення дефектів	29
2.6.1 Випробування гальмівних колодок, дисків і барабанів	29
2.6.2 Випробування стоянкового гальма	31
2.6.3 Перевірка герметичності гальмівної системи гідроприводу	32
2.7 Норми часу на ремонт гальмівної системи	36

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	
3.1 Опис обладнання.....	42
3.2 Розрахунок пристосування	49
4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	
4.1 Система організації охорони праці на підприємстві.....	52
4.2 Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань.....	56
ВИСНОВКИ.....	59
БІБЛІОГРАФІЯ.....	60
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Автомобіль – це колісна машина з двигуном, яка рухається по безрейковим дорогам і призначена для перевезення людей, вантажів, буксирування ТЗ, виконання спец. робіт і перевезення спеціального устаткування.

Гальмівна система використовується для зниження швидкості автомобіля та швидкої зупинки, а також для утримання автомобіля на місці під час стоянки.

Надійні гальмування підвищують середню швидкість руху автомобіля, що підвищує його ефективність.

Гальмівна система автомобіля має високі вимоги. Вона повинна мати здатність швидко знижувати швидкість і повністю зупинити транспортний засіб у різних умовах руху.

Сучасні автомобілі мають робочі, запасні, стоянкові та допоміжні гальмівні системи.

Незалежно від швидкості, навантаження та ухилів дороги робоча гальмівна система зменшує швидкість автомобіля до повної зупинки.

Стоянкова гальмівна система використовується для утримання нерухомого автомобіля на горизонтальній поверхні або схилі.

У разі відмови гальм запасна гальмова система спрацьовує для зниження швидкості до повної зупинки.

Допоміжна гальмівна система призначена для зменшення навантаження на робочу гальмівну систему (ГС) під час тривалого гальмування, підтримуючи автомобіль на високих спусках гірських доріг.

Автопоїзд має гальмівну систему причепа, яка зменшує швидкість руху причепа та автоматично гальмує його, коли він втрачає зчеплення з тягачем.

Кожна ГС складається із гальмового приводу, який приводить у дію гальмовий механізм, і гальмових механізмів, які дозволяють загальмувати коліс або вал трансмісій. Колісні, трансмісійні, барабанні та дискові гальмівні механізми існують.

Гальмівний механізм диска складається з:

- гальмівний диск;
- поршні з манжетом на спині;
- гальмівну колоду.

Барабані гальмівний механізм складається з наступних компонентів:

- стислого кулака;
- гальмівного механізму;
- ролики;
- колодка для перемикування;
- гальмівні накладки.

Гідравлічний привід складається з гальмівного головного циліндра, колісного гальмового циліндра та трубок і шлангів для передачі зусилля водія через педаль.

1 ЗАГАЛЬНО–ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Характеристика підприємства

Основним видом діяльності компанії є технічне обслуговування та ремонт легкових автомобілів, як вітчизняних, так і іноземних, а також їхніх частин і агрегатів, які належать як приватним особам, так і державним підприємствам.

Одним з ключових завдань в сфері експлуатації автопарку є подальше вдосконалення організації ТО та ремонту авто з метою підвищення їх продуктивності та одночасного зниження експлуатаційних витрат. Покращення цих процесів дозволить забезпечити більш ефективну роботу транспортних засобів і зменшити витрати на їх утримання.

1.2 Організація виробництва

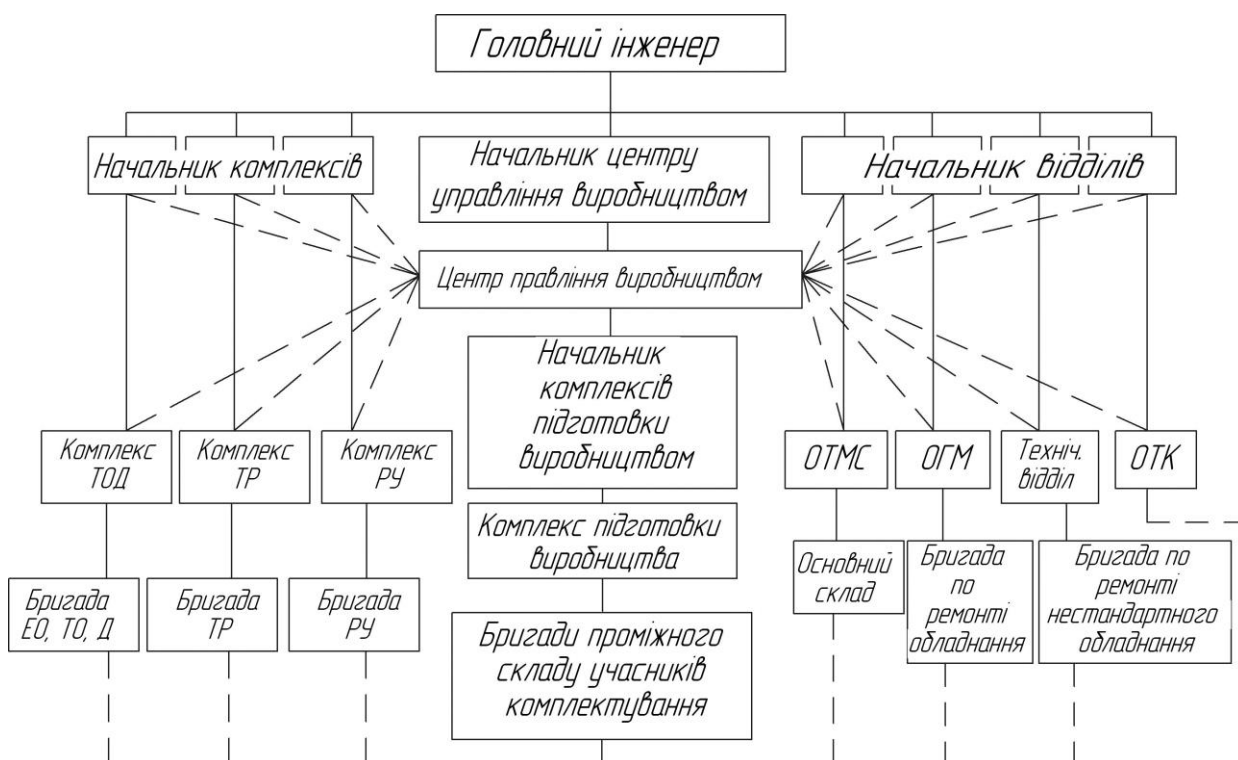


Рисунок 1.1 – Схема організації виробництва

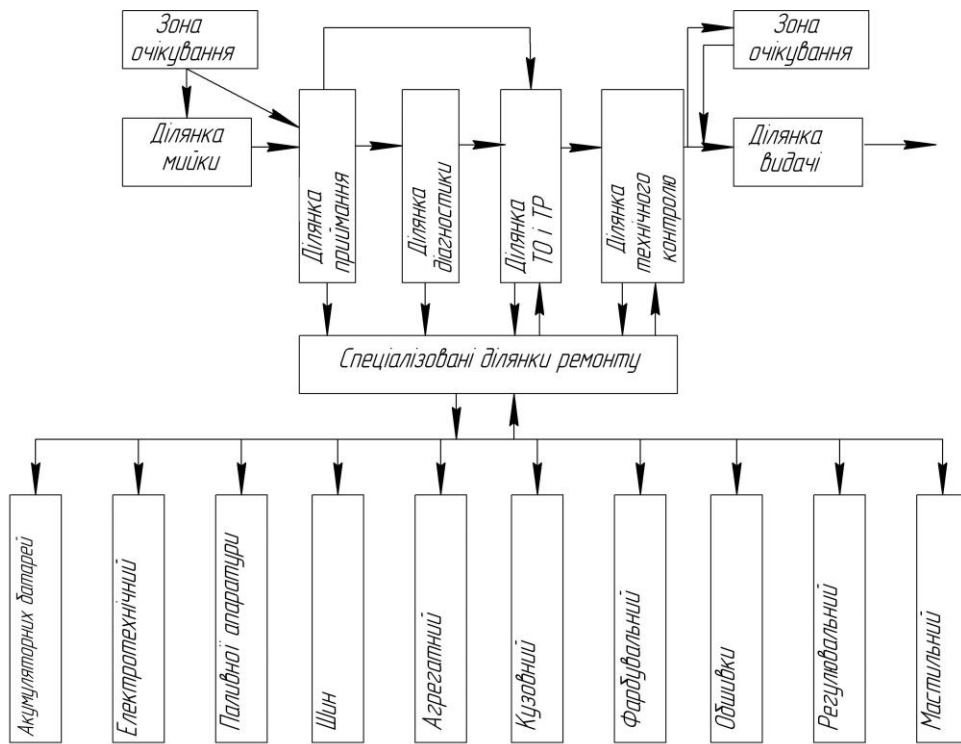


Рисунок 1.2 – Схема виробничого процесу СТОА

1.2.1 Розрахунок кількості авто, які обслуговуються

Таблиця 1.1 – Структура парку легкових авто

Тип легкових автомобілів	%
1. Особливо малого класу (робочий об'єм двигуна до 1.2 л.)	15
2. Малого класу (робочий об'єм двигуна від 1.2 до 1.8 л.)	60
3. Середнього класу (робочий об'єм двигуна від 1.8 до 3.5 л.)	25

Таблиця 1.2 – Загальна кількість легкових авто

Тип легкових автомобілів	К-сть
1. Особливо малого класу (робочий об'єм двигуна до 1.2 л.)	21
2. Малого класу (робочий об'єм двигуна від 1.2 до 1.8 л.)	210
3. Середнього класу (робочий об'єм двигуна від 1.8 до 3.5 л.)	119

У середньому автомобілі, які знаходяться у власному користуванні, можуть проїхати 6-10 тис. км на рік. Як показав аналіз використання легкових автомобілів протягом року, значна частина автомобілів не використовується взимку.

Середні значення річних пробігів різних типів легкових автомобілів наведені в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Середні значення річних пробігів

Тип легкових автомобілів	<i>Середній річний пробіг, тис. км.</i>
1. Особливо малого класу	6-7
2. Малого класу	12-14
3. Середнього класу	10-14

1.3 Характеристика розробленого ТП

Весь технологічний процес ремонту агрегатів забезпечується обладнанням, необхідним для поточного ремонту.

Після діагностики технічного стану агрегат знімають з автомобіля для ПР і встановлюють на транспортний візок. Потім його відвозять на зовнішнє миття.

Після очищення агрегат направляється на спеціальний стенд, який дозволяє легко його відкривати та нахилити для ремонту. Роботи зі збору різних вузлів виконуються в основному на верстаках із застосуванням універсального інструменту та спеціальних пристроїв. Крім того, використовується спеціальний інструмент, преси та відповідний інструмент. Знежирюючи в гарячому содовому розчині, потім промиваються гарячою водою. Агрегат складають після ремонту механізмів, вузлів і деталей.

Далі проводяться роботи з контролю та регулювання. В цій області встановлено технологічне обладнання, необхідне для виконання всього технологічного процесу ремонту агрегатів.

1.3.1 Визначення трудомісткості робіт

Загальна кількість робіт, що виконуються на СТОА, дорівнює сумі робіт, що виконуються на ТО та ПР.

Формула, яка може бути використана для визначення річної трудомісткості робіт на технічному обслуговуванні та ремонті дорожньо-транспортних засобів у містах:

$$T_{ТО,ПР\text{ заг}} = T_{ТО,ПР1} + T_{ТО,ПР2} + T_{ТО,ПР3} \quad (1.1)$$

$$T_{ТО,ПР1} = \frac{N_{СТОА1} + L_{П1} + t_{ТО,ПР1}}{1000} \quad (1.2)$$

Таблиця 1.4 – Нормативи питомої трудомісткості ТО і ПР на СТОА (люд-год/1000км)

Розмір СТОА (к-сть робоч. постів)	Клас легкових авто		
	Особливо малий	Малий	Середній
До 10	3,1	3,7	4,1
11-15	2,8	3,4	3,7
16-25	2,6	3,2	3,4
Більше 25	2,5	3,0	3,2

$$T_{ТО,ПР1} = \frac{21 \cdot 6000 \cdot 3.1}{1000} = 390,6 \text{ (люд/год)}$$

$$T_{ТО,ПР2} = \frac{210 \cdot 12000 \cdot 3.7}{1000} = 9324 \text{ (люд/год)}$$

$$T_{ТО,ПР3} = \frac{119 \cdot 10000 \cdot 4.1}{1000} = 4879 \text{ (люд/год)}$$

$$T_{ТО,ПР\text{ заг}} = 390,6 + 9324 + 4879 = 14593, \text{ (люд/год)}$$

Розподіл трудомісткості ТО та ПР відповідно до типів робіт, які виконуються в СТОА:

Розрахований річний обсяг робіт по ремонту та технічному обслуговуванню автомобілів розподіляється по видах робіт, щоб визначити виробничу програму кожної дільниці СТОА.

Таблиця 1.5 – Розподіл робіт

<i>Види робіт</i>	<i>Розподіл об'єму робіт (люд-год)</i>
1. Діагностування	800,6
2. Мийка	2093
3. ТО в повному об'ємі	3968
4. Мастильні	793,6
5. Регулювання по установці геометрії передніх коліс	1325
6. Регулювальні по гальмівній системі	993,6
7. Обслуговування та ремонт приладів системи живлення	1045,32
8. Електротехнічні	400,08
9. ПР вузлів та агрегатів	3174,4
Всього	14593,6

1.3.2 Розрахунок кількості робітників

До виробничих робітників відносяться працівники, які безпосередньо відповідають за технічне обслуговування та обробку рухомого складу. Ці працівники працюють у різних відділеннях і зонах.

Розрахуйте необхідний персонал за допомогою цієї формули:

$$P = \frac{T_{\text{зон, дільниця}}}{T_{\text{зм}} \cdot D} \quad (1.3)$$

$$P = \frac{14593,6}{7 \cdot 252} = \frac{14593,6}{1764} = 8 \text{ (чоловік)}$$

1.3.3 Розрахунок та вибір обладнання

Таблиця 1.6 – Перелік устаткування відділення

№ з/п	Назва обладнання	Коротка технічна х-стика	Площа обл. м2	К-сть одиниць
1	Стелаж	Габарити: 1440x400	1,152	2
2	Верстат слюсарний	Габарити: 1500x750	2,25	2
3	Токарний верстат	Габарити: 1400x600	0,84	1
4	Стенд для ремонту редукторів задніх мостів	Габарити: 750x650	0,487	1
5	Прес з ручним приводом	Габарити: 400x400	0,16	1
6	Настільно-свердильний верстат	Габарити: 530x530	0,281	1
7	Стенд для клепання гальмівних накладок	Габарити: 900x800	0,72	1
8	Заточувальний верстат	Габарити: 400x400	0,16	1
9	Прес гідравлічний	Габарити: 820x1000	0,82	1
10	Ванна для мийки дрібних деталей	Габарити: 400x700	0,28	1
11	Ящик для відходів	Габарити: 400x400	0,16	1
12	Підйомник двох-стояковий	Габарити: 1200x3560	4,272	1
13	Пожежний щит	Габарити: 150x1500	0,225	1
	Всього:		11,807	

1.3.4 Розрахунок площі

Для визначення площі виробничих приміщень, також відомих як цехи, ми використовуємо формулу:

$$F_y = f_{об} \cdot K_o \quad (1.4)$$

$$F_y = 11,807 \cdot 4 = 47 \text{ (м}^2\text{)}$$

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Характеристика автомобіля Kia Rio



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд автомобіля

Kia Rio – бюджетний седан корейської компанії.

Для Kia Rio доступні бензинові двигуни 1.4 л. і 1.6 л., які виробляють 107 к.с. і 123 к.с. відповідно. Кожен двигун працює разом з 5-ступінчастою механічною або 4-ступінчастою автоматичною коробкою передач.

Конструкція моторів нового покоління Gamma включає систему зміни фаз газорозподілу та новітню технологію багатоточкового уприскування. Це надає седану акценту більшу потужність і крутий момент. Така система також зменшує витрати палива та токсичність відпрацьованих газів.

Три різні комплектації доступні для Kia Rio: Classic, Optima та Comfort. Кожна комплектація надає клієнту широкий спектр опцій і функцій для автомобіля, доповнюючи попередню.

Бортовий комп'ютер, регулювання керма по висоті та вильоту, а також гідропідсилювач керма, який полегшує маневрування в міських умовах, є стандартною комплектацією кожного Kia Rio.

Передня підвіска типу Макферсон, незалежна, важільно-пружинна, має телескопічні амортизаторні стійки, плетені циліндричні пружини, нижні поперечні важелі та стабілізатор поперечної стійкості.

Задня підвіска незалежна, важільно-пружинна, має телескопічні амортизаторні стійки, плетені конічні пружини та стабілізатор поперечної стійкості. Також є два поперечні нижні важелі та один поздовжній нижній важель.

Данна система підвіски гарантує легкий рух. Підвіска добре відпрацьовує всі нерівності та вибоїни на дорозі, а її чудова шумоізоляція гарантує, що ви подорожуєте комфортно.

Незважаючи на те, що всі комплектації Kia Rio мають АБС, перша комплектація Classic має задні барабанні гальма. В версіях Optima та Comfort дискові гальма встановлюються на кожне колесо.

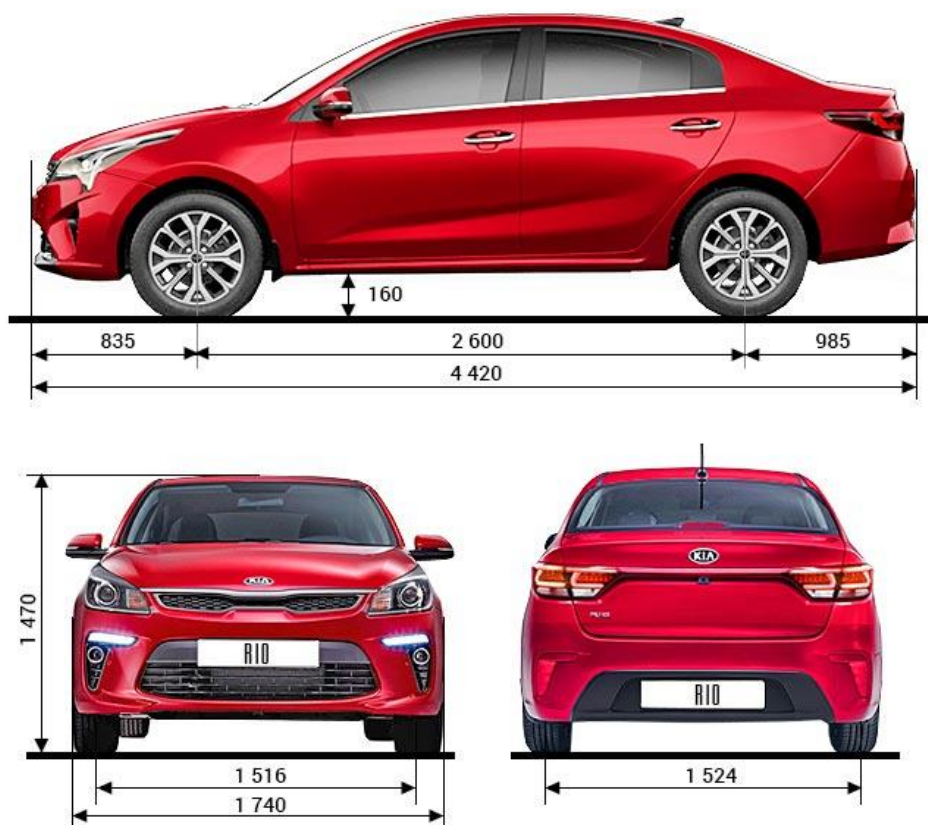


Рисунок 2.2 – Габаритні розміри автомобіля

Таблиця 2.1 – Характеристика ТЗ

ДВИГУН		
1	2	
Розташування двигуна	Спереду, поперечно	
Об'єм двигуна, см ³	1396	1591
Максимальна потужність, <u>к.с.</u> при об/хв	107/6300	123/6300
Максимальний момент, <u>Nm</u> при об/хв	135.4/5000	155 / 4200
Паливо	Бензин з октановим числом не менше 92	
Розташування циліндрів	Рядне	
Кількість циліндрів	4	
Діаметр циліндра	75,5	76,5
Кількість клапанів	16	
Хід поршня	78,1	87
Ступінь стиснення	10:1	
Порядок роботи циліндрів	1-3-4-2	
Норма токсичності	<u>Euro IV</u>	

КУЗОВ	
Тип кузова	Седан
Кількість місць	5
Довжина, мм	4370
Ширина, мм	1700
Висота, мм	1470
Колісна база, мм	2570
Колія передня, мм	1495
Колія задня, мм	1502
Дорожній просвіт (кліренс), мм	160
Об'єм багажника, л	454
ТРАНСМІСІЯ	

Привід	
ПІДВІСКА	
Тип передньої підвіски	
Тип задньої підвіски	Напівзалежна , пружинна
РУЛЬОВЕ КЕРУВАННЯ	
Підсилювач керма	
Тип рульового керування	Шестерня-рейка
ТИП ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ	
Передні гальма	
Задні гальма	Барабанні/дискові, вентильовані
ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Об'єм паливного бака, л	
Максимальна швидкість, км/год	190
Споряджена маса автомобіля, кг <u>min-max</u>	1110-1173
Час розгону (0-100 км/год), с	10,2

2.2 Загальна характеристика гальмівних систем автомобілів

Одним із найважливіших компонентів автомобіля є гальмівна система, яка призначена для зниження швидкості руху авто, зупинки та утримання автомобіля на стоянці.

Гальмівна сила, яка виникає між дорогою та колесом, спрямована проти напрямку обертання колеса, перешкоджаючи йому обертатися. Максимальне значення гальмівної сили на колесі залежить від коефіцієнта зчеплення з дорогою, навантаж., що припадає на колесо, і можливостей механізму, який створює цю силу. У випадку, якщо всі елементи, що впливають на силу гальмування, однакові.

Насамперед ефективність гальмової системи залежить від конструкції механізмів, які гальмують автомобіль.

Сучасні автомобілі оснащені різними гальмовими системами для підвищення безпеки руху. Ці системи використовуються для зниження швидкості або повної зупинки на всіх режимах руху. Виконується водієм натисненням педалі гальм.

Запасний: призначений для зупинки автомобіля, якщо гальмівна система не працює належним чином. Система створює дещо меншу гальмівну силу, ніж робоча. Зазвичай, ф-ції запасної системи можуть виконувати функції стоянкової або робочої системи.

Стоянкову наказують тримати автомобіль, який був зупинений, на місці, щоб він не рушив самостійно. Приводиться в дію водієм у салоні автомобіля за допомогою важеля або педалі стоянкового гальма.

Допоміжна: використ. на авто особливо великої вантажопідйомності для зменшення навантаження на робочу гальмову систему під час тривалого гальмування на довгих спусках у гірській чи пагорбистій місцевості.

Система гальмування складається з гальмівних механізмів і приводів.

Принцип роботи цих деталей полягає в тому, що вони перешкоджають обертанню коліс, що зменшує швидкість автомобіля.

За розташуванням гальмівні механізми поділяються на колісні та трансмісійні, за формою обертальних деталей – дискові та барабанні, за поверхонь тертя – стрічкові та колодкові.

2.3 Характеристика гальмівної системи автомобілів Kia Rio

На машині є робоча ГС із гідравліч. приводом.

Наступним чином працює система:

1. Головний гальмівний циліндр пов'язаний з педалью гальма;
2. Рідина під тиском надходить до ABS від головного гальмівного циліндра через металеві трубки та гнучкі шланги, коли педаль натискається. Далі рідина потрапляє до передніх і задніх гальмівних механізмів.

Гідравлічні модулятори робочих гальмівних циліндрів перетворюють тиск рідини, створений головним гальмівним циліндром, на переміщення елементів гальмового механізму.

Переміщення передніх і задніх поршень супорта гальма здійснюється за рахунок тертя об гальмівні диски, що призводить до уповільнення автомобіля.

Коли ви відпускаєте педаль гальма, тиск у системі зменшується. Припиняється гальмування, коли гальмівні колодки та поршні повертаються до нейтрального або вихідного положення.

Датчик рівня гальмівн. рідини у головному гальмівн. циліндрі викликає лампу в комбінації приладів, коли рівень гальмівної рідини зменшується. Якщо контрольна лампа горить, перевірте, чи запущено гальмо стоянки, оскільки лампа вказує на знижений рівень рідини.

Система роботи гальмівного циліндра гідравлічна, двоконтурна (з діагональним розділенням контурів), має вакуумний підсилювач і датчик рівня рідини в бачку головного гальмового циліндра. Обидва контури працюють у нормальному режимі, коли система працює. При розгерметизації одного з контурів другий контур допомагає автомобілю гальмувати, але не так ефективно. Педаль гальма підвісного типу має поворотну пружину. Вимикач сигналів гальмування розташований над педаллю. Коли ви натискаєте педаль, його контакти замикаються. Вільний хід педалі гальма має становити від 3 до 8 мм.

2.3.1 Механізм гальмування переднього колеса

Гальмівний механізм переднього колеса є дисковим, вентильованим, однопоршневим і має внутрішню колодку з акустичним індикатором зносу. (рис. 2.3)

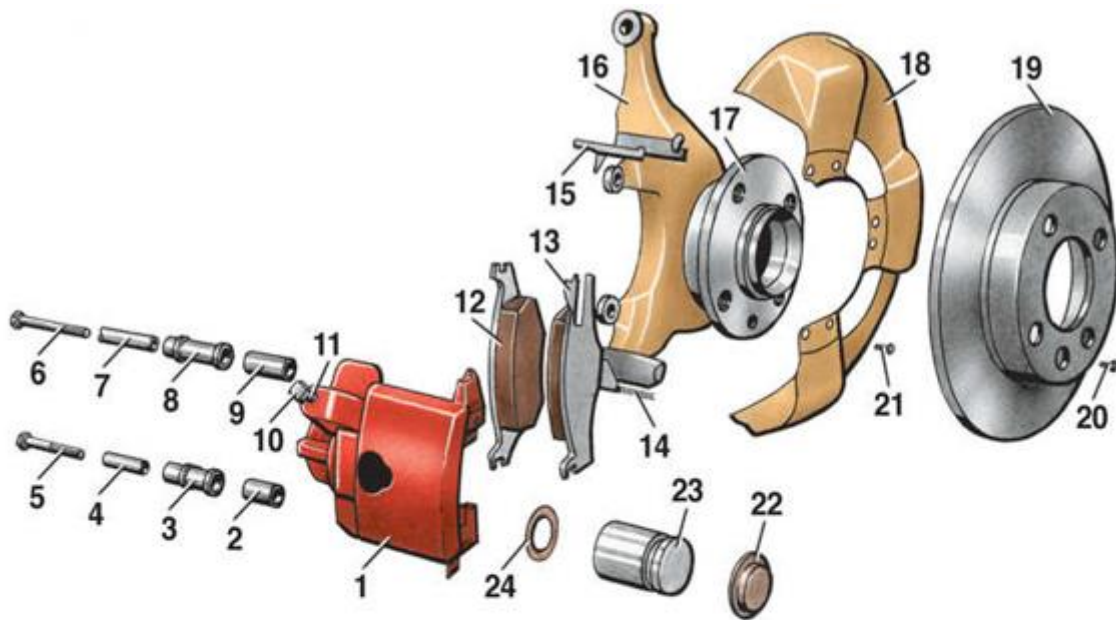


Рисунок 2.3 – Елементи переднього гальма:

1 – супорт; 2, 9 – втулки; 3, 8 – вкладиші; 4, 7 – втулки; 5, 6 – болти; 10 – ковпачок; 11 – клапан випуску повітря; 12 – внутрішня гальмівна колодка; 13 – зовнішня гальмівна колодка; 14, 15 – фіксатори; 16 – поворотний кулак; 17 – маточина колеса; 18 – захисний кожух; 19 – гальмівний диск; 20 – гвинт; 21 – болт; 22 – захисний ковпак; 23 – поршень; 24 – манжет.

2.3.2 Система гальмування заднього колеса

Задній гальмівний механізм барабанного типу має двокамерний робочий циліндр (рис. 2.4). У гальмівних колодках є акустичні індикатори зносу. Індикатор починає скрипіти, коли товщина накладки колодки менше 2,0 мм. Це попереджає водія про те, що колодки потрібно замінити.

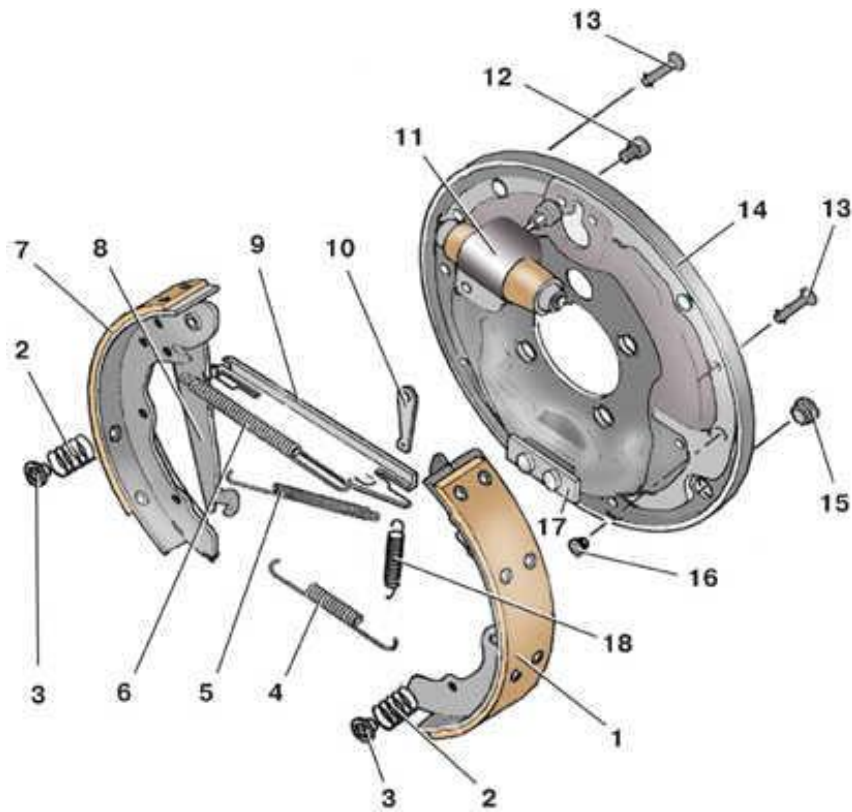


Рисунок 2.4 – Схема гальмівного механізму заднього колеса:

1 - передня гальмівна колодка; 2 - пружина; 3 - чашка; 4 - нижня стяжна пружина; 5 - підтискна пружина розпірної планки; 6 - верхня стяжна пружина; 7 - задня гальмівна колодка; 8 - важіль ручного приводу; 9 - розпірної планка; 10 - регульовальний клин; 11 - колісний циліндр; 12 - болт кріплення колісного циліндра; 13 - стійка; 14 - гальмівний щит; 15 - заглушка; 16 - упор гальмівної колодки; 17 - нижня опора колодок; 18 - підтискна пружина регульовального клину

2.3.3 Вакуумний гальмовий підсилювач

Вакуумний підсилювач гальм знижує зусилля на педаль гальма (рис. 2.5).

Використовується розрідження у впускному трубопроводі двигуна. Вакуумний підсилювач знаходиться між штовхачем педалі та головним гальмівним циліндром і кріпиться до щитка передка в моторному відсіку чотирма гайками.

Вакуумний підсилювач не може бути замінено, якщо він не працює належним чином. Корпус вакуумного підсилювача має дві шпильки, які кріплять головний гальмівний циліндр. пропорція 4:1. Циліндр має бачок зверху, з якого поступає гальмівна рідина. На бачку нанесені мітки мінімального та максимального рівня рідини. Крім того, в бачку вмонтовано пристрій, який має поплавок, який замикає контакти, коли рівень рідини знижується.



Рисунок 2.5 – Загальний вигляд вакуумного підсилювача гальм

2.3.4 Головний гальмівний циліндр

На рис. 2.6 показано головний гальмівний циліндр гідравлічного приводу гальм, який складається з двох окремих камер, які з'єднані з

незалежними гідравлічними контурами. За допомогою першої камери можна керувати правим переднім і лівим заднім гальмівними механізмами, а другою – лівим переднім і правим заднім.

Бачок, у якому внутрішня порожнина розділена перегородкою на два відсіки, служить для забезпечення головного циліндра. Кожен відсік забезпечує енергією одну з камер головного циліндра.

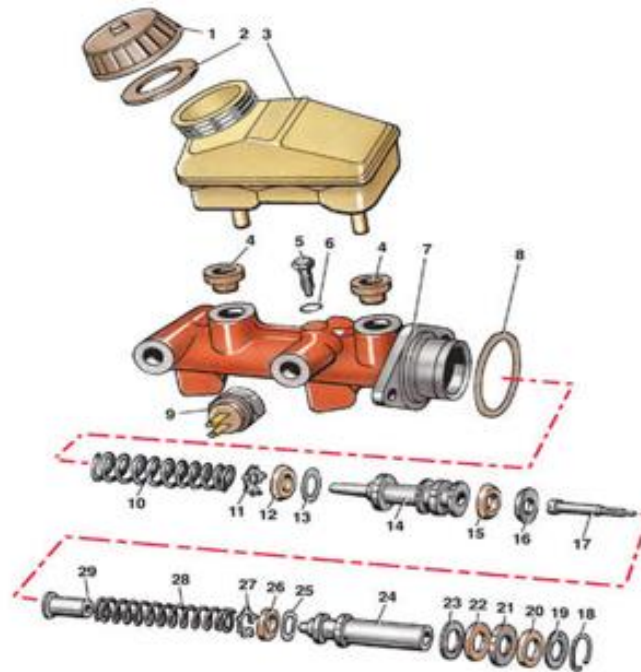


Рисунок 2.6 – Будова гальмівного циліндра з бачком:

1– кришка; 2 – прокладка; 3 – бачок; 4 – втулка; 5 – упорний болт; 6 – прокладка; 7 – корпус; 8 – прокладка; 9 – вимикач вогнів заднього ходу; 10 – пружина; 11 – шайба; 12 – манжет; 13 – клапан; 14 – поршень; 15, 16 – манжети; 17 – регулювальний гвинт; 18 –штопорне кільце; 19 – шайба; 20, 22 –зовнішні манжети; 21 – стопорна шайба; 23 – упорна шайба; 24 – поршень; 25 – клапан; 26 – манжет; 27 – шайба; 28 – пружина; 29 – втулка.

Коли ви натискаєте педаль гальма, поршні головного циліндра починають рухатися, робочі краї манжет перекривають компенсаційні отвори, камери та бачок роз'єднуються, гальмів рідина починає витіснятися.

Автомобілі з антиблокувальною системою гальм (ABS) мають штуцера трубок, вкручені в отвори головного гальмівного циліндра. Це підводить гальмів. рідину до гідравліч. блоку ABS.

На авто без ABS на головн. гальмівн. циліндрі установлені регулятори тиску, вони коригують тиск гальмівн. рідини в задніх гальмівних механізмах під час гальмування. Це запобігає блокув. задніх коліс при випереджаючій їзді. Це досягається пропорційним зниженням тиску передніх гальм порівняно з тиском задніх.

Таблиця 2.2 – Співвідношення значень тиску в контурах гідроприводу гальм, який підтримує регулятор тиску.

<i>Тиск в передньому кулісному циліндрі, МПа</i>	<i>Тиск в задньому кулісному циліндрі, МПа</i>
2	2
5,4	4
9	5

2.3.5 Стоянкове ручне гальмо

Стоянкове гальмо — це компонент гальмівної системи, призначений для утримання транспортного засобу нерухомим щодо опорної поверхні (рис. 2.7).

Функція гальмування стоянки полягає в тому, щоб загальмувати автомобіль, коли він стоїть на стоянці, а також утримувати його на ухилах.

Дане гальмо приводиться в дію рукою за допомогою важеля між місцем водія та сидінням пажирів поруч.

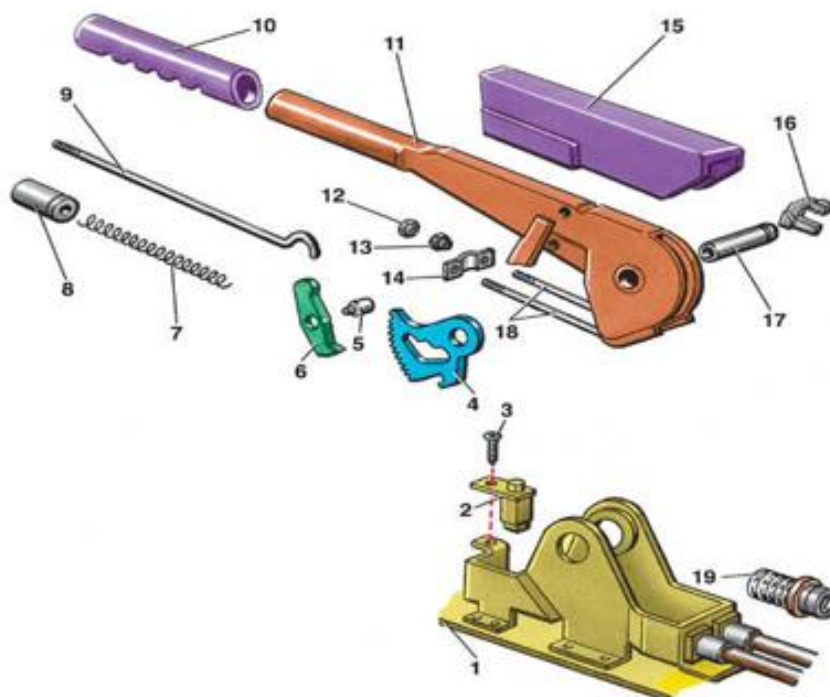


Рисунок 2.7 – Будова ручного стоянкового гальма:

1 – кронштейн; 2 – виключачель; 3 – гвинт; 4 – зубчастий сектор; 5 – вал; 6 – собачка; 7 – пружина; 8 – кнопка; 9 – штовхач; 10 – рукоятка; 11 – важіль стоянкового гальма; 12 – контргайка; 13 – регулювальна гайка; 14 – скоба; 15 – кожух; 16 – штопор; 17 – вал; 18 – різьбовий наконечник тросика; 19 – чохол.

2.3.6 ABS-система

Модель має систему ABS. Рідина подається до гідравлічного блоку ABS через два штуцери трубок на правому боці головного гальмівного циліндра. Звідти вона подається до робочих циліндрів через канали гідравлічного блоку ABS. Антиблокувальна система запобігає блокуванню коліс, що робить автомобіль більш стійким, коли він гальмує.

Гідравлічний блок ABS, який складається з модулятора, насоса та блоку управління, кріпиться під вакуумним підсилювачем гальм до щитка передка в моторному відсіку. ABS працює на сигналах датчиків швидкості обертання коліс. Блок управління ABS визначає, коли колесо блокується, і відкриває відповідний електромагнітний клапан модулятора, щоб скидати тиск гальмівної рідини в каналі. У результаті слабкого тремтіння педалі гальма можна перевірити, що ABS працює, оскільки клапан відкривається та закривається кілька разів в секунду.

Несправність ABS може блокувати колеса, але гальмівна система продовжує працювати. Код несправності, відповідний якому, зчитується в сервісному центрі за допомогою спеціального обладнання, і записується в пам'ять блоку управління.

Датчик швидкості обертання колеса (А) знаходиться в отворі поворотного кулака автомобіля з ABS, а зубчастий вінець (В) напресований на зовнішній шарнір приводу.

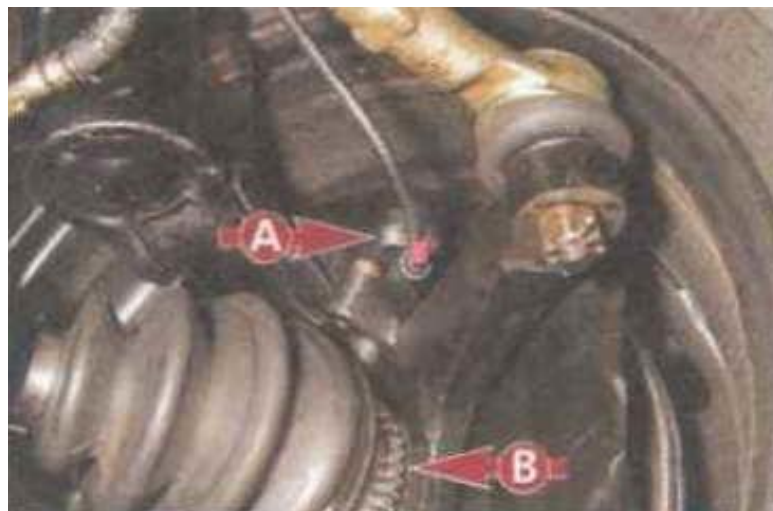


Рисунок 2.8 – Схема розташування датчика обертання колеса системи ABS: А – датчик обертання колеса; Б – вінець обертання.

2.5 Основні несправності та дефекти

Основними дефектами, які можуть призвести до зупинки автомобіля, є ремонт гідравлічного гальмового приводу; це включає пошкодження накладок і барабанів, пошкодження зворотних пружин, пошкодження гальмівних накладок, пошкодження стяжної пружини та її пошкодження.

При ремонті гальмівні механізми знімаються з транспортного засобу, а потім їх очищають від бруду та залишків гальмівної рідини.

Деталі очищаються миючим розчином, водою та стиснутим повітрям.

Уважно перевірте деталі ізопропиловим спиртом або гальмівним рідиною. Поверхні деталей не повинні мати помітного зносу або ушкоджень кісткової. Перевірте стан пружини штовхача. У вільному стані довжина має становити 13,3 мм, а під навантаженням 1,4+0,15кгс — 7,5 мм.

Перевірте герметичність клапана регулятора тиску, завальцованого в пробці на стенді.

Перевірте стан кожної деталі, щоб переконатися, що вона не має пошкоджень, ушкоджень або корозії. Особлива увага приділяється поверхні поршня та циліндра. Перевірте направляючі пальці та чохла для уплотнення. Переконайтеся, що пальці не мають ушкоджень або корозії в місцях, де вони заїдають у отвори спрямовуючої. Пальці повинні рухатися без обмежень.

Перевірте гальмівний диск. На його робочій поверхні не повинно бути задираків або високих ризиків, а також будь-яких інших ушкоджень, які збільшують знос накладок або зменшують ефективність гальмування. Товщина диска пов. бути не менше 10,8 мм.

Чистота робочих поверхонь циліндра, поршнів і напольгливих кілець повинна бути перевірена. Щоб запобігти витoku рідини та передчасному зносу ущільнювачів і поршнів, поверхні повинні бути гладкими та без видимих нерівностей. Перевірте гвинт, пружину, опорну чашку та сухарі.

Зверніть увагу на стан захисних ковпачків.

Уважно перевірте колодку на наявність деформацій або ушкоджень кістки. Перевірте пружність направляючих і стяжних пружин колодок. Стяжні пружини не повинні мати залишкових деформацій, коли нижня пружина розтягується зусиллям 14 кгс, а верхня 30 кгс. У справних пружинах витки щільно торкаються одна одної. Зверніть увагу на чистоту накладок. Однак перевірте, чи немає виток мастила в барабані.

Перевірте гальмівні барабани.

Основними дефектами гідравлічного гальмового приводу є знос робочих поверхонь головних напрямків і колісних гальмівних циліндрів, пошкодження гумових манжет, порушення герметичності трубопроводів, шлангів і арматури.

Дефекти гідровакуумного підсилювача включають знос, подряпини, нещільне прилягання кульки до гнізда, знос і руйнування манжет, знос і руйнування країв кільцевих діафрагм і ризику на робочих поверхнях циліндра та поршня.

2.6 Методи усунення дефектів

2.6.1 Випробування гальмівних колодок, дисків і барабанів

- 1) Встановити транспортний засіб на підйомник або домкрат;
- 2) Вийміть заднє колесо;
- 3) Відкрийте отвір у корпусі гальмівної скоби, щоб перевірити стан колодок (рис. 2.9). Коли товщина фрикційних накладок менше 2 мм, гальмівні колодки пов. бути замінені.



Рисунок 2.9 – Отвір в супорті для перевірки товщини фрикційних накладок гальмівних колодок

4) Щоб перевірити ступінь зносу гальмівних колодок заднього гальмівного механізму, потрібно зняти колесо та гальмівний барабан і використовувати штангенциркуль або лінію для вимірювання товщини фрикційних накладок (рис. (2.10))

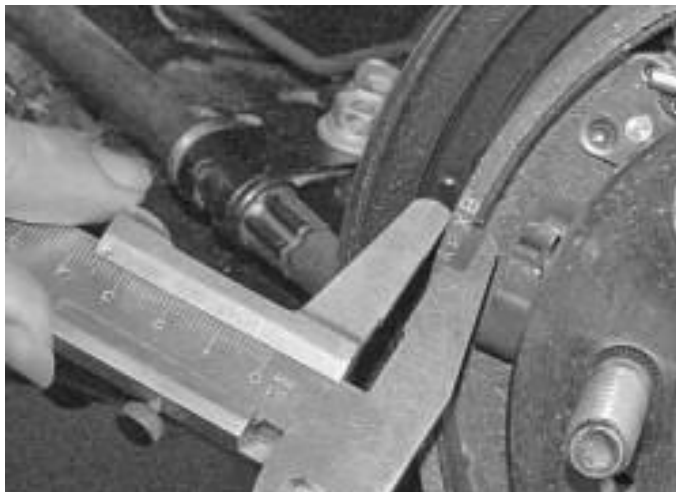


Рисунок 2.10 – Вимірювання товщини фрикційних накладок штангенциркулем

У таких ситуаціях гальмівні колодки повинні бути замінені:

- Накладки мають товщину менше 1 мм;
- Поверхня накладок має маску;

- Накладки не міцно прилягають до основи.

5. Провести вимірювання діаметра робочої поверхні гальмівного барабана, як показано на рис. 2.11. Допустимий діаметр гальмівного барабана становить 182 мм, але стандартний діаметр 180 мм. Якщо потрібно замінити барабан.



Рисунок 2.11 –Вимірювання діаметра робочої поверхні гальмівного барабана

2.6.2 Випробування стоянкового гальма

При переміщенні важеля в салоні на 6-7 зубців (кляцань) храпового пристрою гальмо стоянки має утримув. авто на ухилі 25%.

Таким чином перевірте правильність регулювання стоянкового гальма.



Рисунок 2.12 – Схема перевірки стоянкового гальма

1. Знайти поблизу місця стоянки вашого автомобіля естакаду або навантажувальний пандус висотою $H = 1,25$ м при довжині в'їзду $L = 5$ м. Таке співвідношення відповідає ухилу 25 %.

2: Поставте автомобіль на рівному майданчику, якщо немає пандуса, щоб спростити перевірку стоянкового гальма. Підійміть повністю важіль стоянкового гальма, щоб перемикач передач було в нейтральному положенні. Спробуйте вийти з транспортного засобу. Якщо ви це зробили, вам потрібно негайно відрегулювати привід стоянкового гальма.

2.6.3 Перевірка герметичності гальмівної системи гідроприводу

Перевірте стан кожного трубопроводу, щоб уникнути раптової відмови гальмівної системи. Якщо є будь-які сумніви щодо придатності деталей, замініть їх новими. Замініть всі гумові деталі гальмівних вузлів (шланги, манжети тощо) незалежно від їх стану новими після 100 000 км пробігу або п'яти років експлуатації. Це робиться для того, щоб запобігти раптовим руйнуванням через старіння.

Відповідно до стандартів заводу-виробника гальмівна рідина повинна бути замінена через кожні 40 000 км пробігу або 1 рік експлуатації.

Перевірте герметичність за допомогою зовнішнього огляду:

- під капотом;
- знизу ТЗ (на підйомнику або оглядовій канаві);
- з боків авто, коли колеса зняті.

Коли ви перевіряєте гідропривід гальмівної системи, вам потрібно перевірити наступне:

Бачок головного гальмівного циліндра показано на малюнку. (2.13)



Рисунок 2.13 – Бачок головного гальмівного циліндра

Як показано на малюнку, трубопроводи з'єднані з головним гальмівним циліндром. (2.14)



Рисунок 2.14 – З'єднання трубопроводів з головним гальмівним циліндром

З'єднання гальмівних трубок зі шлангами повинні бути перевірені на наявність витіку рідини (рис. 2.15).



Рисунок 2.15 – З'єднання гальмівного шланга з гальмівними трубками

Переконайтеся, що ви ретельно оглянули гальмівні шланги та їхні з'єднання з гальмівними механізмами. Шланги не повинні мати надривів, тріщин або потертостей. Натисніть на педаль гальма, поки вона не досягне упору. Якщо на шлангу з'являється здуття, це означає, що нитки обплетення шланга розірвані, і його потрібно замінити (рис. (2.16))



Рисунок 2.16 – З'єднання гальмівного шланга з гальмівним супортом

Огляньте з'єдн. шлангів із робочими циліндрами та клапани для випуску повітря гальмівних механізмів передніх коліс (рис. (2.17))



Рисунок 2.17 – З'єднання гальмівного шланга з гальмівним супортом

Зверніть увагу на трубопроводи та клапани для випуску повітря гальмівних механізмів задніх коліс. (2.18)



Рисунок 2.18 – З'єднання гальмівної трубки з робочим гальмівним
циліндром

Перевірте, чи добре кріпляться трубопроводи в тримачах (вони прокладені по лівій стороні днища кузова). Вібрація викликає пошкодження трубопроводів через ослаблення або пошкодження утримувачів.

2.7 Норми часу на ремонт гальмівної системи

005 Мийна операція

Норма часу для миття зовніш. деталей

$$T_{p1} = T_m \cdot K_y$$

$$T_{p1} = 2,56 \cdot 1,2 = 3,07 \text{ (хв)}$$

010 Підготовча операція

Середній час, який необхідно аби зняття колеса:

$$T_{n1} = T_m \cdot K_y \cdot n \cdot k$$

$$T_{n1} = 0,18 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 2 = 2,7 \text{ (хв)}$$

Норму часу, для установки авто та підймання його на піднімачі

Приймаємо $T_{n1} = 1.6 \text{ хв}$

Норма часу на підготовчу операцію.

$$T_n = 2,7 + 1,6 = 4,3 \text{ (хв)}$$

015 Розбиральна операція

$$T_{\text{н.р.}} = \sum T_p \cdot K_{\text{п.р.}},$$

$$T_{\text{н.р.}} = 1,5 \cdot 1,8 = 2,7 \text{ (хв)}$$

020 Мийна операція

$$T_{\text{р1}} = T_m \cdot K_y$$

$$T_{\text{р1}} = 2,4 \cdot 1,2 = 2,57 \text{ (хв)}$$

025 Дефектація

Мета дефектації деталей полягає в тому, щоб визначити їх технічний стан і розподілити їх на відповідні категорії: придатні, підлягають відновленню та не підлягають ремонту.

За допомогою зовнішнього огляду гальмівного барабану можна виявити наявність тріщин, рисок, кільцевих канавок тощо. Приймаємо норму часу на дефектовку $T_0 = 1,5$ хв.

030 Токарна

Виберемо токарно-револьверний верстат ІД 310 або ІД 310П для механіч. обробки гальмівного барабана.

У нашому випадку ріжучий інструмент для обробки чавуну, який ми використовуємо для точіння та безперервного різання, повинен бути марки твердого сплаву ВКЗ або ВКЗМ. По ДСТУ 18882-73 рекомендується використовувати токарний розточний різець з кутом з твердого сплаву з розмірами $h = 16$ мм, $v = 12$ мм, $l = 170$ мм, $h = 12$ мм, $l = 12$ мм (рис. 1,16)

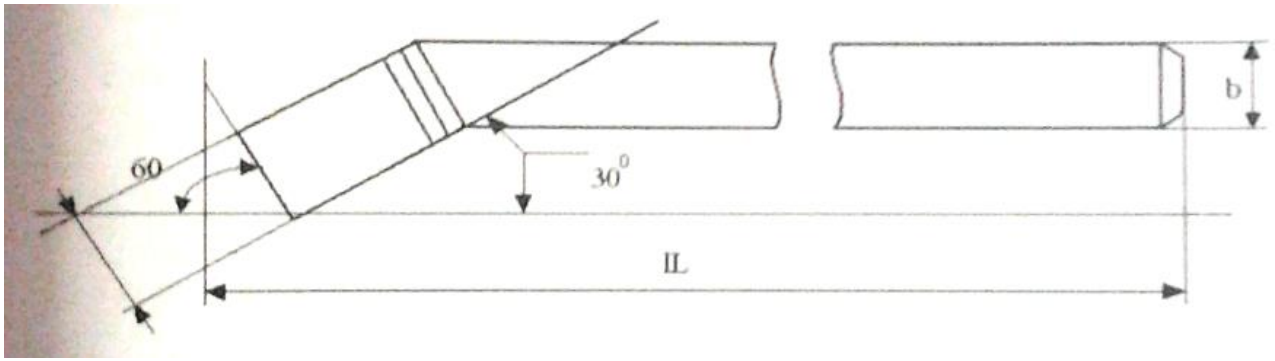


Рисунок 2.19 – Токарний різець для розточування

Розрахунок режимів різання

Глибина різання t : у нашому випадку ми призначимо припуск на обробку 1,5 мм. , $R_a = 3,2$ мм.

Подача S : глибина різання 1,5 мм і подача S 0,2–0,3 мм/об.

Швидкість різання

$$V = \frac{C_V}{T^{m_t} S^{y_s}} k_v$$

k_v є виходом коефіцієнтів, що враховують вплив матеріалу заготовки k_{MV} .

$$K_{MV} = \left(\frac{190}{HB}\right)^{n_v},$$

$$K_{MV} = \left(\frac{190}{200}\right)^{1,25} = 0,94$$

$$k_v = k_{MV} \cdot k_{HV} \cdot k_{HV} = 0,94 \cdot 0,85 \cdot 1,15 = 0,918$$

Отже:

$$V = \frac{292}{45^{0,2} \cdot 1,5^{0,15} \cdot 0,25^{0,2}} \cdot 0,918 = 68,5 \text{ м/хв.}$$

Силу різання розкладають на відповідні сили, що спрямовані по осях координат верстата:

$$P_{x,y,z} = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot k_p$$

Поправочний коефіцієнт k_p :

$$K_p = K_{MP} \cdot K_{\varphi P} \cdot K_{\gamma P} \cdot K_{\lambda P} \cdot K_{GP}$$

Враховуючих фактичні умови різання:

$$k_{MP} = \left(\frac{HB}{190} \right)^n = \left(\frac{200}{190} \right)^{0.4} = 1.02$$

Сили різання

- тангенціальна $P_z = 92 \cdot 1.5 \cdot 0.25^{0.75} \cdot 1 \cdot 1.87 \cdot 10 = 912.3 \text{ Н}$
- радіальна $P_y = 54 \cdot 1.5^{0.4} \cdot 0.25^{0.75} \cdot 1 \cdot 1.54 \cdot 10 = 423.5 \text{ Н}$
- осьова $P_x = 46 \cdot 1.5 \cdot 0.25^{0.4} \cdot 2.22 \cdot 10 = 396.3 \text{ Н}$

Потужність різання:

$$N = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{912.3 \cdot 68.5}{1020 \cdot 60} = 1 \text{ кВт}$$

$N_{см} = 1.7 \text{ кВт}$, а $N = 1 \text{ кВт}$ – операція неможлива

$$T^0 = \frac{L + y}{n \cdot S} \cdot i = \frac{48 + 2}{2000 \cdot 0.2} \cdot 1 = 0.125 \text{ ч.} \approx 7.5 \text{ хв.}$$

035 Знежирююча

Далі за допомогою органічних розчинників знежирюємо робочу поверхню циліндра гальмівного барабана та обпалюють при $t = 260-530^\circ \text{ С}$.

$$T_{\text{обезж.}} = 20 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{обпал.}} = 10 \text{ хв.}$$

040 Дробоструйна

Після знежирення поверхню обробляють дробом для надання шорсткості. Для абразивного матеріалу використовується чавунна дріб П ЧК-01. Обробка дрібноструйною проводиться при тиску стисненого повітря 0,5–0,7 мПа. Після цього деталь обдувати стисненим повітрям під тиском, щоб видалити абразив. $T = 15$ хв

Після просушування в електричній шафі ми готуємо порошок. Для напилення використовуємо порошок ПТ-10Н-01 твердістю HRC 55-62

045 Напилювальна

Газоплазмове напилення буде виконуватися ручним шляхом за допомогою пальника ГН-2. Газоплазмове напилення може забезпечити товщину покриття до 2 мм. У цьому випадку кінцевий розмір заготовки для ремонту:

$$D_1 = D_0 - t \cdot 2 + Q \cdot 2$$

$$D_1 = 201,5 - 1,5 \cdot 2 + 2 \cdot 2 = 202,5 \text{ мм}$$

050 Токарна

Розточуючи ремонтну заготовку, ми отримуємо відповідну деталь механічним способом.

Прийmemo наступну норму часу для завершення механічної обробки:

$$T = \frac{L + y}{n \cdot S} \cdot i = \frac{48 + 2}{2000 \cdot 0.11} \cdot 1 = 0.22 \text{ год} \approx 13 \text{ хв.}$$

055 Складальна операція

Для визначення норм часу на складальні роботи

$$T_{\text{н.с.}} = \sum T_{\text{с.}} \cdot K_{\text{п.с.}},$$

$$T_{н.с.} = 1,5 \cdot 1,8 = 2,7 \text{ (хв.)}$$

060 Контрольна

Визначте час, необхідний для визначення якості ремонту: для визначення технічного стану деталей потрібно 6 хв

Таблиця 2.4 – Норми часу на ремонт гальмівного барабана

<i>№ оп.</i>	<i>Назва виконуваної роботи</i>	<i>Затрати часу, хв</i>
005	Мийна	3,07
010	Підготовча	4,3
015	Розбиральна	2,7
020	Мийна	2,57
025	Дефектувальна	1,5
030	Токарна	7,5
035	Знежирююча	30
040	Дробоструйна	15
045	Напилювальна	35
050	Токарна	13
055	Складальна	2,7
060	Контрольна	6
	<i>Разом</i>	<i>123,34</i>

Загальний час, необхідний для ремонту гальмівного барабана:
 $123,34 \approx 2 \text{ год.}$

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Опис обладнання

Щоб зробити зняття гальмівного барабану більш простим, існує пристрій для зняття барабану. Пристосування для демонтажу гальмівних барабанів дозволяє легко і без зусиль вийняти гальмівні барабани з маточини вантажного автомобіля або автобуса

Одним із найпростіших пристосувань аби зняти барабан зображений на рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Пристрій для зняття барабану

Пристосування складається з двох болтів, які вкручуються симетрично в гальмівний барабан.

Укручуючи пристосування рівномірно в гальмівний барабан за допомогою реверсивної рукоятки або ключа, гальмівний барабан поступово знімається.

Викрутіть інструмент після зняття гальмівного барабана.

Пристрій виготовлений з хромомолібденової сталі, а болт виготовлений з вуглецевої сталі. Набір містить два інструменти.

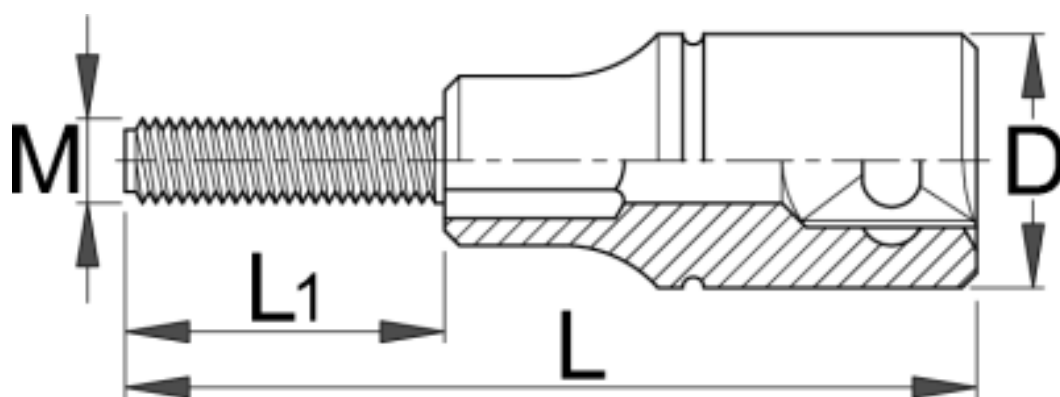


Рисунок 3.2 – Інструмент в розрізі

Таблиця 3.1 – Параметри пристосування

Болт, М	М8
Довжина пристосування, L	64
Діаметр головки пристосування, D	22.9
Довжина болта, L1	28

Оскільки барабани мають різні розміри та масу, є додаткові стенди, які полегшують знімання гальмівного барабану. Зокрема, стенд для знімання гальмівних барабанів автомобілів (рис. 3.3, рис. 3.4).

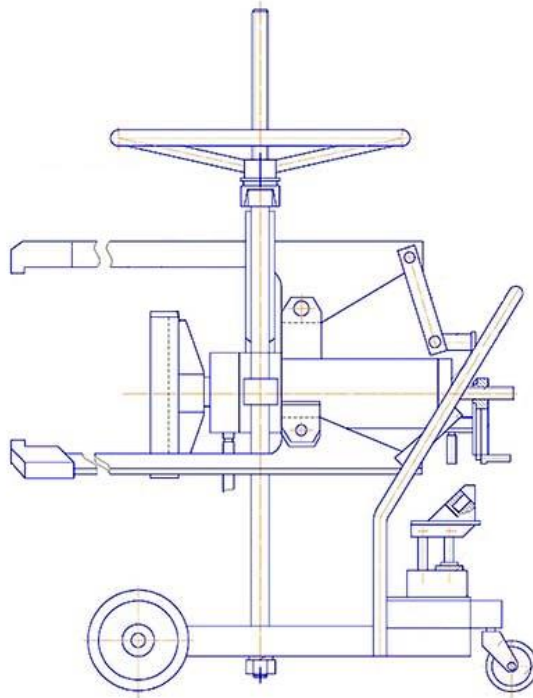


Рисунок 3.3 – Загальний вигляд станда (вигляд збоку)

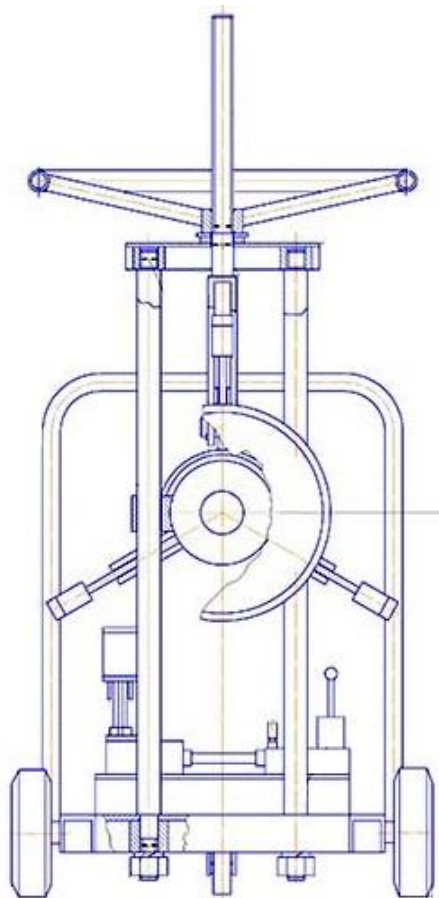


Рисунок 3.4 – Загальний вигляд станда (вигляд спереду)

Гідравлічний циліндр, три захвати, механізм підйому, механізм управління захватами, гідропанелі, два шланги, трубопровід, надставок і рами є основними складовими частини стенду.

Рама є звареною конструкцією, що складається з бака для робочої рідини, перемички та двох лонжеронів. Гідравлічний циліндр із захопленнями переміщається по двом напрямках, встановлених на рамі. Балка з'єднує напрямні у верхній частині. Рама прикріплена до коліс.

Насос призначений для подачі робочої рідини під тиском у гідравлічний циліндр. Він складається з корпусу, який містить плунжер і поршень. Коромисло, яке з'єднує верхню частину плунжера з поршнем, забезпечує поступальний рух плунжера вниз. Пружина повертає його у вихідне положення.

Приклади додаткових інструментів для зняття барабанів

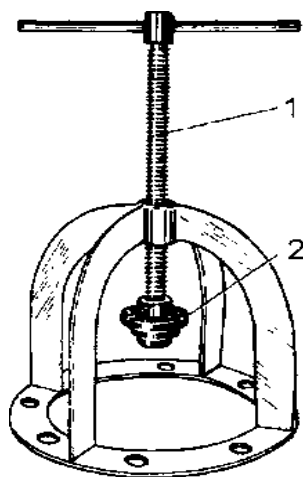


Рисунок 3.5 – Знімач на жорсткому зчепленні:

1 – болт; 2 – упорна шайба.

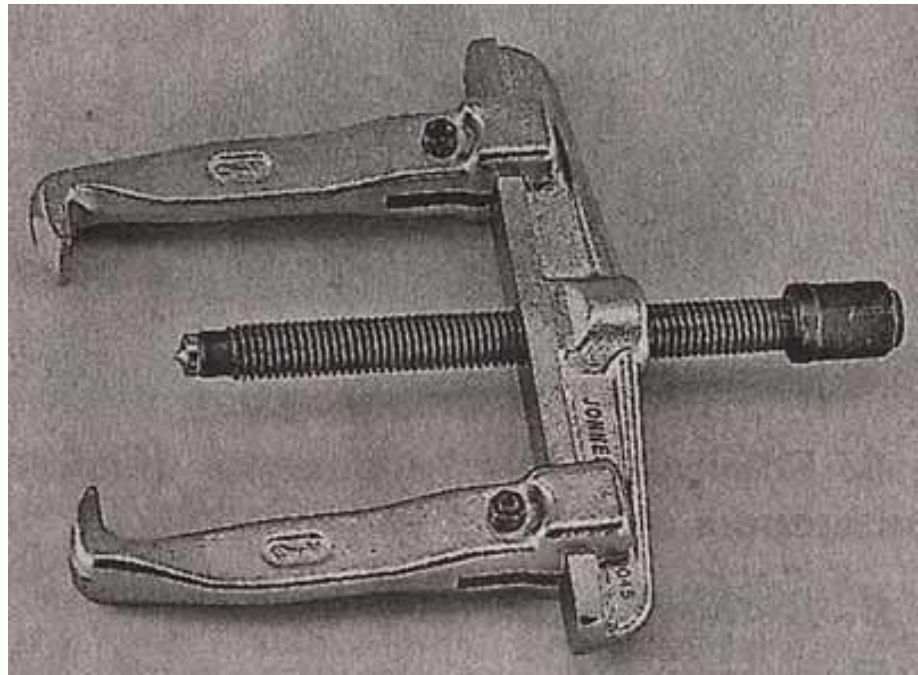


Рисунок 3.6 – Знімач двох-лаповий



Рисунок 3.7 – Знімач гальмівного барабана, півосі



Рисунок 3.8 – Знімач гальмівного барабану п'яти-лаповий



Рисунок 3.9 – Знімач двох-лаповий

Трьох-лаповий знімач є оптимальним для Kia Rio (рис. 3.10).

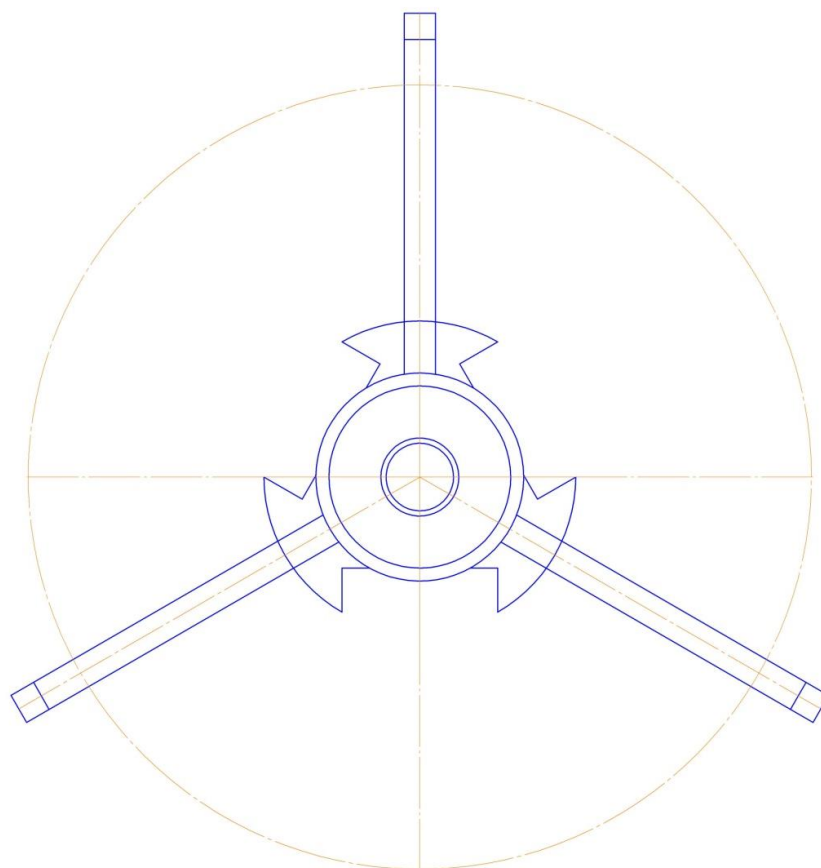
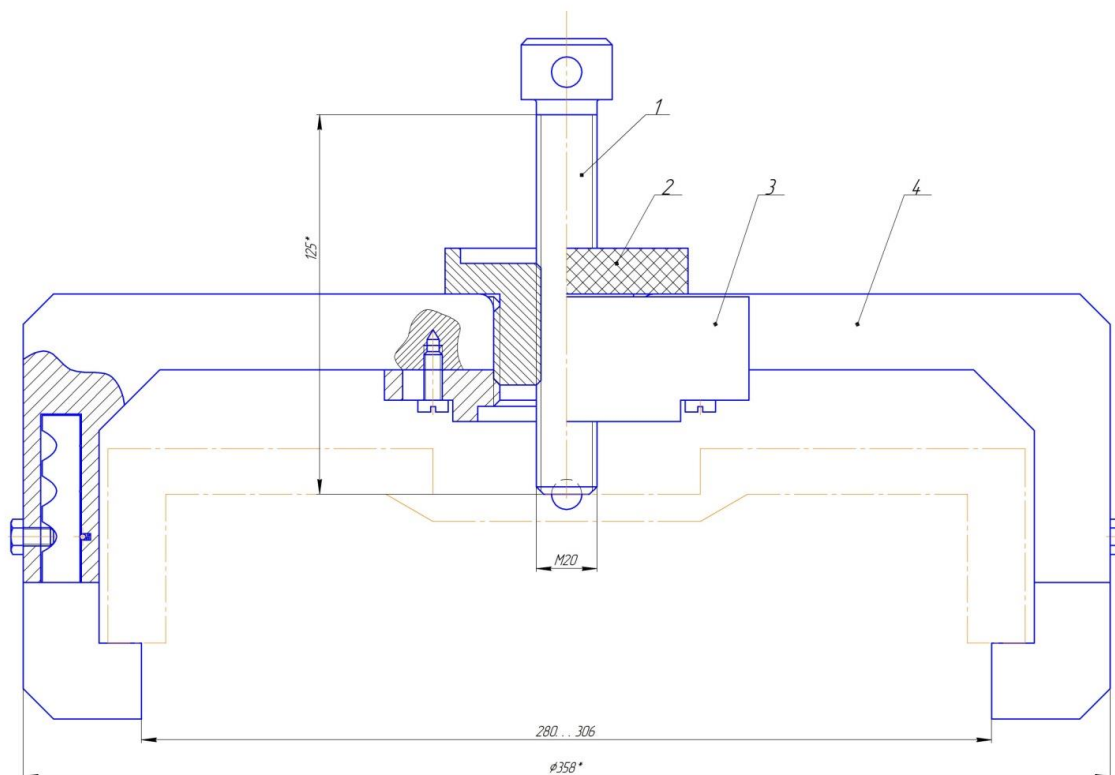


Рисунок 3.10 – Знімач гальмівного барабану трьох-лаповий:

1 – болт; 2 – різьбова втулка; 3 – маточина; 4 – захват.

Захвати є основною деталлю знімача. Цими ударами охоплюється триточковий гальмівний барабан. Гвинти кріплять захвати до маточини. Маточині отвори під гвинти мають форму подовжених канавок. Завдяки цій особливості конструкції можна змінювати відстань захоплень відповідно до діаметру гальмівного барабана автомобіля. Захвати мають дві частини. Це зроблено для того, щоб можна було змінити товщину охоплювального барабану за потреби. Відстань і положення фіксатора регулюються болтом. Різьбова втулка з гвинтом, який служить упором при випресовуванні гальмівного барабана, кріпиться до маточини за допомогою різьбового з'єднання. На кінці болта знаходиться шар, який відцентровує болт для кращого прилягання до осі колеса. Гвинт обертається воротком

3.2 Розрахунок пристосіблення

Розрахунок на міцність головного центрального болта

Вихідні дані:

Осьове зусилля на болт: $F_w = 500 \text{ Н}$

Поперечне зусилля на болт: $Q_w = 0 \text{ Н}$

Марка стали болта : 35

Допустиме напруження :

- На розтяг: $[\sigma]_{20} = 200 \text{ МПа}$

- На зріз : $[\tau]_{20} = 200 \text{ МПа}$

Номінальний діаметр різьби болта : $D = 20 \text{ мм}$

Крок різьби болта : $P = 1.5 \text{ мм}$

Діаметр різьби по западинах : $d_3 = 18.16 \text{ мм}$

Коефіцієнт повноти різьби:

болта : $K_1 = 0.75$; гайки : $K_1 = 0.875$

Коефіцієнт деформації витків : $K_m = 0.7$

Коефіцієнти наявності мастила :

$$\zeta = 0.13 ; \zeta_1 = 0.26$$

Результати розрахунків

Площа перерізу болта :

$$A_w = \frac{1}{4} \pi (d_3^2 - d_2^2) = \frac{1}{4} \pi (18.162^2 - 02^2) = 258.9 \text{ мм}^2$$

Площа перерізу тіла болта :

$$A_D = \frac{1}{4} \pi (D_2^2 - d_2^2) = \frac{1}{4} \pi (202^2 - 02^2) = 314 \text{ мм}^2$$

Момент опору перерізу крутінню :

$$W_w = 1/16 \pi D_3^3 (1 - d_3/D_4) = 1/16 \pi \times 18.163^3 (1 - 03/18.164) = 1175.3 \text{ мм}^3$$

Крутний момент при затягуванні :

$$M_k = \zeta F_w D / z = 0.13 \times 500 \times 20 / (1) = 1300 \text{ Нмм}$$

Момент на ключі для забезпечення зусилля:

$$M_{kl} = \zeta_1 F_w D / z = 0.26 \times 500 \times 20 / (1) = 2600 \text{ Нмм} = 0.3 \text{ кгс} \cdot \text{м} \text{ (з мастилом)}$$

Напруження зрізу по різьбовій частині :

$$\tau_w = Q_w / A_w = 0 / 258.9 = 0 \text{ МПа} < 200 \text{ МПа} - \text{виконано}$$

Напруження зрізу тіла болта :

$$\tau_w = Q_w / A_D = 0 / 314 = 0 \text{ МПа} < 200 \text{ МПа} - \text{виконано}$$

Напруги розтягнення в болті :

$$\sigma_w = F_w / A_w = 500 / 258.9 = 1.9 \text{ МПа} < 200 \text{ МПа} - \text{виконано}$$

Напруження зрізу різьби в болті :

$$\tau_p = F_w / (\pi d_3 h_z K_1 K_m) = 500 / (\pi \times 18.16 \times 45 \times 1 \times 0.75 \times 0.7) = \\ = 0.4 \text{ МПа} < 200 \text{ МПа} - \text{виконано}$$

Напруження кручення в болті :

$$\tau_{sw} = M_k / W_w = 1300 / 1175.3 = 1.1 \text{ МПа} < 200 \text{ МПа} - \text{виконано}$$

4 БЕЗПЕКА ЖИТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Система організації охорони праці на підприємстві

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності. Ефективна система охорони праці на підприємстві є ключовим елементом забезпечення безпечних умов праці та попередження нещасних випадків.

Основна мета заходів щодо охорони праці - ліквідація виробничого травматизму і професійних захворювань. Проведення заходів щодо поліпшення умов праці дає відчутний економічний ефект - підвищується продуктивність праці, знижуються витрати на відновлення втраченої працездатності.

Міри безпеки праці повинні передбачатися при проектуванні, будівництві, виготовленні і впровадженні в дію об'єктів і устаткування. Усі заходи щодо охорони праці проводяться з метою захисту учасників трудового процесу від впливу небезпечних і шкідливих факторів, що характеризують умови його проведення.

У статті 42 Конституції України закріплене невід'ємне право українських громадян на охорону здоров'я, а в статті 21 записано: “Держава піклується про поліпшення умов і охорони праці, його наукової організації, про скорочення, а надалі заміни важкої фізичної праці на основі комплексної механізації й автоматизації виробничих процесів у всіх галузях народного господарства. ”

Охорона праці розглядається як одне з найважливіших соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і економічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних і здорових умов праці. Можливість створення безпечних і здорових умов праці закладена в широкому використанні досягнень науки і техніки. Крім того, розроблені і введені в дію правила техніки безпеки, санітарії, норми і правила, дотримання яких забезпечує безпеку праці. Відповідальність за стан охорони праці несе адміністрація підприємств, організацій.

Адміністрація підприємства зобов'язана забезпечувати належне технічне оснащення всіх робочих місць і створювати на них умови роботи, що відповідають правилам охорони праці, техніці безпеки, санітарним нормам.

Нові можливості для поліпшення умов і охорони праці на виробництві представляє закон України «Про трудові колективи і підвищення їхньої ролі в управлінні підприємствами, установами, організаціями». В законі чітко визначені повноваження трудових колективів у вирішенні цих питань.

У відповідності до законодавства України посадові особи, винні в порушенні законодавства про працю і правил охорони праці, у невиконанні зобов'язань, включених у колективний договір і угоди по охороні праці, чи у перешкоді діяльності професійних союзів, несуть відповідальність у порядку, встановленому законодавством. Посадові особи за вказані порушення притягуються до дисциплінарної, адміністративної, кримінальної відповідальності.

Інструктаж і навчання працюючих і інженерно-технічних працівників проводяться на основі правил техніки безпеки і виробничої санітарії, діючих в відомчому підрозділі, типових інструкцій з техніки безпеки по професіях і особистого досвіду інженерно-технічних працівників, які проводять інструктаж. Особливу увагу приділяють питанням, обумовленим специфікою робіт конкретного підрозділу.

Навчання персоналу техніки безпеки і правилам виробничої санітарії має наступні форми: ввідний, первинний, щоденний, повторний, позачерговий інструктаж, стажування, курсове навчання.

Ввідний інструктаж проводиться з усіма без винятків працівниками при прийнятті їх на роботу незалежно від спеціальності і кваліфікації. Інструктаж проводять керівники підрозділів в робочий час у вигляді бесіди по спеціальній програмі, що охоплює питання робочого графіка підприємства, перевірки справності інструментів і машин, вимоги електробезпеки, профілактики виробничого травматизму, гігієни праці і промсанітарії, пожежної безпеки і надання першої допомоги. Інструктаж проводить інженер з охорони праці. Про проведення ввідного інструктажу і перевірку знань роблять записи в журналі реєстрації ввідного інструктажу або в особовій карточці з обов'язковими підписами інструктуємого та інструктуючого.

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться з робітниками, що прослухали ввідний інструктаж і з працівниками, переведеними з одного робочого місця на інше або з одного виду обладнання на інше. Первинний інструктаж проводить керівник підрозділу з демонструванням обладнання, станків, інструменту, захисних засобів, сигналізації. Після первинного інструктажу робляться відповідні записи в спеціальному журналі, крім того, робиться запис про допуск до роботи.

Повторний (позачерговий) інструктаж полягає в перевірці знань правил техніки безпеки працівниками шляхом усного опитування і бесіди. Позачерговий інструктаж проводиться один раз в шість місяців в випадку зміни технологічного процесу, заміни обладнання, порушення правил техніки безпеки, виявлення недостатнього рівня знань в ході щоденного інструктажу. Дані про повторний інструктаж заносяться в журнал.

При зміні технологічного процесу, заміні або модернізації обладнання, порушенні працюючими правил, використанні неправильних методів праці, а також після нещасного випадку, з працівниками проводиться *позаплановий* інструктаж. Цей вид інструктажу проводять індивідуально або з групою працівників однієї професії в об'ємі первинного інструктажу на робочому місці.

При виконанні робіт особливої небезпеки проводиться *цільовий* інструктаж з врахуванням заходів по техніці безпеки в наряд-допуск до виконання робіт.

Знання, отримані працівниками при інструктажах, перевіряють інженер з охорони праці і майстер цеху. На кожного працюючого оформляють “Контрольний лист проходження інструктажу по охороні праці“, в якому роблять відмітки про кожний інструктаж з обов'язковим підписом особи, що інструктується. Контрольний лист є дозволом до самостійної роботи, він зберігається в відділі кадрів підприємства.

Ефективна система організації охорони праці на підприємстві сприяє зниженню рівня виробничого травматизму, покращенню умов праці та підвищенню продуктивності праці. Дотримання вимог законодавства, постійний моніторинг, навчання та залучення працівників до активної участі у процесах охорони праці є ключовими елементами успішної системи охорони праці.

4.2 Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань

Соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань є важливою складовою соціального захисту працівників на підприємстві. Його мета — забезпечити матеріальну підтримку працівників у разі травм або захворювань, що виникають внаслідок їх професійної діяльності, та сприяти реабілітації і поверненню до праці.

Усі працівники на підприємстві підлягають обов'язковому соціальному страхуванню власником від нещасних випадків і професійних захворювань.

Страхування здійснюється в порядку і на умовах, що визначаються законодавством і колективним договором (угодою, трудовим договором).

Кошти на зазначені цілі формуються шляхом сплати страхових внесків. Характерною особливістю обов'язкового соціального страхування від нещасних випадків та професійних захворювань є:

- встановлена державою в законодавчому порядку невідворотність відповідальності для власника за шкоду, заподіяну працівникові каліцтвом або іншим ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням трудових обов'язків;
- сплата страхових внесків лише власником;
- делегування державою обов'язків з організації цього виду страхування відповідної страхової організації, але під наглядом держави;
- перенесення відповідальності з відшкодування шкоди за втрату працездатності працівником з власника на страхову організацію, яка стає основним юридичною особою, що відповідає за компенсацію втрати працездатності на виробництві для всіх підприємств - членів страхової організації;
- це страхування виділяється в окремий вид загальної системи соціального страхування.

Нещасними випадками в цьому випадку вважаються такі, які відбулися:

- при виконанні трудових обов'язків (у тому числі під час відрядження), а також при здійсненні будь-яких дій в інтересах підприємства або організації, хоча б і без спеціального доручення.

- по дорозі на роботу або з роботи;

- на території підприємства, організації або в іншому місці роботи протягом робочого часу (включаючи і встановлені перерви), протягом часу, необхідного для приведення в порядок знарядь виробництва, одягу тощо, перед початком або після закінчення роботи;

- поблизу підприємства, організації або іншого місця роботи впродовж робочого часу (включаючи і встановлені перерви), якщо перебування там не суперечило правилам внутрішнього трудового розпорядку;

- при виконанні громадянського або громадського обов'язку;

- при виконанні дій по рятуванню людського життя, з охорони державної та колективної власності, а також з охорони правопорядку.

Професійними захворюваннями вважаються захворювання, які виникли виключно в результаті здійснення професійної діяльності з використанням шкідливих речовин або при певних видах робіт.

Захворювання, щодо яких доведено, що вони стали результатом виключного виконання професійної діяльності, вважаються також професійними захворюваннями.

Професійне захворювання вважається виявленим з того моменту, якщо працівник, який захворів, змушений був вперше пройти курс лікування чи втратив здатність працювати.

Нещасним випадком на роботі або професійним захворюванням вважаються такі, які сталися з вини власника внаслідок незабезпечення ним здорових і безпечних умов роботи (недотримання вимог охорони праці, техніки безпеки і промислової санітарії).

Право на забезпечення за соціальним страхуванням від нещасних випадків настає з того дня, коли працівник почав або повинен був почати працювати у відповідності з трудовим договором (угодою, контрактом), але лише з того моменту, коли він відправився на роботу.

Коллективним договором (угодою, трудовим договором) може визначатися розмір одноразової допомоги потерпілому (членам сім'ї та утриманцями померлого) за умови, якщо сума цієї допомоги, яке перевищує розмір, встановлений чинним законодавством, сплачується безпосередньо за рахунок власника.

Як висновок, соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань на підприємстві є ефективним інструментом захисту працівників. Системний підхід до управління ризиками, забезпечення матеріальної підтримки та реабілітації постраждалих працівників сприяє підвищенню безпеки та продуктивності праці. Виконання рекомендованих заходів допоможе удосконалити існуючу систему, зробивши її ще більш ефективною та надійною.

ВИСНОВОК

В даній кваліфікаційній роботі розроблено та детально описано технологічний процес діагностики, технічного обслуговування та ремонту ГС автомобілів Kia Rio. Зображено основні несправності, описано причини їх виникнення та запропоновано методи усунення.

Спроектовано зону діагностики, технічного обслуговування для проведення ремонтних робіт гальмівних систем. Описано необхідне обладнання для забезпечення швидкої та ефективної діагностики, ТО та ремонту ГС автомобілів.

Також було удосконалено пристосування для знімання гальмівного барабану, проведено розрахунки деталей на їх міцність. В результаті впровадження удосконаленого пристосування використання трудовитрат працівників зменшиться, а також пошкодження барабану буде значно меншими.

Проведені розрахунки показали доцільність впровадження удосконаленого ГП.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальність 274 «Автомобільний транспорт» / О.Л. Ляшук, А.Б. Гупка, Ів.Б. Гевко, М.Г. Левкович. – Тернопіль: Видавництво ФОП «Паляниця В.А», 2023. – 61 с.
2. Kia Rio. Посібник з ремонту та експлуатації. – Видавництво «Моноліт», 2012. – 252 с.
3. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.
4. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.
5. Конспект лекцій з дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / О.Л. Ляшук, В.М. Клендій, Р.В. Хорошун. – Тернопіль: Вид. ТНТУ – 2018. –302 с.
6. Конспект лекцій з дисципліни «Відновлення деталей» для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 274 «автомобільний транспорт» / Левкович М.Г., Гупка А.Б., Сіправська М.Д. -Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль.: ТНТУ, 2021. – 136 с.
7. Конспект лекцій з дисципліни «Аналіз конструкцій, робочі процеси та основи розрахунку автомобілів» для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 274 «автомобільний транспорт» / Левкович М.Г., Кищун В.А., Гандзюк М.О. -Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль.: ТНТУ, 2021. – 242 с.
8. Будова і експлуатація автомобілів: Підручник. / Кисляков В.Ф., Лущик В.В. – К.: Либідь. 2006. – 400 с.

9. Конспект лекцій (частина I) з дисципліни «Транспортні засоби» для студентів усіх форм навчання першого рівня освіти за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт», 275 «Транспортні технології» галузі знань 27 «Транспорт» / О.Л. Ляшук, Т.Д.Навроцька., Р.Р. Заверуха., Л.М. Слободян., Р.В. Хорошун. – Тернопіль, ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 132 с.

10. Конспект лекцій (частина II) з дисципліни «Транспортні засоби» для студентів усіх форм навчання першого рівня освіти за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт», галузі знань 27 «Транспорт» / О.Л. Ляшук, Т.Д. Навроцька., Л.М. Слободян., Р.В. Хорошун. – Тернопіль, ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 184 с.

11. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Сторожук В.М., Туряб Л.В., Лико Х.В. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник / За ред.. В.Ц. Жидецького. – Львів: Афіша, 2000. – 352 с.

12. Охорона праці на автомобільному транспорті : навчальний посібник / Пістун І.П., Хом'як Й.В., Хом'як В.В. 2-ге вид., стер. – Суми.: Універсальна книга. – 2015. – 376 с.

ДОДАТКИ

$N_{\text{СТОА}}$ – кількість автомобілів, що обслуговуються на СТОА;

$L_{\text{Р}}$ – середній річний пробіг одного автомобіля, км.;

$t_{\text{ТО,ПР}}$ – питома трудомісткість робіт по ТО і ПР; люд-год/1000 км.

$T_{\text{зон,дільниць}}$ – трудомісткість зони, дільниці;

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни;

D – кількість робочих днів.

$f_{\text{об}}$ – сумарна площа по габаритних розмірах обладнання, м²;

K_0 – коефіцієнт щільності розміщення обладнання;

K_0 – приймаємо 4.

$n = 5$ – кількість болтів кріплення колеса

$k = 2$ – кількість коліс

$T_{\text{Р}}$ – час на виконання розбиральної операції, хв.

$\sum T_{\text{Р}}$ – сума часу на виконання розбиральних прийомів, хв.

$K_{\text{П.Р.}}$ – коефіцієнт, враховуючий час на технологічні перериви при розбиранні.

D_0 – номінально допустимий діаметр;

t – глибина різання;

Q – товщина напилення.

$T = 35$ хв.

$T_{\text{С}}$ – час на виконання складальної операції, хв.;

$\sum T_{\text{С}}$ – сума часу на виконання складальних прийомів, хв.;

$K_{\text{П.С.}}$ – коефіцієнт, враховуючий час на технологічні перериви при складанні.

$N_{\text{В}}=200, n_{\text{в}} = 1,25$

$$k_{HV} = 0,85 \quad k_{HV} = 1,15$$

Значення коефіцієнтів $C_V=292, X=0,5, y=0,2, m=0,2$.

Значення постійної C_p і показників ступеня x, y і n для різних умов обробки для кожної зі складових або різання беремо з таблиць.

$$P_z: C_p = 92; \quad x = 1; \quad y = 0,75; \quad n = 0$$

$$P_y: C_p = 54; \quad x = 0,9; \quad y = 0,75; \quad n = 0$$

$$P_x: C_p = 46; \quad x = 1; \quad y = 0,4; \quad n = 0$$

де $n = 0,4$

$$P_z: K_{\varphi P} = 0.94; \quad K_{\gamma P} = 1.25; \quad K_{\lambda P} = 1; \quad K_{\Gamma P} = 1$$

$$P_y: K_{\varphi P} = 0.77; \quad K_{\gamma P} = 2; \quad K_{\lambda P} = 1; \quad K_{\Gamma P} = 1$$

$$P_x: K_{\varphi P} = 1.11; \quad K_{\gamma P} = 2; \quad K_{\lambda P} = 1; \quad K_{\Gamma P} = 1$$

$$P_z: K_P = 1,02 \cdot 0.94 \cdot 1.95 = 1.87$$

$$P_y: K_P = 0.77 \cdot 2 = 1.54$$

$$P_x: K_P = 1.11 \cdot 2 = 2.22$$