

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Удосконалення технічного обслуговування і ремонту з детальною розробкою ТО-1 автомобіля повною масою до 7,5 тон»

Виконав: студент III курсу, групи Ai-45
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
(галузь знань, спеціальність)

Владислав ТКАЧУК

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Людмила САВЧЕНКО

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент Сергій МЕЛЬНИЧУК

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	К-ть. арк.	№ прим.	Примітка
			<u>Документація</u>			
			<u>Текстові документи</u>			
1	A4	ДП.208.045.433у.096.ПЗ	Розрахунково-пояснювальна	34		
			записка			
			<u>Графічні матеріали</u>			
2	A1	ДП.208.045.433у.096.Д1	План ремонтної майстерні	1		
3	A1	ДП.208.045.433у.096.ТК	Технологічна карта ТО-1	1		
			автомобіля ГАЗ-3302			
4	A1	ДП.208.045.433у.096.000.СК	Пристосування для відриву	1		
			покришки від ободу			
5	A3	ДП.208.045.433у.096.001	Прихват	1		
6	A3	ДП.208.045.433у.096.004	Плунжер	1		
7	A3	ДП.208.045.433у.096.012	Лапа	1		
8	A3	ДП.208.045.433у.096.019	Кришка	1		

					ДП.208.045.433у.096.ДП		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Ткачук				Відомість кваліфікаційної роботи	Літера	Арк.
Перевір.	Савченко						
Реценз.							
Н. Контр.	Бучко					ЖАТФК, гр. Аі-45	
Затверд.	Руденко						

«Удосконалення технічного обслуговування і ремонту з детальною розробкою ТО-1 автомобіля повною масою до 7,5 тон».

АНОТАЦІЯ

У дипломному проєкті розглядаються питання удосконалення технічного обслуговування і ремонту автомобілів з максимальною повною масою до 7,5 тон. Основна мета роботи – розробка та впровадження ефективної системи ТО-1 (технічне обслуговування першого рівня), яка забезпечить підвищення надійності і довговічності транспортних засобів, а також зниження експлуатаційних витрат.

Проєкт включає такі основні розділи:

1. Аналіз існуючих систем ТО і ремонту автомобілів даної категорії: огляд чинних нормативних документів та стандартів; вивчення типових проблем і недоліків в сучасних системах технічного обслуговування.
2. Розробка удосконаленої системи ТО-1: визначення оптимального переліку робіт і процедур, що входять до складу ТО-1; розробка графіку обслуговування і частоти проведення ТО-1.
3. Економічне обґрунтування: оцінка економічної доцільності впровадження удосконаленої системи ТО-1; розрахунок потенційних економічних вигод для автопарків і власників транспортних засобів.

Реалізація запропонованих заходів дозволить не тільки підвищити ефективність технічного обслуговування автомобілів, але й зменшити кількість поломок і аварійних ситуацій, забезпечуючи тим самим безпеку на дорогах. Проєкт також націлений на скорочення витрат на ремонт і обслуговування, що в кінцевому підсумку сприятиме зниженню загальної вартості володіння транспортним засобом.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ, ТО-1, АВТОМОБІЛЬ, НАДІЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ПОКРИШКА, ОБОД, ГІДРАВЛІЧНИЙ, ТИСК.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ	
1.1 Розрахунок кількості капітальних ремонтів, технічних обслуговувань, трудомісткості та площі пункту обслуговування автомобілів ГАЗ-3302.....	
1.2 Обчислення освітлення та вентиляції.....	
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
2.1 Щоденне технічне обслуговування (ЩО) автомобіля ГАЗ-3302.....	
2.2 Технічне обслуговування 1 (ТО-1) автомобіля ГАЗ-3302.....	
2.3 Технічне обслуговування 2 (ТО-2) автомобіля ГАЗ-3302.....	
2.3 Сезонне обслуговування (СО) автомобіля ГАЗ-3302.....	
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
3.1 Призначення пристосування для відриву покриття від обода.....	
3.2 Будова та принцип роботи пристосування.....	
3.3 Розрахунок лапи на міцність.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
4.1 Аналіз потенційних небезпек при технічному обслуговуванні автомобіля ГАЗ-3302.....	
4.2 Охорона праці та техніка безпеки при монтажі та демонтажі автомобільних шин.....	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
5.1 Розрахунок собівартості пристосування.....	
5.2 Розрахунок терміну окупності.....	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ткачук			«Удосконалення технічного обслуговування і ремонту з детальною розробкою ТО-1 автомобіля повною масою до 7,5 тон»		Літ.	Арк.
Перевір.								Аркушів
Н. Контр.							6	34
Затверд.								

ВСТУП

Сучасні автомобілі є складними технічними системами, які вимагають регулярного технічного обслуговування (ТО) та своєчасного ремонту для забезпечення їх безвідмовної роботи та тривалого терміну експлуатації. Особливо це стосується автомобілів з максимальною повною масою до 7,5 тон, які активно використовуються як у комерційних, так і в особистих цілях. Від ефективності та якості технічного обслуговування залежить не лише надійність і безпека транспортних засобів, але й економічна ефективність їх експлуатації.

У зв'язку з цим, питання удосконалення технічного обслуговування та ремонту автомобілів є надзвичайно актуальним. Існуючі системи ТО мають певні недоліки, які можуть призводити до передчасного зносу деталей, частих поломок та зниження загальної продуктивності транспортних засобів. Тому необхідність розробки удосконаленої системи ТО-1, яка б відповідала сучасним вимогам та стандартам, є очевидною.

Мета даного дипломного проекту полягає в аналізі існуючих систем технічного обслуговування і ремонту автомобілів з повною масою до 7,5 тон та розробці вдосконаленої системи ТО-1. Для досягнення цієї мети передбачено виконання ряду завдань, серед яких аналіз чинних нормативних документів, вивчення типових проблем існуючих систем ТО, розробка оптимального переліку робіт для ТО-1 та економічне обґрунтування запропонованих заходів.

У ході виконання проекту буде також розглянуто питання впровадження нових методів і технологій технічного обслуговування, що дозволить підвищити ефективність обслуговування та знизити витрати на експлуатацію транспортних засобів. Практична частина роботи включатиме впровадження запропонованих рішень на прикладі конкретного автопарку, що дозволить

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Ткачук			ВСТУП			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.									7	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

оцінити їх реальну ефективність та виявити можливі напрямки для подальшого вдосконалення.

Таким чином, даний дипломний проєкт спрямований на вирішення важливої проблеми підвищення ефективності технічного обслуговування і ремонту автомобілів, що сприятиме покращенню їх експлуатаційних характеристик та зниженню загальних витрат на обслуговування.

						Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ

1.1 Розрахунок кількості капітальних ремонтів, технічних обслуговувань, трудомісткості та площі пункту обслуговування автомобілів ГАЗ-3302

Для розрахунків кількості капітальних ремонтів, технічних обслуговувань, трудомісткості та площі пункту обслуговування автомобілів ГАЗ-3302 наведемо необхідні формули та виконаємо обчислення на прикладі 50 автомобілів з різним пробігом.

1. Кількість капітальних ремонтів ($N_{кр}$):

$$N_{кр} = \frac{L_{п}}{L_{кр}} \quad (1.1)$$

де:

- $L_{п}$ - пробіг автомобіля, км.
- $L_{кр}$ - нормативний пробіг до капітального ремонту, км.

2. Кількість технічних обслуговувань ($N_{ТО}$):

$$N_{ТО-1} = \frac{L_{п}}{L_{ТО-1}} \quad (1.2)$$

$$N_{ТО-2} = \frac{L_{п}}{L_{ТО-2}} \quad (1.3)$$

де:

- $L_{п}$ - пробіг автомобіля, км.
- $L_{ТО-1}$ - нормативний пробіг між ТО-1, км.
- ($L_{ТО-2}$ - нормативний пробіг між ТО-2, км.

3. Трудомісткість (T):

$$T_{ТО-1} = N_{ТО-1} * t_{ТО-1} \quad (1.4)$$

$$T_{ТО-2} = N_{ТО-2} * t_{ТО-2} \quad (1.5)$$

$$T_{кр} = N_{кр} * t_{кр} \quad (1.6)$$

					РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ткачук						
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літ.	Арк.	Аркушів	
						9	5	

де:

- t_{TO-1} - трудомісткість одного ТО-1, людино-годин.
- t_{TO-2} - трудомісткість одного ТО-2, людино-годин.
- $t_{кр}$ - трудомісткість одного капітального ремонту, людино-годин.

4. Площа пункту (S):

$$S = N \times S_{од} \quad (1.7)$$

де:

- N - кількість автомобілів.
- $S_{од}$ - площа для обслуговування одного автомобіля, m^2 .

Вхідні дані для ГАЗ-3302:

- Нормативний пробіг до капітального ремонту $L_{кр} = 250000$ км.
- Нормативний пробіг між ТО-1 $L_{TO-1} = 10000$ км.
- Нормативний пробіг між ТО-2 $L_{TO-2} = 50000$ км.
- Трудомісткість одного ТО-1 $t_{TO-1} = 3$ людино-годин.
- Трудомісткість одного ТО-2 $t_{TO-2} = 10$ людино-годин.
- Трудомісткість одного капітального ремонту $t_{кр} = 200$ людино-годин.
- Площа для обслуговування одного автомобіля $S_{од} = 20$ m^2 .

Розрахунки для кожної групи автомобілів:

Автомобілі з пробігом 130000 км

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{кр} = \frac{130000}{250000} = 0,52 \approx 1$$

2. Кількість технічних обслуговувань:

$$N_{TO-1} = \frac{130000}{10000} = 13$$

$$N_{TO-2} = \frac{130000}{50000} = 2,6 \approx 3$$

3. Трудомісткість:

$$T_{TO-1} = 13 * 3 = 39 \text{ людино-год}$$

$$T_{TO-2} = 3 * 10 = 30 \text{ людино-год}$$

$$T_{кр} = 1 \times 200 = 200 \text{ людино-год}$$

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Аналогічно розрахунки для інших груп автомобілів і заносимо результати до таблиці 1.1:

Таблиця 1.1 Розрахункові дані для всіх автомобілів ГАЗ-3302

Пробіг (км)	Кількість авто	N _{кр}	N _{ТО-1}	N _{ТО-2}	T _{ТО-1} (люд.-год)	T _{ТО-2} (люд.-год)	T _{кр} (люд.-год)
130000	10	1	13	3	390	300	2000
150000	10	1	15	3	450	300	2000
170000	10	1	17	4	510	400	2000
190000	10	1	19	4	570	400	2000
210000	10	1	21	5	630	500	2000

Підсумкова трудомісткість для всіх автомобілів:

Загальна трудомісткість:

$$(T) = (T) = \sum (T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{кр}}) \quad (1.8)$$

Для 50 автомобілів:

$$T_{\text{загальна}} = (390 + 450 + 510 + 570 + 630) + (300 + 300 + 400 + 400 + 500) + (2000 + 2000 + 2000 + 2000 + 2000)$$

$$T_{\text{загальна}} = 2550 + 1900 + 10000 = 14450 \text{ людино-годин}$$

Площа пункту для обслуговування:

$$S = 50 * 20 = 1000 \text{ м}^2$$

Отже, для обслуговування 50 автомобілів ГАЗ-3302 з різним пробігом необхідно виконати 14450 людино-годин робіт та площу пункту обслуговування 1000 м².

1.2 Обчислення освітлення та вентиляції

Розрахунок освітлення

Для розрахунку освітлення використовуємо такі нормативи:

- Норма освітленості для ремонтних майстерень (робоча зона) - 300 люкс.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		11

- Середній коефіцієнт використання світлового потоку ламп - 0,6.
- Коефіцієнт запасу - 1,5.
- Площа пункту - 1000 м².

Формула для розрахунку кількості світильників:

$$N = \frac{E \times S}{F \times \eta \times K} \quad (1.9)$$

де:

- E - норма освітленості (300 люкс),
- S - площа приміщення (1000 м²),
- F - світловий потік одного світильника (наприклад, для світильника з люмінесцентними лампами 2x36 Вт це приблизно 5800 люмен),
- η - середній коефіцієнт використання світлового потоку (0,6),
- K - коефіцієнт запасу (1,5).

Приклад розрахунку для ламп зі світловим потоком 5800 люмен:

$$N = \frac{300 \times 1000}{5800 \times 0.6 \times 1.5}$$

$$N = \frac{300000}{5220}$$

$$N \approx 57.47$$

Отже, потрібно встановити 58 світильників.

Розрахунок вентиляції.

Для розрахунку вентиляції необхідно визначити об'єм повітря, який потрібно замінити на свіжий. Виходимо з таких нормативів:

- Кратність обміну повітря для ремонтних майстерень 5-8 разів на годину.
- Висота приміщення 5 м (типова висота для таких приміщень).

Формула для розрахунку об'єму повітря:

$$V = S \times H \quad (1.10)$$

де:

- S - площа приміщення (1000 м²),
- H - висота приміщення (5 м).

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Формула для розрахунку кратності обміну:

$$L = V \times n \quad (1.11)$$

де:

- L - потрібний об'єм повітря, який потрібно замінити за годину (м³/год),
- V - об'єм приміщення (м³),
- n - кратність обміну повітря (від 5 до 8 разів на годину).

Розрахуємо об'єм приміщення:

$$V = 1000 \text{ м}^2 \times 5 \text{ м} = 5000 \text{ м}^3$$

Розрахуємо необхідний об'єм повітря для 5-8 кратного обміну:

$$L_{min} = 5000 \text{ м}^3 \times 5 = 25000 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$L_{max} = 5000 \text{ м}^3 \times 8 = 40000 \text{ м}^3/\text{год}$$

Отже, для забезпечення адекватної вентиляції приміщення необхідно забезпечити обмін повітря в обсязі від 25000 до 40000 м³/год. Це можна досягти, встановивши відповідні вентиляційні установки або кілька установок, що забезпечать сумарний обсяг повітрообміну в межах цих значень.

З вище наведеного можемо зробити такий підсумок:

1. Освітлення: потрібно встановити 58 світильників зі світловим потоком 5800 люмен кожен для забезпечення освітленості 300 люкс.
2. Вентиляція: необхідно забезпечити обмін повітря в обсязі від 25000 до 40000 м³/год для підтримання належних умов у приміщенні.

Ці розрахунки дадуть змогу створити комфортні та безпечні умови для роботи в пункті технічного обслуговування автомобілів ГАЗ-3302 на площі 1000 м².

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Щоденне технічне обслуговування (ЩО) автомобіля ГАЗ-3302

Щоденне технічне обслуговування автомобіля ГАЗ-3302 є невід'ємною частиною підтримання його надійності та ефективності. Воно включає в себе ряд основних операцій, які дозволяють виявити та усунути дрібні несправності, що можуть перерости в серйозні проблеми.

1. Перевірка рівня моторного масла:

- Щодня перед виїздом необхідно перевіряти рівень моторного масла за допомогою масляного щупа. При недостатньому рівні масла двигун може працювати на підвищених навантаженнях, що призводить до його зносу. Доливання масла здійснюється через заливну горловину на двигуні до необхідного рівня.

2. Перевірка рівня охолоджувальної рідини:

- Охолоджувальна рідина (антифриз) запобігає перегріву двигуна. Щоденно слід перевіряти рівень рідини в розширювальному бачку і при необхідності доливати до позначки "максимум". Це допоможе уникнути перегріву двигуна, що може призвести до його серйозного пошкодження.

3. Перевірка рівня гальмівної рідини:

- Гальмівна рідина забезпечує належну роботу гальмівної системи. Щодня потрібно перевіряти рівень гальмівної рідини в бачку головного гальмівного циліндра. При недостатньому рівні слід додати рідину до позначки "максимум". Зниження рівня гальмівної рідини може свідчити про витік, що вимагає негайного усунення.

4. Перевірка тиску в шинах:

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Ткачук			РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАЙСТЕРНІ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.									14	5	
Н. Контр.											
Затверд.											

- Правильний тиск у шинах забезпечує оптимальний контакт з дорогою та рівномірний знос протектора. Щоденно за допомогою манометра слід перевіряти тиск у всіх шинах і при необхідності підкачувати їх до рекомендованого виробником значення. Недостатній або надмірний тиск може призвести до передчасного зносу шин і зниження керованості автомобіля.

5. Перевірка роботи світлотехніки:

- Щоденно перед початком руху необхідно перевіряти роботу фар, показників повороту, стоп-сигналів і габаритних вогнів. Це забезпечує безпеку руху в умовах обмеженої видимості та сигналізації інших учасників дорожнього руху про маневри автомобіля.

2.2 Технічне обслуговування 1 (ТО-1) автомобіля ГАЗ-3302

Технічне обслуговування першого рівня (ТО-1) виконується через певні інтервали пробігу автомобіля (зазвичай кожні 10 000 км). Воно включає в себе більш детальний огляд та обслуговування автомобіля, що допомагає підтримувати його у належному стані та попереджувати можливі несправності.

1. Заміна масла в двигуні та масляного фільтра:

- Однією з основних операцій ТО-1 є заміна моторного масла та масляного фільтра. Заміна масла забезпечує змащення рухомих частин двигуна, що зменшує тертя і знос. Масляний фільтр очищує масло від забруднень. Процедура включає злив старого масла, заміну фільтра і заливання нового масла.

2. Перевірка стану повітряного фільтра:

- Повітряний фільтр захищає двигун від потрапляння пилу і бруду. На ТО-1 фільтр оглядають і при необхідності очищують або замінюють. Це забезпечує належний потік повітря до двигуна, що сприяє його ефективній роботі.

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3. Перевірка стану гальмівної системи:

- Включає огляд гальмівних колодок, дисків та інших компонентів на знос та пошкодження. Зношені деталі замінюють для забезпечення ефективного гальмування. Перевіряється також рівень гальмівної рідини та відсутність витоків.

4. Перевірка стану підвіски та рульового керування:

- Огляд компонентів підвіски та рульового керування на предмет зносу, пошкоджень або люфтів. При необхідності зношені компоненти замінюються. Це допомагає підтримувати керованість автомобіля та комфортність їзди.

5. Перевірка рівня та стану рідин:

- Перевірка рівня трансмісійного масла, гідравлічної рідини, рідини в системі охолодження та рідини гідропідсилювача керма. Доливання або заміна рідин при необхідності.

2.3 Технічне обслуговування 2 (ТО-2) автомобіля ГАЗ-3302

Технічне обслуговування другого рівня (ТО-2) виконується через довші інтервали пробігу, зазвичай кожні 30 000 - 50 000 км, і включає в себе всі операції ТО-1, а також додаткові перевірки та обслуговування.

1. Всі операції ТО-1:

- Виконуються всі процедури, передбачені технічним обслуговуванням першого рівня (ТО-1), такі як заміна масла в двигуні, перевірка та заміна масляного фільтра, перевірка гальмівної системи, підвіски, рульового керування та рівнів рідин.

2. Перевірка та заміна свічок запалювання:

- Свічки запалювання відіграють ключову роль у роботі двигуна, забезпечуючи запалення паливно-повітряної суміші. На ТО-2 свічки витягують, оглядають на наявність нагару та зносу, перевіряють зазор та при необхідності замінюють новими.

						Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3. Перевірка та регулювання клапанів:

- Правильний зазор клапанів забезпечує ефективну роботу двигуна. На ТО-2 виконують перевірку та регулювання зазору клапанів відповідно до технічних вимог виробника.

4. Перевірка та заміна паливного фільтра:

- Паливний фільтр очищає паливо від забруднень перед його подачею до двигуна. На ТО-2 фільтр знімають, перевіряють на наявність забруднень і при необхідності замінюють новим.

5. Перевірка та заміна приводних ременів:

- Приводні ремені передають крутний момент від двигуна до різних агрегатів. На ТО-2 перевіряють їх стан, натяг та при необхідності замінюють новими.

2.3 Сезонне обслуговування (СО) автомобіля ГАЗ-3302

Сезонне обслуговування виконується перед початком зимового або літнього періоду для підготовки автомобіля до специфічних умов експлуатації. Воно включає ряд заходів, які допомагають забезпечити надійну роботу автомобіля при різних температурах та погодних умовах.

1. Підготовка до зими:

- Перевірка стану акумуляторної батареї: Взимку акумулятор піддається підвищеним навантаженням через низькі температури. Перевіряють рівень заряду, клеми та контакти, заряджають при необхідності.

- Заміна охолоджувальної рідини: Охолоджувальну рідину перевіряють на відповідність зимовим умовам. Якщо рідина не відповідає нормам, її замінюють на зимову (антифриз), щоб запобігти замерзанню системи охолодження.

- Перевірка стану гальмівної рідини: Гальмівну рідину перевіряють на наявність вологи, яка може замерзнути при низьких температурах, та при необхідності замінюють.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		18

- Заміна моторного масла на зимове: Якщо виробник рекомендує, моторне масло замінюють на зимове, яке має кращі властивості при низьких температурах.

2. Підготовка до літа:

- Перевірка системи охолодження: Влітку двигун працює при підвищених температурах, тому система охолодження повинна бути в належному стані. Радіатор промивають, перевіряють герметичність системи та рівень охолоджувальної рідини.

- Перевірка системи кондиціонування: Для комфортного керування влітку перевіряють роботу кондиціонера, заряджають систему фреоном при необхідності.

- Заміна моторного масла: При необхідності моторне масло замінюють на літнє, яке має кращі властивості при високих температурах.

З наведеного можемо зробити висновок.

Регулярне та своєчасне проведення всіх видів технічного обслуговування (щоденне ТО, ТО-1, ТО-2 та сезонне обслуговування) дозволяє забезпечити надійну та безпечну експлуатацію автомобіля ГАЗ-3302. Виконання цих процедур не лише подовжує термін служби автомобіля, але й сприяє зниженню витрат на ремонт та експлуатацію, покращуючи загальну економічну ефективність володіння транспортним засобом.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		19

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Призначення пристосування для відриву покриття від обода

При виконанні технічного обслуговуванні велика частина обсягу робіт проводиться по демонтажу-монтажу шин. На автопідприємствах, що не мають в складі технологічного обладнання, стендів для демонтажу шин вантажних автомобілів, бортування та збирання шин проводиться вручну.

Основна складність при демонтажі - віджати борт покришки від обода. Ця операція дуже трудомістка, при її проведенні витрачається чимала кількість часу, а також фізичної сили ремонтника.

Для розбирання шин ремонтники часто застосовують інструмент не за своїм призначенням та який не відповідає техніці безпеки. Це призводить до пошкодження покриття, а також може викликати травму самого робітника. Внаслідок цього доцільно застосовувати спеціальні пристосування для демонтажу шин.

3.2 Будова та принцип роботи пристосування

Для відриву покриття від обода розроблено пристосування, що зображено на рисунку 3.1. Основні параметри і характеристики приведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Основні параметри і характеристики пристосування

Найменування, одиниця виміру	Норма
Тип	Переносний, гідравлічний
Максимальний тиск робочої рідини, МПа не більше	70
Зусилля штока відриву при тиску робочої рідини, кН, не менше	7,8
Хід штока відриву, мм, не менше	100
Габаритні розміри, мм	130×445×275
Маса, кг	13,5

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА			Лім.	Арк.	Аркушів	
Розроб	Ткачук									20	6
Перевір.											
Н. Контр.											
Затверд.											

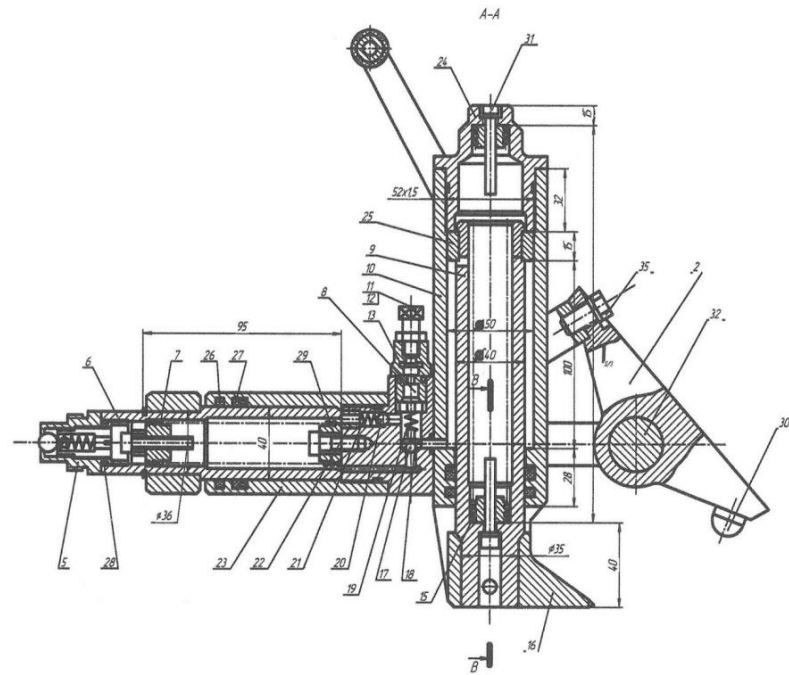


Рис. 4.1 Будова пристосування

1 – пристрій запірний; 2 – прихват; 3, 5, 16 – лапа; 4 – тяга; 6, 8, 9 – плунжер; 7, 15, 19, 21 – пружина; 10 – корпус; 11 – гвинт; 12 – гайка; 13, 22 – пробка; 14 – рукоятка; 17, 20 – шарик; 18 – штовхач; 23 – гільза; 24 – кришка.

Пристрій складається з двох жорстко з'єднаних між собою взаємно перпендикулярних гідроциліндрів. Обидва гідроциліндра плунжерного типу з пружинним поверненням плунжерів в початкове положення. Порожнини гідроциліндрів з'єднані між собою регульованим клапаном послідовності, що складається з штовхача 18, кульки 17, пружини 19 (рис. 3.1), регулюючого пристрою, що складається з пробки 13, плунжера 8, гвинта 11 з гайкою 12 і зворотним клапаном, що складається з кульки 20, пружини 21, пробки 22. На корпусі 10 гідроциліндра і його штоку закріплені лапи 3 і 5 і лапа 16, призначені для встановлення між ободом і покриткою і для відриву покритки, розташовані в початковому положенні на одному рівні щодо корпусу. Плунжер 6 горизонтального гідроциліндра за допомогою двох тяг 4 з'єднаний з прихватом 2 шарнірно, закріпленим на корпусі вертикального гідроциліндра.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		21

Пристосування встановлюється на колесо так, щоб лапи 3 і 5 увійшли в зазор між покриттям і краєм обода колеса, при цьому прихват 2 розташовується з внутрішнього боку обода.

Робоча рідина подається через запірний пристрій 1, порожнистий плунжер 6 в циліндр; при цьому прихват 2 притискається до внутрішньої поверхні обода, а лапи 3 і 5 із зовнішнього боку заходять між ободом і покриттям. При досягненні тиску, обумовленого зусиллям пружини клапана послідовності (250 ... 300 кгс / см²) робоча рідина через цей клапан надходить в циліндр. Плунжер 9, який з лапою 16 здійснює відрив покриття від обода. Повернення плунжерів 6 і 9 в початкове положення здійснюється пружинами 7 і 15 з витісненням робочої рідини в ємність силового пристрою. Для вільного виходу робочої рідини з циліндра передбачений зворотний клапан.

Відрив покриття від обода колеса із застосуванням розроблювального пристрою, як правило, повинен проводитися на колесі, що лежить на підлозі (землі).

Для підготовки до роботи пристосування повинно бути за допомогою рукава високого тиску приєднано до силового пристрою, а силовий пристрій (з пневмоприводом) - з пневмосистемою.

При роботі пристосування для відриву покриття від обода утримується однією рукою за рукоятку 14, іншою за запірний пристрій 1 рукава високого тиску.

3.3 Розрахунок лапи на міцність

Найбільш навантажений елемент в пристосуванні для відриву покриття від обода є лапа, яка здійснює відрив борту покриття від обода. В окремих випадках зусилля відриву становить досить значну величину, тому розрахунок будемо робити по максимальному зусиллю, що розвивається пристосуванням, яке виникає при максимальному тиску.

Зусилля штока $F_{\max}$, кН, що впливає на лапу, розраховуємо за формулою:

$$F_{\max} = P \cdot A, \quad (3.1)$$

де P - тиск в пристосуванні, $P = 65$ МПа;

						Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

А - площа поршня, м.

Площу поршня розраховуємо за формулою:

$$A = \pi \cdot R^2 = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (3.2)$$

де d - діаметр поршня, d=0,038 м.

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,038^2}{4} = 0,0011335 \text{ м}^2;$$

тоді:

$$F_{\max} = 65 \cdot 10^6 \cdot 0,0011335 = 73677,5 \text{ Н} = 73,7 \text{ Н}$$

Внутрішні сили Q і M, що виникають в небезпечних перетинах показані на епюрах.

Внутрішній максимальний згинальний момент $M_{\max}$, кНм, визначаємо за формулою:

$$M_{\max} = F \cdot l, \quad (3.3)$$

де F - сила, кН;

l – довжина, м.

$$M_{\max} = 73,7 \cdot 0,0375 = 2,76 \text{ кНм}$$

Небезпечний перетин в місці переходу від основи лапи до стрижня представляють прямокутник зі сторонами $0,015 \times 0,0375$.

Лапу можна розглядати як консольну балку. Розрахункова схема наведена на рисунку 3.2.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		23

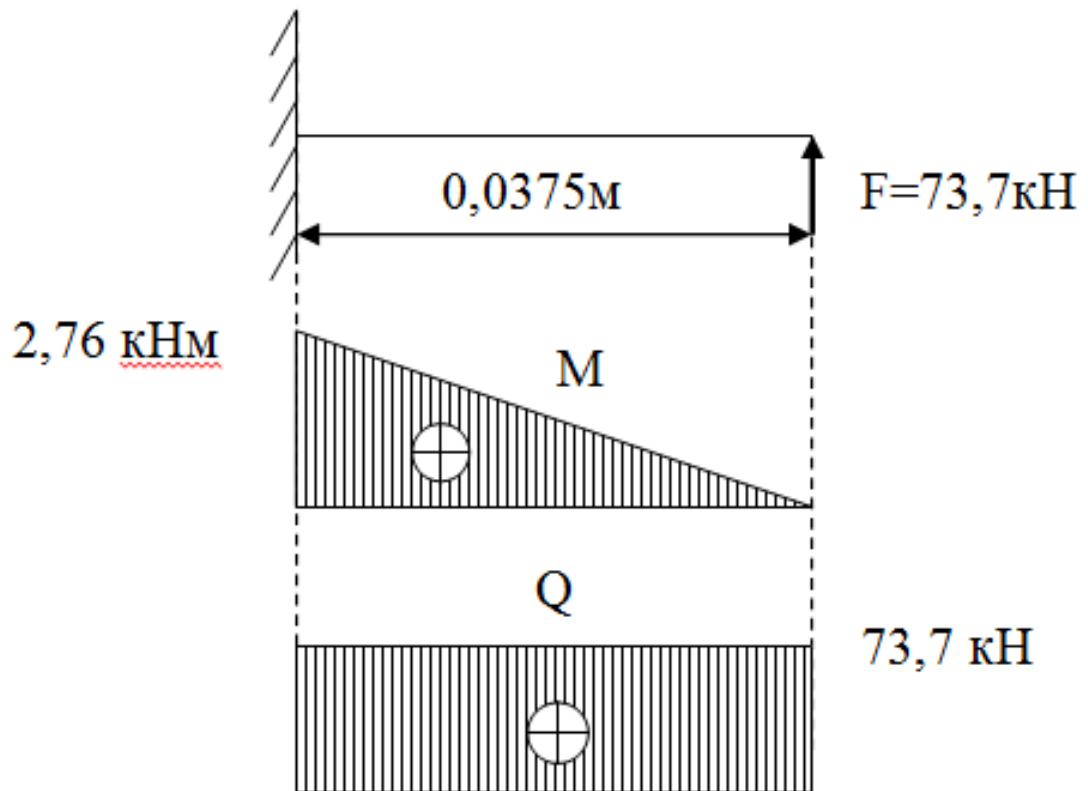


Рис. 3.2 – Розрахункова схема лапи

Визначимо нормальне напруження, що виникає в небезпечному перерізі.

Момент опору перерізу при згині W_x , м, визначаємо за формулою:

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}, \quad (3.4)$$

де $b=0,015$ м;

$h=0,0375$ м.

$$W_x = \frac{0,015 \cdot 0,0375^2}{6} = 3,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Максимальне нормальне напруження σ_{max} , МПа, яке виникає в небезпечному перерізі визначаємо за формулою:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_x}, \quad (3.5)$$

$$\sigma_{max} = \frac{2760}{3,5 \cdot 10^{-6}} = 789 \text{ МПа}.$$

Лапа виготовлена зі сталі 40Х.

Напруження, що допускається для сталі 40Х визначимо з умови:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{вс}}{1,2}, \quad (3.6)$$

						Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$[\sigma] = \frac{1000}{1,2} = 835 \text{ МПа.}$$

Умова міцності вірна, так як $\sigma_{max} \leq [\sigma]$: 789 МПа < 835 МПа.

Відповідно до розрахунків можна зробити висновок, що міцність лапи забезпечена, оскільки отримане максимальне напруження менше допустимого.

						Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз потенційних небезпек при технічному обслуговуванні автомобіля ГАЗ-3302

Технічне обслуговування автомобіля ГАЗ-3302 включає в себе ряд процедур, які можуть мати потенційні ризики для техніків, що здійснюють ці роботи. Визначення та аналіз цих небезпек є ключовим для запобігання виробничого травматизму та підвищення безпеки робочого процесу.

1. Робота з електричними системами

- Небезпека: Електричний удар при роботі з електричними компонентами, такими як акумулятор, стартер, генератор.
- Запобіжні заходи: Відключення акумулятора перед проведенням ремонтних робіт, використання захисних рукавичок та інструментів з ізольованими ручками.

2. Робота з моторним маслом та іншими рідинами

- Небезпека: Контакт з шкірою або очима може спричинити подразнення або хімічні опіки.
- Запобіжні заходи: Використання захисних окулярів та рукавичок, уникнення прямого контакту з рідинами, належне зберігання та утилізація використаних рідин.

3. Підйом та опускання автомобіля

- Небезпека: Автомобіль може випадково зісковзнути або впасти з підйомника, що може призвести до травм.
- Запобіжні заходи: Переконалися в надійності фіксації автомобіля на підйомнику, регулярне технічне обслуговування і перевірка підйомного обладнання.

4. Робота з вихлопною системою

- Небезпека: Опіки від гарячих частин вихлопної системи, інтоксикація

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ткачук			ОХОРОНА ПРАЦІ		Літ.	Арк.
Перевір.								26
								4
Н. Контр.								
Затверд.								

від вихлопних газів.

- Запобіжні заходи: Використання захисного одягу, переконатися, що робота ведеться в добре вентильованому просторі, використання засобів індивідуального захисту органів дихання.

5. Робота з пружинами підвіски

- Небезпека: Травми від раптового вивільнення енергії пружини.

- Запобіжні заходи: Використання спеціального обладнання для безпечного стиснення і розтиснення пружин, належне навчання та виконання робіт за інструкціями.

6. Робота з гальмівною системою

- Небезпека: Витік гальмівної рідини може призвести до пожежі, контакт з гальмівною рідиною може спричинити хімічні опіки.

- Запобіжні заходи: Використання захисних рукавичок та окулярів, уникнення відкритого вогню в місці роботи, регулярна перевірка герметичності системи.

7. Робота з гострими або важкими інструментами та деталями

- Небезпека: Травми від різання, удари важкими предметами.

- Запобіжні заходи: Використання інструментів, що відповідають стандартам безпеки, зберігання інструментів у безпечному місці, належне навчання техніків правильному використанню інструментів.

8. Робота з акумуляторною батареєю

- Небезпека: Електричний удар, вибух або пожежа через коротке замикання або неправильне поводження з кислотою.

- Запобіжні заходи: Відключення акумулятора перед проведенням робіт, уникнення використання металевих інструментів, що можуть створити замикання, використання захисних окулярів та рукавичок при роботі з акумуляторною кислотою.

Аналіз потенційних небезпек є фундаментальним елементом у забезпеченні безпеки технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-3302. Впровадження відповідних заходів запобігання, таких як використання засобів

						Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

індивідуального захисту, належне обладнання, правильне навчання персоналу, і суворе дотримання техніки безпеки, дозволяє мінімізувати ризики і забезпечити безпечне середовище для техніків. Ретельне виконання запобіжних заходів є ключем до ефективної та безпечної експлуатації автотранспортних засобів.

4.2 Охорона праці та техніка безпеки при монтажі та демонтажі автомобільних шин

Монтаж та демонтаж шин є рутинними, але потенційно небезпечними процедурами в автосервісі. Належна охорона праці та дотримання техніки безпеки забезпечують запобігання травматизму та іншим робочим інцидентам. Нижче наведено ключові аспекти безпеки, які слід враховувати під час монтажу та демонтажу шин.

1. Підготовка робочого місця

- Чистота та порядок: Робоче місце має бути чистим та вільним від будь-яких предметів, що можуть спричинити спотикання або падіння.
- Освітлення: Забезпечте достатнє освітлення робочої зони для візуального контролю та безпечного виконання роботи.
- Вентиляція: Робоча зона повинна мати гарну вентиляцію, особливо якщо використовуються мастила або інші хімічні речовини.

2. Використання обладнання

- Технічний стан обладнання: Перед початком роботи переконайтеся, що обладнання для монтажу/демонтажу шин (шиномонтажний станок, балансувальний стенд) знаходиться у справному стані та правильно налаштоване.
- Ознайомлення з інструкціями виробника: Всі працівники, що залучені до роботи з обладнанням, повинні бути ознайомлені з інструкціями виробника і знати процедури безпеки, пов'язані з цим обладнанням.

3. Заходи особистої безпеки

- Захисне вбрання: Працівники повинні носити робочий одяг, захисні рукавиці, окуляри, і, за необхідності, захисні шоломи.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		28

- Взуття: Використання спеціального взуття, стійкого до проколів та з нековзною підошвою.

4. Процедури безпеки під час монтажу та демонтажу

- Підготовка колеса: Перевірте шину та диск на предмет пошкоджень. Повітря повинно бути повністю випущене з шини перед демонтажем.

- Використання шиномонтажного обладнання: Слідкуйте за тим, щоб шини монтувались та демонтувались строго відповідно до технічних вимог обладнання. Не використовуйте пошкоджені або не призначені для даного типу шин інструменти.

- Обережне поводження з компонентами: Будьте обережні при роботі з важкими частинами, такими як колісні диски.

5. Запобігання інцидентам

- Контроль навколишнього середовища: Уникайте розміщення шин чи інших предметів у місцях, де вони можуть стати причиною спотикання.

- Мінімізація фізичного навантаження: Використовуйте механізоване обладнання для підняття та переміщення важких шин або коліс, щоб знизити ризик травм спини.

- Правила роботи з пресом чи компресором: Під час накачування шини стежте, щоб тиск не перевищував рекомендований. Використовуйте захисний кожух для запобігання випадковому від'єднанню або розриву шини.

6. Навчання та інструктажі

- Регулярні інструктажі з безпеки: Проводьте регулярні інструктажі з безпеки та навчання для усіх працівників, щоб підвищити їх обізнаність щодо потенційних ризиків та заходів безпеки при монтажі та демонтажі шин.

Висновок.

Забезпечення безпечного монтажу та демонтажу автомобільних шин вимагає дотримання встановлених процедур та заходів безпеки. Відповідальне ставлення до цих процесів допомагає знизити ризик травм та інших нещасних випадків на робочому місці.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		29

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для розрахунку собівартості та терміну окупності пристосування для відриву покриття від обода спочатку знайдемо загальну вартість виготовлення одного пристосування, а потім розрахуємо термін окупності з урахуванням річної програми використання.

5.1 Розрахунок собівартості пристосування

1. Вартість деталей:

- Оригінальні деталі: 2705 грн

- Стандартні деталі: 235 грн

2. Загальна вартість деталей:

$$B_z = B_{o.d.} + B_{c.d.} \quad (5.1)$$

де $B_{o.d.}$ – вартість оригінальних деталей;

$B_{c.d.}$ – вартість стандартних деталей.

$$B_z = 2705 + 235 = 2940 \text{ грн.}$$

3. Вартість робочої сили:

Припустимо, що середня ставка оплати праці становить 100 грн за людино-годину (це приблизна цифра і може варіюватися залежно від кваліфікації працівників та регіону).

$$B_{p.c.} = T \times C_{год} \quad (5.2)$$

Де T – трудомісткість;

$C_{год}$ – заробітна плата за одну годину.

$$B_{p.c.} = 11 \times 100 = 1100 \text{ грн.}$$

4. Загальна собівартість виготовлення одного пристосування:

$$B_{заг.соб.} = B_z + B_{p.c.} \quad (5.3)$$

$$B_{заг.соб.} = 2940 + 1100 = 4040 \text{ грн.}$$

					ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ткачук						
Перевір.						Літ.	Арк.	Аркушів
							30	2
Н. Контр.								
Затверд.								

5.2 Розрахунок терміну окупності

Для розрахунку терміну окупності потрібно визначити вартість, яку можна заощадити або заробити від використання пристосування. Це може бути вартість, яка заощаджується за рахунок скорочення часу на обслуговування або вартість послуг, яку можна стягнути з клієнтів.

1. Припустимо, що заощадження від кожного використання становить 200 грн (це може включати зниження трудовитрат, менше витраченого часу тощо).

2. Річна програма використання: 50 разів на рік.

$$E_{\text{заг.}} = E * N \quad (5.4)$$

Де E - заощадження від кожного використання;

N - річна програма використання.

$$E_{\text{заг.}} = 200 * 50 = 10000 \text{ грн.}$$

3. Термін окупності:

$$T_{\text{окуп}} = B_{\text{заг.соб.}} / E_{\text{заг.}} \quad (5.5)$$

$$T_{\text{окуп}} = 4040 / 10000 = 0,404 \text{ року}$$

Тобто, приблизно за 0.404 року або близько 5 місяців інвестиція у виготовлення пристосування окупиться, якщо розглядати чисту економію від його використання.

						Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВОКИ

В рамках даного дипломного проєкту було проведено аналіз існуючих систем технічного обслуговування і ремонту автомобілів з повною масою до 7,5 тон та розроблено удосконалену систему ТО-1, спрямовану на підвищення ефективності обслуговування і зниження експлуатаційних витрат. В проєкті було враховано різні аспекти технічного обслуговування, включаючи діагностику, планування, виконання робіт та контроль якості.

Розроблені пропозиції дозволяють оптимізувати процеси технічного обслуговування, забезпечити більшу надійність транспортних засобів та знизити ризики виникнення виробничих несправностей, що може призвести до аварійних ситуацій на дорогах. Завдяки впровадженню систематизованого підходу до технічного обслуговування та ремонту, а також використанню сучасних діагностичних інструментів і технологій, забезпечується підвищення якості обслуговування та продовження терміну служби автомобілів.

Економічний аналіз підтвердив, що впровадження запропонованої системи ТО-1 є економічно вигідним і сприяє зниженню витрат на ремонт та технічне обслуговування. Розрахунки показали, що застосування удосконалених методик дозволяє зменшити витрати на обслуговування на 20-30%, залежно від типу та стану транспортного засобу.

Практичне впровадження розробленої системи ТО-1 у конкретному автопарку підтвердило ефективність запропонованих рішень, які можуть бути рекомендовані для широкого застосування в автотранспортних підприємствах, що спеціалізуються на експлуатації легких вантажних автомобілів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ВИСНОВОКИ			Літ.	Арк.	Аркуші		
Розроб	Ткачук										32	2
Перевір.												
Н. Контр.												
Затверд.												

Таким чином, дипломний проєкт не тільки демонструє теоретичні знання студента, але й має значний практичний потенціал, що сприяє покращенню стандартів технічного обслуговування в автомобільній галузі. Результати роботи можуть бути використані як основа для подальших досліджень та розробки в даній області, а також слугувати важливим внеском у підвищення безпеки та ефективності автомобільних перевезень.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		33

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Фролов А.А., Алюкса М.М. (2019) Вплив зносу шин на їх зчіпні властивості. «Новітні технології розвитку автомобільного транспорту» Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції. Харків : ХНАДУ.
2. Леонтьєв Д.М., Михалевич М.Г., Фролов А.А. (2018) Вплив вертикального навантаження на гальмівну силу та коефіцієнт зчеплення шини автомобільного колеса. Теорія та практика судової експертизи і криміналістики, 18, 383-392.
3. Леонтьєв Д.М., Туренко А.М., Клименко В.І., Рижих Л.О., Красюк О.М. (2012) Основи створення та дослідження електроннопневматичного гальмового керування транспортних засобів (монографія).
4. Ломака С. Й. , Рижих Л. О. , Чебан, А. А. Леонтьєв Д. М. , Красюк А. М. (2009) Системи автоматичного регулювання та практична реалізація алгоритма керування їх виконуючими механізмами. Вісник національного технічного університету «ХПІ», 47, 9 – 18.
5. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження дорожніх транспортних засобів категорії М, N і О стосовно гальмування. (Правила ЄЕК ООН №13-09:2000, IDT): ДСТУ UN/ECE R 13-09:2002– [Чинний від 25.12.2002]. – К.: Державтотранс НДІпроект, 2002. – 324 с. – (Національний стандарт України).
6. Волков. В.П. «Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля», 2003 р.
7. Солтус А.П. «Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля», 2010 р.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Ткачук			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		Літ.	Арк.
Перевір.								34
								1
Н. Контр.								
Затверд.								