

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: « **Удосконалення технологічного процесу шинного сервісу
на придорожній СТО вантажних автомобілів»**

Виконала: студентка групи АГК-31



Анна ШВАЙКО

Керівник:



Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

Завідувач кафедри:



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Дмитро Бегерський

Житомир – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ

Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

«10» червня 2025р.

З А В Д А Н Н Я

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

Швайко Анни Олександрівни

1.Тема роботи: «Удосконалення технологічного процесу шинного сервісу на придорожній СТО вантажних автомобілів» затверджена наказом вищого навчального закладу від

«29» травня 2025 року № 213/с

Керівник роботи: Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

2. Строк подання студентом завершеної роботи 09.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: : нормативно-правові документи, довідкова література, данні на основі наукових літературних джерел.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1.Техніко-економічне обґрунтування. 2.Технологічний розрахунок. 3. Конструкторська частина. 4. Охорона праці та техніка безпеки. Загальні висновки. Список використаних джерел.

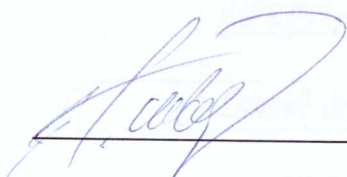
5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 10 слайдів.

Дата видачі завдання « 10 » червня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування	17.02.2025	Виконано
2.	Технологічний розрахунок	08.03.2025	Виконано
3.	Конструкторська частина.	22.03.2025	Виконано
4.	Охорона праці та техніка безпеки	26.04.2025	Виконано
5.	Оформлення пояснювальної записки	26.05.2025	Виконано
6.	Рецензування	01.06.2025	Виконано
7.	Захист	07-30.06.2025	Виконано

Студентка



Анна ШВАЙКО

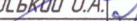
Керівник роботи



Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

[illegible]

					МААГ.482220.035-00 ВР						
Змн.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата	Відомість роботи			Літ.	Аркуш	Аркушів	
Розроб.		Швайко А.О.								1	1
Прод.		Левківський О.А.									
Н. контр.		Левківський О.А.						Державний університет «Житомирська політехніка» Група АГК-31			
Затв.		Щимляківський В.П.									

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата
Разроб.		Швайко А.О.		
Проб.		Левківський О.А.		
Н. контр.		Левківський О.А.		
Затв.		Щилянківський В.П.		

Літ.			Аркуш	Аркушів
			1	1

Державний університет
«Житомирська політехніка»
Група АГК-31

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	9
1.1 Вибір вихідних даних та обґрунтування теми роботи	9
1.2 Причини спрацювання автомобільних шин	10
1.3 Способи утилізації автомобільних шин	21
1.4 Організація переробки виведених з експлуатації шин.....	25
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	27
2.1 Розрахунок річного обсягу робіт	27
2.2 Орієнтовна кількість робочих постів	27
2.3 Розрахунок трудомісткості по видах робіт та місцю їх виконання	28
2.4 Розрахунок чисельності робітників	29
2.5 Розрахунок числа постів	31
2.6 Розрахунок площ робочих зон, виробничих ділянок	32
2.7 Розрахунок площ складських приміщень.....	33
2.8 Призначення робіт у шиномонтажному відділенні	34
2.9 Підбір необхідного обладнання.....	35
3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	36
3.1 Аналіз обладнання для різання шин	36
3.2 Будова та принцип роботи ножиць для різання корду шин	38
3.3 Опис принципової гідравлічної схеми.....	39
3.4 Розрахунок об'ємного гідропривода.....	41
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ.....	44
4.1. Нормативно-правова база охорони праці	44
4.2. Інструкція з охорони праці для робітників, що виконують шиномонтажні роботи.....	45
4.3. Екологічна безпека шиномонтажного відділення	52
4.4. Пожежна безпека шиномонтажного відділення	52
4.5. Виробнича санітарія. Метеорологічні умови	53
4.6. Вентиляція відділення	54
4.7. Освітлення відділення	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

					<i>МАНГ.482220.035-00 ПЗ</i>		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Пояснювальна записка</i>		
Розроб.		<i>Швайко</i>					
Перев.		<i>Левківський</i>					
Н. Контр.		<i>Левківський</i>					
Затв.		<i>Шумляківський</i>					
					Літ.	Арк.	Аркуші
						6	
					<i>Житомирська політехніка гр. АГК-31</i>		

ВСТУП

Під час перевезення пасажирів і вантажів автотранспортом дозволяється використовувати лише ті транспортні засоби (автомобілі та автопоїзди), які перебувають у належному технічному стані. Це означає, що вони мають відповідати всім вимогам правил технічної експлуатації, бути повністю справними та придатними до роботи.

Технічна справність транспортного засобу визначається його працездатністю, яку характеризують експлуатаційні якості, такі як динамічні характеристики, стійкість, економічність, надійність, довговічність, керованість тощо. Для кожного автомобіля ці властивості мають конкретні числові значення. Щоб автомобіль залишався працездатним протягом експлуатації, ці показники повинні залишатися максимально близькими до первинних значень протягом тривалого часу.

Втім, як і будь-яка інша техніка, автомобіль з часом втрачає свої технічні якості через знос деталей, механічні пошкодження або інші несправності, що призводить до погіршення його функціональних характеристик.

Причиною змін у працездатності транспортного засобу може бути не лише природний знос, а й порушення правил технічної експлуатації або нехтування технічним обслуговуванням.

Щоб мінімізувати зношування та запобігти поломкам, необхідно своєчасно та якісно виконувати технічне обслуговування (ТО). Воно включає низку заходів — очищення, кріплення, регулювання, змащування тощо — що мають на меті продовження терміну служби автомобіля, підвищення його надійності та збереження у працездатному стані.

Проблема утилізації і переробки спрацьованих автомобільних шин характеризується значним еколого-економічним значенням, тому що залишається затребуваною потреба виробничих процесів у природних

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ресурсах, а у вартісному відношенні вимог їх вартість постійно зростає [9; 12].

В зношених шинах крім гуми містяться у великому об'ємі армуючі, текстильні і металеві матеріали, і є тим самим, джерелом для економного використання природних ресурсів.

Утилізація покришок та інших гумових відходів сприятиме звільненню для використання за призначенням значних площ земель, що ними займають [14].

Питання утилізації відходів, в тому числі відходів гуми в сучасних умовах залишається актуальним, незважаючи на впровадження новітніх технологій виробництва, технологічно сумісної і в міру екологічної продукції [12].

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технологічного процесу шинного сервісу на придорожній СТО вантажних автомобілів.

Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні завдання:

- визначити причини спрацювання автомобільних шин;
- провести аналіз способів утилізації автомобільних шин;
- провести розрахунок виробничо-технічної бази придорожньої СТО для вантажних автомобілів, виконати підбір обладнання для шиномонтажного відділення;
- розробити пристрій для різання автомобільних шин;
- розробити заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища при роботі в шиномонтажному відділенні.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

1.1 Вибір вихідних даних та обґрунтування теми роботи

Автошлях М06 - автомобільний шлях міжнародного значення на території України, Київ - Чоп (державний кордон з Угорщиною). Проаналізувавши дослідження [1, 10] виявлено, що даний транспортний коридор є одним з найбільш завантажених в Україні, а організація обслуговування на автомагістралі є не на належному рівні. Кількість вантажних автомобілів категорії N3, які проходять за добу складає 5372, автобусів – 131.

У зв'язку з великим транспортним потоком і попитом на шиномонтажні послуги виникає проблема подальшої утилізації автомобільних шин.

Шини утилізуються відпрацювавши нормативний пробіг та після виходу з ладу через непередбачені причини. Частка шин під час звернень до шиномонтажу, які підлягають утилізації становить близько 8% [12].

Проблема переробки зношених автомобільних шин є загальною для всіх промислово розвинених країн світу, має велике екологічне і економічне значення. Крім того, сучасні економічні реалії диктують необхідність використання вторинних ресурсів з максимальною ефективністю.

Щорічно в світі за даними ООН утворюється більше 24 млн. тонн відходів у вигляді зношених автопокришок, з яких близько 15 млн. тонн, тобто більше 60%, викидається на звалища [17].

У Європі щорічно виходять з експлуатації понад 2,5 млн. тонн шин, рівень переробки сягає 90%. Більшість зібраних старих шин спалюють для отримання енергії – майже 45%. Дещо менший обсяг може бути переробленим у крихту – це понад 30%, а більше 20% шин спрямовуються на відновлення або на експорт для повторного використання чи поховання.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливо відзначити, що європейський ринок активно йде в сторону збільшення частки застосування механічної технології переробки: якщо у 1992 дробилося всього 5% зібраних шин, то у 2020 – вже 34%. Крім того, швидко зростають обсяги спалювання шин, особливо зі створенням екологічного обладнання з високим ККД.

За даними журналу "EUROPEAN RUBBER" комісія ЄС підготувала рекомендації для держав-членів ЄС про добровільні ініціативи зі створення технологій з переробки і використання зношених шин. Однією з головних цілей цих ініціатив у 2010 році є: збільшення рівня вторинної переробки з 30% до 100% і зниження рівня поховання з 50 % до 0.

Крім того, важливим завданням переробки використаних шин є отримання якісної вторинної сировини і її повторного використання для зниження споживання природних ресурсів [21].

В Україні щорічно з'являється 180 тис. тонн відпрацьованих автомобільних шин. За останні 5 років даний показник виріс майже на 25%. Фактичний обсяг переробки шин в Україні – менший, ніж 10% [12].

Відпрацьовані автомобільні шини мають утилізуватися належним чином, а не накопичувалися на СТО.

1.2 Причини спрацювання автомобільних шин

1. Передчасне одностороннє спрацювання

Причини. Передчасне одностороннє спрацювання протектора зумовлене опором коченню шини через розбіжність між обертанням колеса і напрямком руху автомобіля. Такий вид спрацювання – стирання або знос рисунка протектора наглядно простежується у плечовій зоні. Зношування рисунку відбувається через понаднормативне відхилення сходження коліс/розвалу або викривлення осей. Це також буває у тому випадку, якщо регулярно здійснюються повороти на доволі високих швидкостях руху [15].

Рекомендації. Випрямлення осі, регулювання установки коліс або осі.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

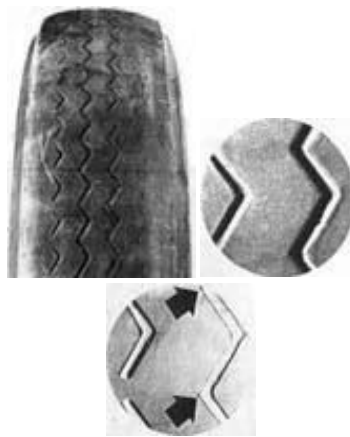


Рисунок 1.1 – Передчасне одностороннє спрацювання

2. Передчасне одностороннє спрацювання в плечовій зоні

Існує зазвичай на шинах, що встановлені на трейлерах. Причинами можуть бути – зависоке розміщення центра тяжіння вантажівки, змінне навантаження, односторонній розподіл навантаження, вигнутість буксирної штанги (зчіпного пристрою), люфт в кільці зчипки трейлера [15].

Рекомендації. Потрібно перевірити, чи є в автомобіля одна з раніше перелічених можливих причин. Для забезпечення стійкості шини, потрібно забезпечити максимально допустимий внутрішній тиск у шині.



Рисунок 1.2 – Передчасне одностороннє спрацювання в плечовій зоні

3. Передчасне двостороннє спрацювання в плечовій зоні

Спостерігається переважно у шинах на передніх колесах.

Причини. Велика бічна (поперечна) сила, до прикладу, під час повороту на великій швидкості і у випадку пониженого внутрішнього тиску в шинах. Надто високе розміщення центра тяжіння автомобіля ще інтенсивніше посилює схильність до такого виду спрацювання.

Рекомендації. Створення достатнього внутрішнього тиску у шині для забезпечення її стійкості у відповідності з навантаженням.



Рисунок 1.3 – Передчасне двостороннє спрацювання в плечовій зоні

4. Передчасне спрацювання в центрі доріжки шини

Причини. Надто великий тиск у шині або ж часте переміщення автомобіля без навантаження.

Рекомендації. Відрегулювати внутрішній тиск повітря у шині згідно з навантаженням.

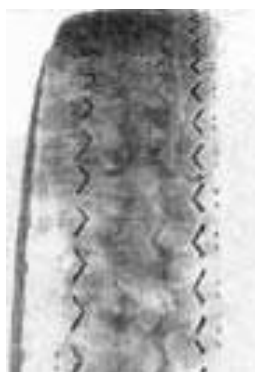


Рисунок 1.3 – Передчасне спрацювання в центрі доріжки шини

5. Зношування рисунку

Причини. Деформація, викликана пробуксовуванням, є результатом великих кругових та поперечних сил і збільшується за рахунок надмірно

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

високого внутрішнього тиску в шині або через недостатнє навантаження на колесо.

Рекомендація. Відрегулювати внутрішній тиск у шині відповідно до навантаження.



Рисунок 1.4 – Зношування рисунку

6. Спрацювання у вигляді кілець, борозни (кругові борозни)

Зустрічається лише в шинах, встановлених на не ведучих осях (передня вісь або причіп).

Причини. Додаткова негативна дія різного роду вібрацій автомобіля під час роботи за умов невеликого зносу, наприклад, на автомагістралі [15].

Рекомендації. Перестановити шини на ведучій осі для вирівнювання.



Рисунок 1.5 – Спрацювання у вигляді кілець, борозни

7. Місцеве спрацювання (плямистий знос)

Причини. Різниця у діаметрі шин подвоєних коліс, різний тиск повітря у шинах подвоєних коліс, несправності автомобіля (перевищення люфту у

підшипниках чи вузлах понад норму, несправність чи пошкодження підвіски).

Рекомендації. Підбирати шини подвоєних коліс одного діаметра, усунути люфт у підшипниках чи вузлах, відремонтувати підвіску (ресори, амортизатори).



Рисунок 1.6 – Місцеве спрацювання (плямистий знос)

8. Утворення глибоких тріщин, подряпин по колу протектора

Причини. Порізи, викликані прогнутими або деталями автомобіля, що виступають або ж стороннім предметом, що потрапив у колесо.

Рекомендації. Регулярний огляд автомобіля і шин для усунення такого роду причин.

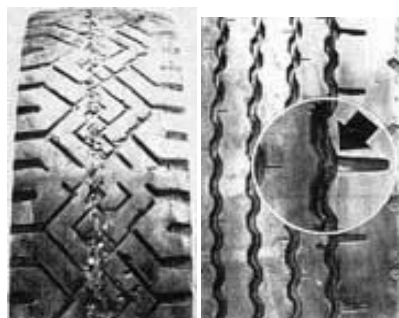


Рисунок 1.7 – Утворення глибоких тріщин, подряпин по колу протектора

9. Оголювання металокорду

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Причини. Надто глибоке нарізування рисунка протектора аж до брекера. Несправності такого роду разом із дією бруду та вологи призводять до корозії металокорду. Це спричинює передчасне руйнування шини.

Рекомендації. Негайно зняти шину і віддати її на відновлення, якщо можливо. У всіх випадках необхідно дотримуватися інструкції заводу-виробника стосовно нарізки рисунка протектора.



Рисунок 1.8 – Оголення металокорду

10. Плямисте спрацювання (місцевий знос)

Причини. Локальне спрацювання в місці контакту з дорогою, викликане дуже різким гальмуванням (аварійна зупинка), заклинюванням гальм в результаті неправильною їх регулювання або установки пошкоджених (бракованих) гальм.

Рекомендації. Уникати непотрібного різкого гальмування, перевіряти справність гальм і гальмівної системи і за необхідності регулювати їх, встановлювати антиблокувальну гальмівну систему.



Рисунок 1.9 – Плямисте спрацювання (місцевий знос)

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

11. Вищерблення поверхні протектора, утворення тріщин, порізів
Причини. Пробуксовування ведучих коліс на кам'янистому ґрунті.
Підсилюється завдяки волозі і завищеному внутрішньому тиску в шині.

Рекомендації. Встановити внутрішній тиск у шині відповідно до навантаження. Якщо необхідно, слід використовувати спеціальні шини.



Рисунок 1.10 – Вищерблення поверхні протектора, утворення тріщин, порізів

12. Порізи (зрізи)

Причини. Зумовлено дією гострих предметів (каміння, скла, металу).

Рекомендації. Якщо можливо, шини з глибокими порізами необхідно відремонтувати або відновити.



Рисунок 1.11 – Порізи (зрізи)

13. Розрив протектора від удару

Причини. Розрив каркаса, може бути зумовлений від несподіваної різкої деформації шини, наприклад, у випадку переїзду (наїзду) на великій швидкості предметів, що мають гострі краї. Це посилюється занадто високим внутрішнім тиском в шині чи перевантаженням.

Рекомендації. Якщо перешкоди не можна уникнути, її слід долати повільно. Внутрішній тиск повітря у шині необхідно встановлювати відповідно до навантаження.

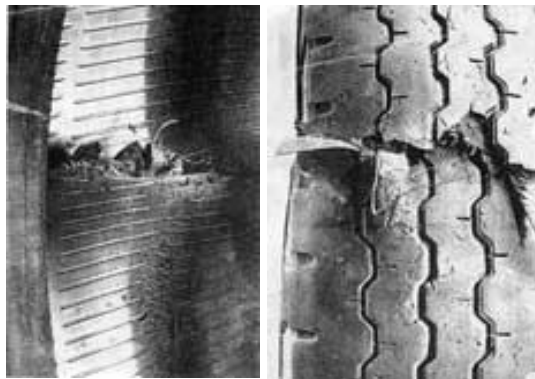


Рисунок 1.12 – Розрив протектора від удару

14. Розрив каркаса від удару

Причини. Може бути зумовлена несподівано різкою деформацією шини під час сильного удару об перешкоду. Це підсилюється надмірно високим внутрішнім тиском у шині або перевантаженням.

Рекомендації. За неможливості уникнення наїзду на перешкоду, її необхідно долати поволі. Внутрішній тиск у шині слід встановити у відповідності з навантаженням.



Рисунок 1.13 – Розрив каркаса від удару

15. Розрив каркаса через застрягання каміння між подвоєними шинами

Причини. В тому випадку, коли між подвоєними шинами застряє каміння чи інші предмети, це може зумовити серйозні пошкодження боковин або ж розрив каркаса.

Рекомендації. Регулярно перевіряти, чи немає предметів, що застрягли, видаляти їх, якщо будуть виявлені. Для цього іноді необхідно зняти зовнішнє колесо. Але зазвичай достатньо лише приспустити повітря.



Рисунок 1.14 – Розрив каркаса внаслідок застрягання каміння між подвоєними шинами

16. Розрив каркаса шини

Причини. Дія стороннього предмета з гострими краями. Він, проникаючи всередину в певному місці, зумовлює розрив каркаса шини.

Рекомендації. Шини з таким пошкодженням зазвичай не підлягають ремонту і повинні бути замінені.



Рисунок 1.15 – Розрив каркаса шини

17. Надмірне стирання (спрацювання, знос)

Причини. Може бути зумовлене частими ударами об узбіччя чи тертям об бордюрний камінь тротуара. У певних умовах це може призвести до розриву металокорду.

Рекомендації. Регулярний огляд боковин. Якщо спостерігається занадто велике спрацювання, слід переставити колесо в менш небезпечне місце або перевернути шину на своєму ободі. Замінити шину, якщо спостерігається руйнування до каркаса. Якщо потрібно, слід використовувати спеціальні шини, наприклад, для автобусів.



Рисунок 1.16 – Надмірне стирання (спрацювання, знос)

18. Пошкодження каркаса. Слід від цвяха

Причини. Поїздки із зниженим тиском у шині. Надмірне прогинання та теплоутворення згодом можуть призвести до повного руйнування шин. Найчастішими причинами падіння тиску в шині є: шурупи та інші гострі предмети; вентиля, що пропускають повітря; несправні (пошкоджені) камери і обідні стрічки; дуже дрібні тріщини в ободі (для безкамерних шин).

Рекомендації. Регулярно перевіряти внутрішній тиск повітря в шині. Встановити причину зниження внутрішнього тиску в шині і усунути її.



Рисунок 1.17 – Пошкодження каркаса. Слід від цвяха

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

19. Підвulkanізований (в процесі експлуатації) борт

Причини. Підвищене нагрівання гальмівних механізмів і ободів, що зумовлено тривалим гальмуванням або несправностями гальм.

Рекомендації. Регулярно оглядати гальма та гальмівну систему. Використовувати системи тривалого гальмування або постійного дроселя (регулятора).



Рисунок 1.18 – Підвulkanізований (в процесі експлуатації) борт

20. Пошкодження борта через несправності обода

Причини. Деформований в будь-якому місці обід або утворення іржі на полиці обода.

Рекомендації. Перевірити, чи є пошкодження на ободі і за необхідності замінити його. Перед встановленням видалити іржу з обода і нанести захисне покриття. При цьому слід використовувати відповідні мастильні речовини (наприклад CONTIFIX).



Рисунок 1.19 – Пошкодження борта через несправності обода

21. Пошкодження борта під час монтажу

Причини. Нестандартний та гострий інструмент для монтажу. Монтаж шини без використання спеціального мастила. Затвердіння бортів (від нагрівання гальмівних барабанів) і вм'ятини на полицях обода, що викликають такі пошкодження борта.

Рекомендація. Дотримуватися інструкції зі встановлення.

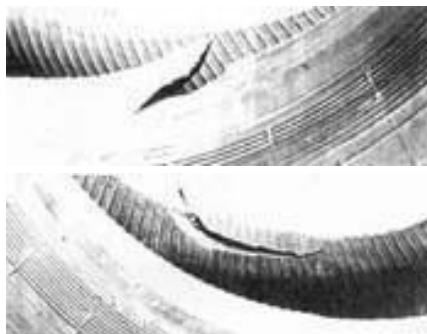


Рисунок 1.20 – Пошкодження борта під час монтажу

1.3 Способи утилізації автомобільних шин

Існують наступні способи утилізації автомобільних шин [17]:

1. фізико-хімічні (розчинення в органічному розчиннику);
2. мікробіологічні (переробка за допомогою бактерій);
3. термічні (термодеструкційна переробка);
4. фізико-механічні (бародеструкційна переробка).

Фізико-хімічним методом переробки автомобільних шин є розчинення шин в органічному розчиннику. Такий процес передбачає терморозрідження відходів в органічному розчиннику за температури 280-440°C і тиску не менше 6,1 МПа, відокремленні рідкої фракції, температура кипіння якої вища за 220°C. Стосовно рідкої фракції, температура кипіння якої не перевищує 220°C, то її спрямовують на каталітичний риформінг.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Одна тонна гуми дозволяє отримати: 325 кг бензинової фракції, 175 кг мазуту, 300 кг технічно-го вуглецю, 200 кг металокорду [13].

Спосіб розчинення в органічному розчиннику є доволі новітнім, не отримавши ще застосування в промисловості. Серед його переваг слід відзначити відсутність відходів, висока ліквідність продуктів переробки, незначні матеріальні витрати на органічний розчинник (в ціновому еквіваленті він вартує 0,11 євро на одну тонну гуми).

Мікробіологічний метод переробки автомобільних шин передбачає переробку за сприяння бактерій. Відповідно до цієї технології, зношені шини подрібнюються на дрібні фрагменти і проходять біологічну переробку. Отриману перероблену гуму можна використовувати повторно для виробництва нових шин, підкладок для килимових покриттів, звукоізоляційних матеріалів та гумових чобіт, тощо.

Термічний метод переробки автомобільних шин. Гумовмісні відходи (ГВВ), зокрема зношені шини з будь-яким кордом, завантажуються в реактор без попереднього подрібнення. Потім у реактор додається стабілізований розчинник, такий як гудрон, бітум або відходи нафтохімічної та хімічної промисловості. Якщо отриманий продукт використовується для модифікації асфальту, розчинником служить гудрон чи бітум (рис. 1.21).

Термодеструкцію ГВВ проводять за температури 250-350°C і невеликому надлишковому тиску. В підсумку утворюється продукт – суспензія розчиненої (деструктованої) гуми (СРГ) та парогазова суміш.

Для підігріву розчинника використовують котел типу бітумоварильного, але з розширеним температурним діапазоном нагрівання середовища. Надлишкове тепло використовують на установці для технологічних потреб.

Парогазову суміш охолоджують та конденсують. Неконденсовану пару використовують як паливо. Частина вуглеводневого конденсату (ВВК)

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

повертається в процес, а інша частина є товаром – її можна використовувати як пічне паливо або сировину для нафтопереробної промисловості.

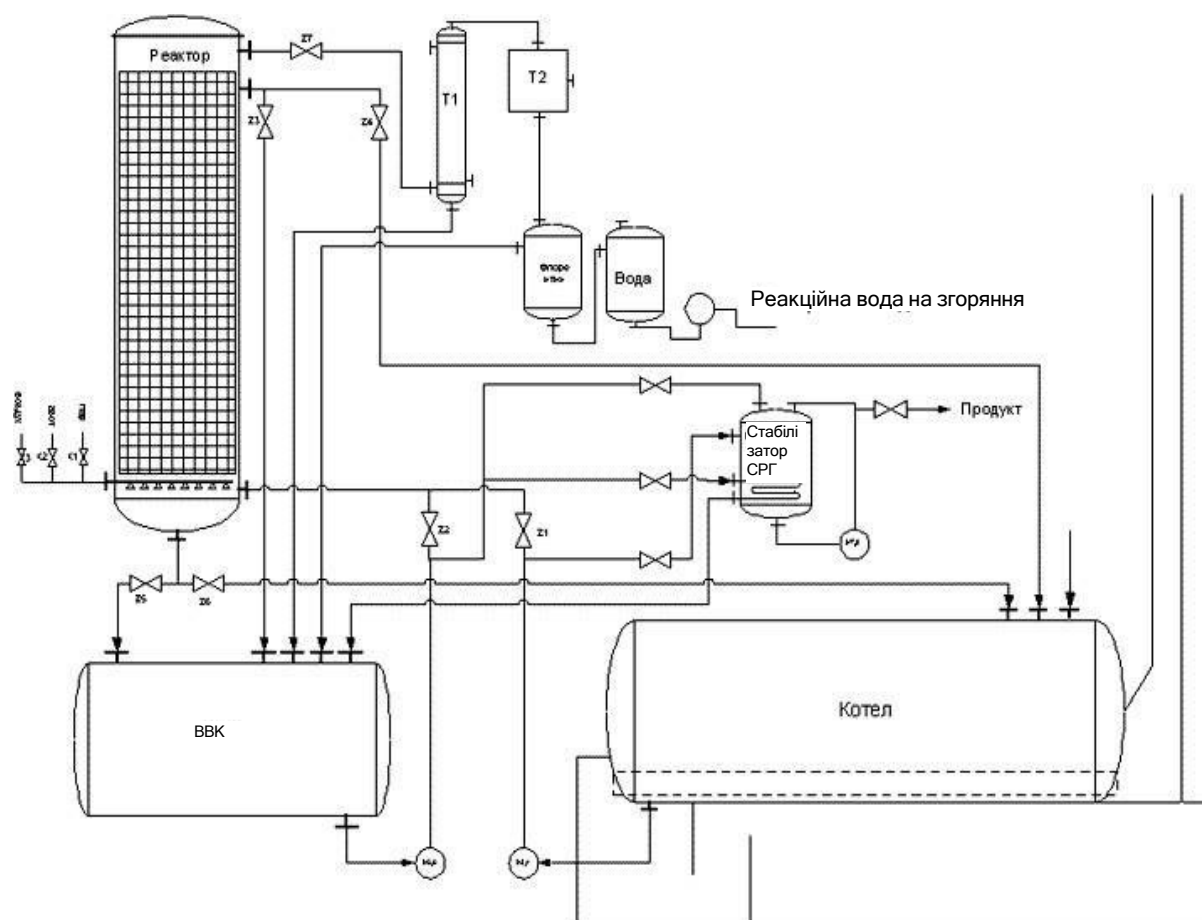


Рисунок 1.21 – Метод термодеструкційної переробки шин

Після завершення деструкції гуми реактор охолоджують, промивають, продувають і розвантажують.

Отримана СРГ проходить процес стабілізації, після чого її можна відвантажувати споживачу. Металокорд промивають вуглеводневим конденсатом, витягують з реактора і може бути відправлений як сировина для переплавку. Забруднені вуглеводнями вода та пара спрямовуються на догорання.

Фізико-механічний метод переробки автомобільних шин.

Технологія бародеструкційної переробки використаних автомобільних шин базується на явищі "псевдозрідження" гуми за високого тиску та її витіканні через отвори спеціальної камери. Отримання гумового порошку зі зношених шин здійснюється шляхом поступового подрібнення, фракціонування, магнітної сепарації та видалення текстильного корду. Спочатку автомобільні шини під тиском продавлюються через отвори решітки, утворюючи суміш гумових джгутів розміром 20-80 мм, металобрикетів, текстильного і металевго корду. З цієї суміші за допомогою магнітної сепарації виділяються металобрикети та металевий корд. Залишок подається у роторну дробарку, де гума подрібнюється до гумового порошку розміром до 10 мм. З нього видаляється текстильний корд. Одночасно з відділенням текстильного корду здійснюють поділ гумового порошку на дрібну фракцію менше 3 мм та велику фракцію 3- 10 мм. Якщо гумова крихта фракцією більше 3 мм має попит як товарна продукція, вона фасується в паперові мішки. В іншому випадку вона потрапляє в екструдер-подрібнювач для додаткового подрібнення. З отриманого гумового порошку видаляються залишки металевго та текстильного корду шляхом зволоження та видалення. Технологічна лінія для отримання гумового порошку зі зношених шин містить дробарку, перший магнітний сепаратор, тонкодисперсний подрібнювач і транспортні зв'язки між пристроями. Лінію обладнують бародеструкційною установкою для руйнування автомобільних шин на гумові джгути і металобрикети. Вона також має другий магнітний сепаратор, перший і другий барабанні пристрої для відділення текстильного корду та фракціонування гумового порошку. Ця технологія дає змогу збільшити вихід товарного гумового порошку підвищеної чистоти з великою активною поверхнею завдяки двоступеневому очищенню порошку від текстильного корду.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Аналіз основних способів утилізації зношених автомобільних шин наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Аналіз основних способів утилізації зношених автомобільних шин

Спосіб	Переваги способу	Недоліки способу
Фізико – механічний	Переробка у кінцевий продукт; дозволяє максимально зберегти фізичні властивості гуми в продуктах переробки.	Екологічне забруднення.
Термічний	Отримання великої кількості мастильних речовин та пального.	Низька якість продуктів; високі витрати; екологічна небезпека вогненебезпечне; великі екологічні санкції.
Фізико – хімічний	Швидке розростання тріщин та розпад матеріалу на шматки; малі енергозатрати, якісний вихід металу та текстилю.	Незадовільні показники за формою і поверхнею часток; гума змінює свої первісні властивості; екологічно небезпечний, тому необхідна рекуперація відпрацьованого озону.
Мікробіологічний	Бистрота утилізації; розчинення без відходів.	Складні реагенти; підвищена небезпека; шкідливий для здоров'я; складність роботи.

1.4 Організація переробки виведених з експлуатації шин

Для організації утилізації зношених автомобільних шин раціонально розділити технологічний процес утилізації на дві частини: первинну та глибоку переробку.

Первинну переробку зношених автомобільних шин проводити в шиномонтажній дільниці з метою зменшення площі зберігання відпрацьованих шин та покращення ефективності подальшого транспортування. Первинна переробка повинна включати очищення зношених автомобільних шин від бруду та негумових шипів, видалення бортових кілець та нарізання гуми шматками 200×200 мм.

Після первинної переробки напівфабрикат (шматки гуми) транспортують до пункту глибокої переробки, технологічна схема якого включає грубе та тонке подрібнення на шредерах, видалення залишків металокорду магнітними сепараторами, видалення текстильного корду на віброситах з використанням пневмо потоку та розділення гуми на різні класи крупності на віброситах.

Висновки по розділу

Зроблений аналіз транспортного потоку, для обґрунтування потреби в шиномонтажних послугах. Зроблений аналіз причин спрацювання автомобільних шин. Встановлено, що утилізація зношених автомобільних шин є проблемою в Україні. Зроблений аналіз основних способів утилізації зношених автомобільних шин. Розроблені пропозиції по організації системи переробки автомобільних шин.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

2.1 Розрахунок річного обсягу робіт

Річний обсяг робіт з ТО і ПР, прибирально-мийних та прийняття видачі (в люд.- год.) розраховується за кожним типом автомобілів по формулі:

$$T_{ТО-ПР} = N_3 \cdot D_{роб} \cdot t_{ТО-ПР}, \quad (2.1)$$

$$T_{ПМР} = N_3 \cdot D_{роб} \cdot t_{ПМР}, \quad (2.2)$$

$$T_{ПВ} = N_3 \cdot D_{роб} \cdot t_{ПВ}, \quad (2.3)$$

де N_3 – число заїздів автомобілів для виконання відповідного виду робіт для даного типу на станцію за добу;

$D_{роб} = 365$ – число робочих днів станції на рік;

$t_{ТО-ПР} = 2,8$, $t_{ПМР} = 0,25$, $t_{ПВ} = 0,3$ – разова трудомісткість відповідного виду робіт одного заїзду автомобіля на станцію, люд.-год.

$$N_3 = \frac{I_p p}{100}, \quad (2.4)$$

де I_p – інтенсивність руху на автомобільній дорозі, авт./доб.,

p – частота заїзду в процентах від інтенсивності руху, $p = 0,4$.

$$N_3 = \frac{5503 \cdot 0,4}{100} = 22$$

$$T_{ТО-ПР} = 22 \cdot 365 \cdot 2,8 = 22484 \text{ люд.-год.},$$

$$T_{ПМР} = 22 \cdot 365 \cdot 0,25 = 2008 \text{ люд.-год.},$$

$$T_{ПВ} = 22 \cdot 365 \cdot 0,3 = 2409 \text{ люд.-год.}$$

Річний обсяг робіт в цілому визначається за формулою:

$$T_j = T_{ТО-ПР} + T_{ПМР} + T_{ПВ} = 22484 + 2008 + 2409 = 26901 \text{ люд.-год.} \quad (2.5)$$

2.2 Орієнтовна кількість робочих постів

Орієнтовна кількість робочих постів розраховується за формулою:

$$X = \frac{T \cdot \varphi \cdot K_{\Pi}}{D_{роб} \cdot T_{зм} \cdot C \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi}}, \quad (2.6)$$

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

де T – загальний річний обсяг робіт СТОА, люд.-год.;

ϕ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на СТО ($\phi=1,15$);

K_{Π} – доля постових робіт в загальному обсязі робіт (0,75...0,85);

$D_{роб}$ – число робочих днів на рік;

$T_{зм}$ – тривалість зміни;

C – число змін;

P_{Π} – середнє число робітників, що одночасно працюють на посту ($P_{\Pi}=1,5...2,5$);

η_{Π} – коефіцієнт використання робочого часу поста ($\eta_{\Pi}=0,9$).

$$X = \frac{26901 \cdot 1,15 \cdot 0,75}{365 \cdot 8 \cdot 2,5 \cdot 0,9} = 2 \text{ пости}$$

2.3 Розрахунок трудомісткості по видах робіт та місцю їх виконання

$$T_{\text{від(зони)}} = \frac{T_{\text{СТОЗаг}} \cdot \Pi_{\text{від(зони)}}}{100}; \quad (2.7)$$

де $\Pi_{\text{від(зони)}}$ – відсоток робіт, що виконуються у відділенні, зоні.

Розрахунок трудомісткості по видах робіт та місцю їх виконання ведеться по формулі (2.7). Розрахунки заносимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1

Розрахунок трудомісткості по видам робіт та місцю їх виконання

Вид робіт	Розподіл по видах, %	Розподіл трудомісткості по ТО та ПР, люд.-год.	Розподіл по місцю виконання			
			На робочих постах		У виробничих відділеннях	
			%	Люд.-год.	%	Люд.-год.
Контрольно – діагностичні роботи	6	1614,06	100	1614,06	-	-
Технічне обслуговування в повному об'ємі	35	9415,35	100	9415,35	-	-
Мастильні роботи	5	1345,05	100	1345,05	-	-
Регулювання кутів керованих коліс	10	2690,1	100	2690,1	-	-

Продовження таблиці 2.1

Ремонт і регулювання гальм	10	2690,1	100	2690,1	-	-
Електротехнічні роботи	5	1345,05	50	672,525	50	672,525
Роботи по системі живлення	5	1345,05	100	1345,05	0	0
Акумуляторні роботи	1	269,01	10	26,901	90	242,109
Шиномонтажні роботи	7	1883,07	30	564,921	70	1318,149
Ремонт вузлів, систем	16	4304,16	100	4304,16	0	0
Всього	100	26901		24668,22		2232,783

2.4 Розрахунок чисельності робітників

2.4.1 Чисельність виробничих і штатних робітників

Технологічно необхідне (явочне) число виробничих робітників P_t і штатне $P_{ш}$:

$$P_t = \frac{T}{\Phi_t}, \quad P_{ш} = \frac{T}{\Phi_{ш}}, \quad (2.8)$$

де T – річний обсяг робіт, люд.-год.;

Φ_t і $\Phi_{ш}$ - відповідно річний фонд часу технологічно необхідного робітника при однозмінній роботі і штатного робітника, год.

Для спеціальностей із шкідливими умовами праці встановлено фонди $\Phi_t = 1830$ год і $\Phi_{ш} = 1\,610$ год (36 год тривалість тижня і 24 дні відпустки) Для всіх інших спеціальностей $\Phi_t = 2070$ год і $\Phi_{ш} = 1820$ год (41 год тривалість тижня і 24 дні відпустки).

Результати розрахунку загальної чисельності, виробничих робітників СТО наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Результати розрахунку загальної чисельності виробничих робітників СТО

№ п/п	Найменування дільниці	Річний обсяг робіт, люд.-год	Число робітників	
			P _т	P _ш
1	Дільниця прибирально-мийних робіт	2008	1	1
2	Дільниця ТО і ПР	22516,14	11	12
3	Шиномонтажна дільниця	1318,149	1	1
4	Електротехнічна дільниця	914,634	1	1
Всього		92574	14	15

2.4.2 Чисельність допоміжних робітників

$$P_{\text{доп}} = \frac{v \cdot P_{\text{ш}}}{100} = \frac{30 \cdot 15}{100} = 5, \quad (2.9)$$

Приймаємо P_{доп} = 5 чоловік

Кількість інженерно-технічних працівників приймається 20-25% від числа виробничих робітників:

$$P_{\text{ІТП}} = 0,2 \times P_{\text{ш}}, \quad (2.10)$$

де P_{ІТП} – кількість інженерно-технічних працівників;

$$P_{\text{ІТП}} = 0,2 \times 15 = 3 \text{ чоловік}$$

Приймаємо 3 людини.

2.4.3 Загальне число працюючих

Кількість працюючих складається з виробничих, допоміжних та інженерно - технічних працівників

$$P = P_{\text{ПР}} + P_{\text{ВСП}} + P_{\text{ІТП}} \quad (2.11)$$

$$P = 15 + 5 + = 23 \text{ люд.}$$

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

2.5 Розрахунок числа постів

Пости за своїм технологічним призначенням поділяються на робочі і допоміжні. Робочі пости - це автомобілі - місця оснащені відповідним технологічним обладнанням і призначені для технічного впливу на автомобіль, підтримки і відновлення його технічно справного стану і зовнішнього вигляду.

2.5.1 Кількість робочих постів на ділянці збирально-мийних робіт

$$X_{ПМР} = (N_C \times \varphi_{ПМР}) / (T_{ОБ} \times N_y \times \eta), \quad (2.12)$$

де $X_{ПМР}$ - кількість робочих постів на ділянці прибирально-мийних робіт;

N_C - добове число заїздів автомобілів;

$\Phi_{ПМР} = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на дільницю;

$T_{ОБ} = 16$ год – добова тривалість роботи;

$N_y = 4$ авт./год – продуктивність поста прибирально-мийних робіт, авт./год;

$\eta = 0,9$ – коефіцієнт використання робочого часу поста;

$D_{РОБ.Г} = 365$ - кількість днів роботи в році;

$$X_{ПМР} = (22 \times 1,1) / (16 \times 4 \times 0,9) = 0,42 \text{ поста};$$

2.5.2 Кількість робочих постів на ділянці технічного обслуговування та поточного ремонту

$$X_{ТО-ПР} = T_{ТО-ПР} \times \varphi / (\Phi_{П} \times P_{СР}), \quad (2.13)$$

де $X_{ТО,ПР}$ - кількість робочих постів на ділянці технічного обслуговування та поточного ремонту;

$T_{ТО-ПР,ПП} = 22516,14$ люд.-год. – річний обсяг робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту;

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\phi = 1,15$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів в зону ТО, ПР;

Φ_{Π} – річний фонд робочого часу поста, год;

$R_{CP} = 2$ – кількість робітників, що одночасно працюють на посту;

$$\Phi_{\Pi} = D_{POB.} \times T_{3M} \times C \times \eta, \quad (2.14)$$

де $D_{POB.} = 365$ днів - кількість робочих днів;

$T_{3M} = 8$ год - тривалість робочої зміни;

$C = 2$ – кількість змін;

$\eta = 0,9$ - коефіцієнт використання робочого часу поста;

$$\Phi_{\Pi} = 365 \times 8 \times 2 \times 0,9 = 5256 \text{ год};$$

$$X_{TO-TP} = 22516,14 \times 1,15 / (5256 \times 2) = 3 \text{ поста};$$

Приймаємо $X_{TO-TP} = 3$ поста.

2.6 Розрахунок площ робочих зон, виробничих діляниць

Площа діляниці прибирально-мийних робіт:

$$F_{3M} = f_A \times X_{\Pi M} \times K_{\Pi}, \quad (2.15)$$

де, F_{3M} - площа ділянки збирально-мийних робіт,

$f_A = 46,25 \text{ м}^2$ – площа, що займає автомобіль;

$X_{\Pi M} = 1$ – число постів на діляниці прибирально-мийних робіт;

$K_{\Pi} = 5$ - коефіцієнт щільності розміщення обладнання;

$$F_{3M} = 46,25 \times 1 \times 5 = 231,25 \text{ м}^2;$$

Площа зони технічного обслуговування та поточного ремонту

$$F_{TO,TP} = K_{\Pi} \times f_A \times X_{TO-TP}, \quad (2.16)$$

де, $F_{TO-TP,ПП}$ - площа діляниці технічного обслуговування,

поточного ремонту;

$K_{\Pi} = 5$ – коефіцієнт щільності розміщення обладнання;

$f_A = 46,25 \text{ м}^2$ – площа, що займає автомобіль;

$X_{TO-TP} = 3$ - кількість робочих постів на діляниці ТО, ПР;

$$F_{TO-TP} = 5 \times 46,25 \times 3 = 694 \text{ м}^2;$$

Площі діляниць розраховуються за формулою

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_{\partial} = f_1 + f_2(P_e - 1), \quad (2.17)$$

де f_1, f_2 - питома площа припадає на першого і кожного наступного робітника;

P_e - кількість робітників в найбільш завантажену зміну.

Отримані значення занесено в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3

Виробнича площа

№ з/п	Найменування ділянки (зони)	Питома площа $f_1, \text{м}^2$	Питома площа $f_2, \text{м}^2$	Кільк. постів або робітників	Площа, м^2	
					Розрахункова	Прийнята
1	Ділянка прибирально-мийних робіт	-	-	1	231,25	189
2	Зона ТО і ПР	-	-	3	694	567
6	Електротехнічна ділянка	8	5	1	8	42
9	Шиномонтаж	15	10	1	15	84
Всього					948,25	882

2.7 Розрахунок площ складських приміщень

Для придорожніх СТО площа складських приміщень визначається за питомою площею складу на кожні 1000 комплексно обслуговуваних автомобілів для складу шин потрібно 8 м^2 . Отже, площа складу для шин дорівнює 40 м^2 .

Площа комори для зберігання автоприналежностей, знятих з автомобіля на період обслуговування:

$$F_{\text{зч.скл}} = f_{\text{зч.уд}} \times X_{\text{общ}} \quad (2.18)$$

де, $F_{\text{зч.скл}}$ - площа комори для зберігання зберігання запчастин та матеріалів для технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів, а також унікального та спеціального інструменту та оснастки;

$f_{\text{зч.уд}} = 1,6 \text{ м}^2$ – питома площа комори на один робочий пост;

$X_{\text{общ}} = 3$ постів – загальне число робочих постів;

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_{зч.СКЛ} = 16 \times 3 = 48 \text{ м}^2;$$

Загальна площа виробничо-складських приміщень

$$F_{BC} = F_{ш} + F_{зч.СКЛ}; \quad (2.19)$$

$$F_{BC} = 40 + 48 = 88 \text{ м}^2.$$

2.8 Призначення робіт у шиномонтажному відділенні

Шиномонтажні роботи представляють собою комплекс робіт по зняттю і встановленню коліс, монтажу та демонтажу шин. До цього комплексу робіт відносяться:

- зняття коліс з автомобіля (виконується на дільниці ТО та ПР);
- демонтаж покришок з ободів коліс;
- огляд покришок та виявлення ушкоджень;
- монтаж шин;
- накачування коліс повітрям з наступною перевіркою тиску;
- балансування коліс;
- встановлення коліс на автомобіль (виконується на дільниці ТО та ПР).

Для виконання шиномонтажних робіт проектом передбачено наступне основне технологічне обладнання: шиномонтажний стенд, клітка для накачування коліс, балансувальний стенд та борторозширювач. Для транспортування коліс в проекті передбачений спеціальний візок.

Технологічний процес в шиномонтажному відділенні протікає наступним чином: зняті з автомобіля колеса на постах ТО і ПР за допомогою спеціальних візків (іншого транспортуючого обладнання) транспортують у відділення. Демонтаж шин виконується на спеціальному монтажно-демонтажному стенді в порядку згідно технологічної карти. Після демонтажу, автомобільні шини та диски зберігають на спеціальних стелажах. Після виконання необхідних робіт із числа вище перерахованих, автомобільні колеса транспортують в зону, де було проведено демонтаж коліс, та встановлюють їх на місце. Спрацьовані та пошкоджені шини, які

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

підлягають утилізації, ріжуться на шматки на спеціальному стенді для економії площі для зберігання відпрацьованих шин.

2.9 Підбір необхідного обладнання

Таблиця 2.4

Підбір необхідного обладнання

Найменування обладнання	Модель і характеристика	Кількість, шт.	Розміри, мм	Примітки
Стенд шиномонтажний, для коліс вантажних автомобілів	Trommelberg 1580	1	1950×1550×950	N=1,8+1,1 кВт
Клітка для накачування коліс	Safety BOX	1	1200×500×1200	-
Стенд балансувальний для коліс автобусів та вантажівок	Trommelberg CB 1448	1	1700×700×1340	N=1,2 кВт
Бортрозширювач для огляду та ремонту покришок	-	1	-	4-6кгс/см ²
Верстак слюсарний	-	1	1500×700×900	-
Стенд для різання шин	-	1	2700×1580	-

Висновки по розділу

Був проведений розрахунок річного обсягу робіт ТО і ПР, прибирально-мийних робіт. Розраховано трудомісткості по видах робіт та місцю їх виконання Розрахована чисельність робітників (15) та число постів ТО і ПР (3 поста). Розраховані площі діляниць прибирально-мийних робіт (189 м²) та зони технічного обслуговування та поточного ремонту (567 м²), площі шиномонтажної (84 м²), електротехнічної діляниць (42 м²) та складських приміщень (88 м²). Площа складу для шин дорівнює 40 м². За рахунок того, що в шиномонтажній діляниці виконується первинна переробка зношених автомобільних шин, зменшується площа зберігання відпрацьованих шин. Проведений підбір обладнання для шиномонтажної діляниці.

					М.А.А.Г.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1 Аналіз обладнання для різання шин

Розрізняють алігаторні і дискові ножиці для різання шин.

Гідравлічні ножиці алігаторного типу для різання шин серії «НС» спроектовані для різання шин на сегменти. Вони ріжуть цілісні шини і фрагменти. Мають потужну конструкцію і значний запас міцності (рис. 3.1).

Алігаторні ножиці НС-500 є одними із найуживаніших, підходять для будь-яких ліній утилізації автомобільних шин (механічної переробки, піролізу). Можуть бути використані як самостійну одиницю для переробки шин і їх компонування у 5-7 разів [18].

Однодискові ножиці НД-10 призначені для різання гумових та гумо-текстильних відходів, а також для різання шин легкових автомобілів, а також шин, що попередньо розрізані на дві кільцеві частини (рис. 3.2). Потужність приводу 3 кВт.



Рис. 3.1 – Гідравлічні алігаторні ножиці

За допомогою верстата для різання шин на шматки розрізають цілі текстильні та металокордні шини на шматки. На верстаті також ріжуть шини, що попередньо розрізані на дві кільцеві частини. Виготовляється у двох варіантах за напругою живлення: ~380В 3-х фазний та ~220В однофазний [4].

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Суцільні шини та їх половинки Продуктивність, шин/год (т/год) - 30–60
(1–2). Габарити оброблюваних шин:

зовнішній діаметр, мм

- до 1200;

- 1200–1800.

Ширина профілю, мм – до 320; 280 – 510. Вага покришки, кг -до 80; - до 280.

Частота обертання ножа, об/хв –20. Потужність електродвигуна, кВт - 3,0 (2,2) Габаритні розміри верстата, мм:

довжина -1420;

ширина -930;

висота -1300.

Маса верстата, кг – 600.

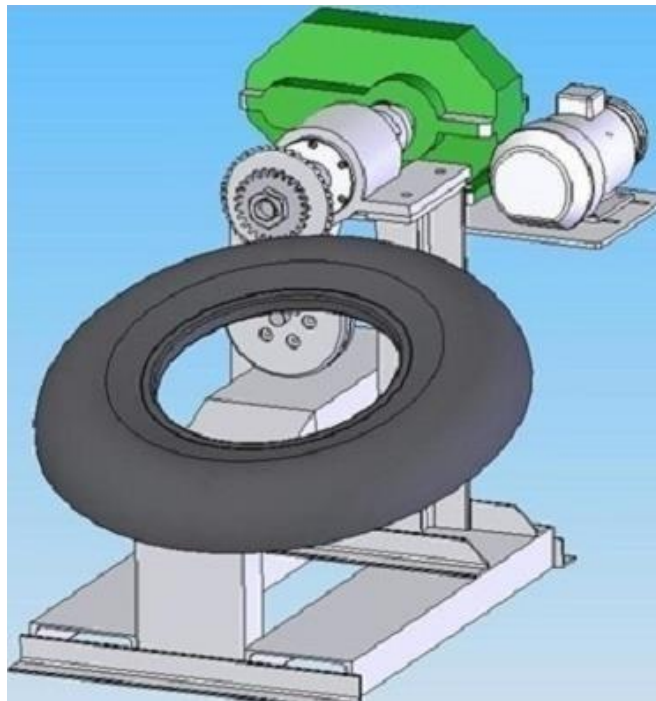


Рис. 3.2 – Однодискові ножиці

Переваги гідронозиць НС [4]:

1. Висока продуктивність за низького енергоспоживання.
2. Обслуговування ножиців здійснює один працівник. Шину не треба

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

піднімати! Працівник підкочує шину і кладе її на нижній ніж, після чого, опускаючи верхній ніж, розрізають шину на фрагменти.

3. Ножі з кутом заточки 90 градусів практично не тупляться. Строк служби нижніх ножів в 10-15 разів вищий верхніх. Усі ножі є взаємозамінними. Ножі можна перевертати у випадку затуплення 4 рази будь-якою із 4 робочих граней. Крім того, їх можна заточувати до 3 разів.

4. Ножиці мобільні і легко транспортабельні, можуть підключатися до гідравлічної системи автомобіля (якщо така є). Це зручно у випадку якщо потрібно вивезти ножиці для переробки накопичення шин, там де відсутня електрика (до прикладу, полігон).

5. Модифікації НС-400; 500 і 600 рубають шини на сегменти. Двічі опустивши верхній ніж, шина розрubaється на чотири частини (позитивно позначається на продуктивності). Є можливість подрібнення шин на фрагменти будь-якого розміру.

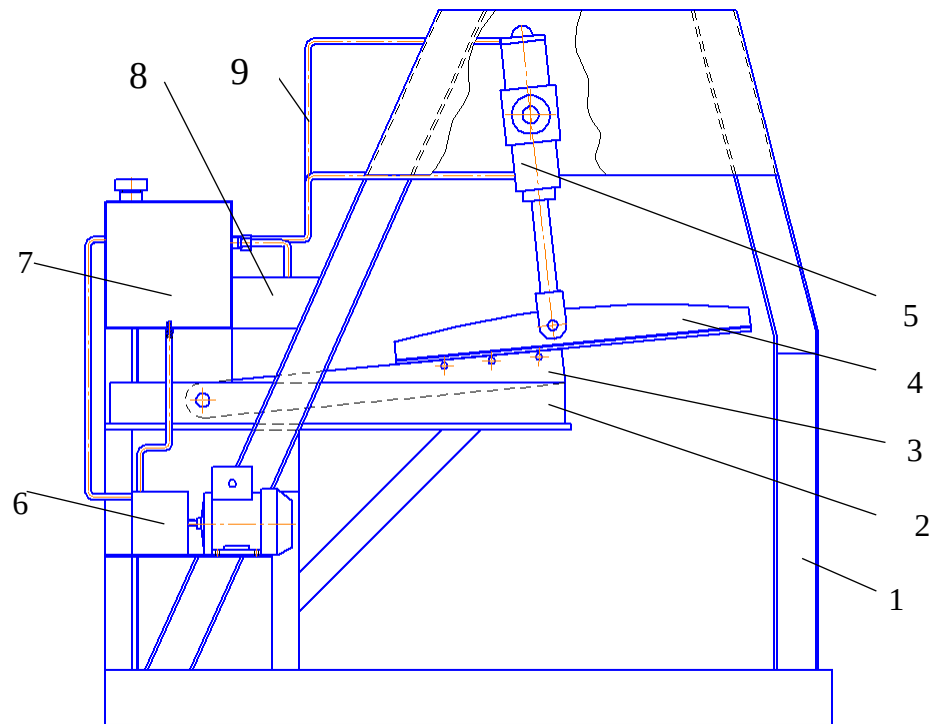
6. Кожна з модифікацій верстата «НС» має свої позитивні сторони.

3.2 Будова та принцип роботи ножиць для різання корду шин

Схема запропонованого стенда для різання шин представлена на рис. 3.3.

Стенд для різання шин складається зі зварної рами 1, на якій змонтовані складові частини гідравлічної системи, робочий стіл 2 із нижнім ножом 3. Шток гідроциліндра 5 через вісь прикріплений до верхнього ножа 4. Керування стендом здійснюється розподільником 8. Різання шин здійснюється наступним чином (на попередньому етапі у шини вирізаються борти):

					МААГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38



1 – рама; 2 – робочий стіл; 3 – нижній ніж; 4 – верхній ніж; 5 - гідроциліндр; 6 – насос; 7 – бак; 8 – розподільник; 9 – трубопроводи

Рисунок 3.3 – Запропонований стенд для різання шин

- шина встановлюється на робочому столі між верхнім і нижнім ножами (верхній ніж займає верхнє положення);
- керуючи розподільником опускають верхній ніж вниз і здійснюється різання шини;
- верхній ніж здійснює рух у зворотно-поступальному напрямку.

Для роботи на стенді можуть бути допущені особи, що ознайомились з правилами техніки безпеки під час експлуатації електрообладнання та роботи із гідроприводом.

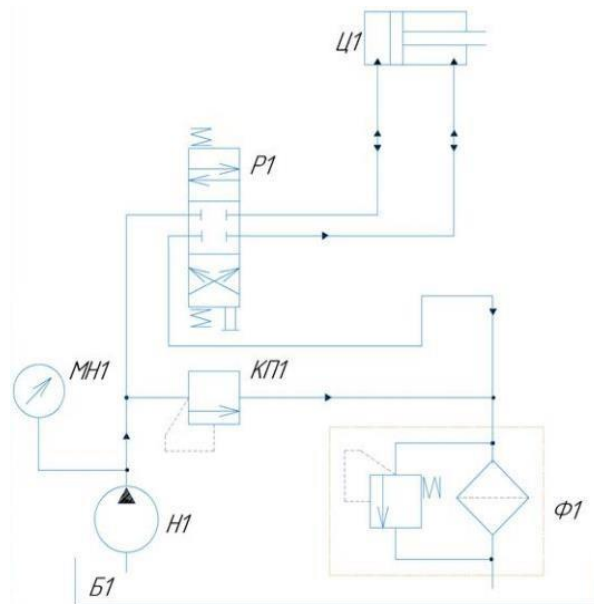
3.3 Опис принципової гідравлічної схеми

Розвиток сучасних машин та механізмів пов'язаний з неперервним удосконаленням приводів та їх виконавчих органів та, перш за все, з широким використанням гідравлічного приводу. Об'ємний гідропривод характеризується значним економічним ефектом, тому він знаходить усе

більше використання на мобільних машинах, в будівництві і транспортній сфері, на підйомно-транспортних машинах та механізмах і т.д. Основними його перевагами є: низька питома вага, можливість реалізації великих передаточних чисел, можливість безступінчастої зміни швидкості переміщення виконавчих механізмів, надійний захист від перевантажень, зручне і легке керування.

Схема принципової гідравлічної схеми (рис. 3.4) містить наступні елементи: масляний бак Б1, сполучений всмоктувальним трубопроводом із гідронасосом Н1, що під тиском подає рідину по напірному трубопроводу до розподільника Р1. Розподільник керує роботою гідроциліндра Ц1. Зливний клапан КП1 захищає систему від перенавантажень. Якщо настає критичний тиск, зливний клапан відкривається і скидає робочу рідину в бак.

Від розподільника рідина по зливному трубопроводу через фільтр Ф1 повертається до масляного бака. Паралельно з фільтром з'єднаний зливний клапан, котрий запобігає руйнуванню зливного трубопроводу фільтроелемента Ф1 у випадку його критичного забруднення. Фільтр та зливний клапан становлять один цілісний блок.



Б1 – бак; КП1 – клапан запобіжний; Ф1 – фільтр; Н1 – насос; Р1 – розподільник; Ц1 – циліндр

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Рисунок 3.4 – Гідравлічна принципова схема стенда для різання шин

3.4 Розрахунок об'ємного гідропривода

Початкові дані для розрахунку гідропривода представлені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Початкові дані для розрахунку об'ємного гідропривода

Параметр	Значення
Номінальний тиск, МПа	16
Сила, реалізована на штоку, Н	10000
Хід поршня гідроциліндра, м	1,3
Швидкість переміщення штока гідроциліндра, м/с	0,4
Довжина трубопроводів, м	
з бака до насоса	0,6
з насоса до розподільника	0,6
з розподільника до циліндра	1,0
з розподільника до бака	1,6
Місцеві опори, шт.	
просвердлений кутник	4
приєднувальний штуцер	7
роз'ємна муфта	2
кут з поворотом на 90°	4

3.4.1 Визначення потужності гідропривода і насоса

Корисна потужність гідродвигуна, що здійснює зворотно-поступальний рух (гідроциліндр) визначається згідно виразу:

$$N_{ГДВ} = F \cdot V, \quad (3.1)$$

де $N_{ГДВ}$ – потужності гідродвигуна, кВт;

F – сила на штоці, кН;

V – швидкість руху штока гідроциліндра, м/с.

$$N_{ГДВ} = 10 \cdot 0,3 = 3 \text{ кВт.}$$

Перший етап розрахунку гідропривода передбачає визначення втрат тиску і витрату робочої рідини з врахуванням коефіцієнтів запасу за зусиллям та швидкістю. Корисна потужність насоса визначається, виходячи з потужності, що розвиває гідродвигун, з врахуванням втрат енергії під час її передачі від насоса до гідродвигуна згідно виразу:

$$N_{нп} = k_{зз} \cdot k_{зш} \cdot N_{ГДВ}, \quad (3.2)$$

де $N_{нп}$ – потужність насоса, кВт;

$k_{зз}$ – коефіцієнт запасу за зусиллям, $k_{зз} = 1,1$;

$k_{зш}$ – коефіцієнт запасу за швидкістю, $k_{зш} = 1,1$;

$N_{ГДВ}$ – потужність гідродвигуна, кВт.

$$N_{нп} = 1,1 \cdot 1,1 \cdot 3 = 3,63 \text{ кВт.}$$

3.4.2 Вибір насоса

За відомого значення необхідної корисної потужності насоса, що аналітично визначається, знаходять подачу й робочий об'єм насоса за формулою:

$$Q_H = N_{нп} / p_{ном}, \quad (3.3)$$

$$q_H = N_{нп} / (p_{ном} \cdot n_H), \quad (3.4)$$

де $N_{нп}$ – потужність насоса, кВт; Q_H – подача насоса, $\text{дм}^3/\text{с}$;

$p_{ном}$ – номінальний тиск, МПа; q_H – робочий об'єм насоса, дм^3 ;

n_H – частота обертання вала насоса, с^{-1} .

$$Q_H = 3,63 / 16 = 0,226 \text{ дм}^3 / \text{с.}$$

$$q_H = 3,63 / (16 \cdot 15) = 0,0151 \text{ дм}^3 = 15,1 \text{ см}^3.$$

Вибираємо насос з довідкової літератури за номінальним тиском та робочим об'ємом (табл.. 3.2).

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Таблиця 3.2

Характеристика насоса шестеренчастого серії НШ32А-3

Параметр	Значення
Робочий об'єм, см ³	31,4
Тиск на виході з насоса, МПа	
номінальний	21
максимальний	26
Частота обертання, с ⁻¹	
номінальна	19,3
максимальна	24
мінімальна	16
Номінальна споживана потужність, кВт	17,5
Коефіцієнт подачі (об'ємний ККД) насоса на номінальному режимі, не менше	0,93

Висновок по розділу

У конструкторській частині кваліфікаційної роботи був проведений розрахунок гідроприводу стенда для різання шин. Виконавчим органом виступив гідроциліндр. За насос був обраний шестеренчастий насос НШ32А-3. Він забезпечує необхідну подачу і працює при зазначеному номінальному тиску. Була обрана наступна гідроапаратура: розподільник моноблочний, клапан зворотний 61400, клапан запобіжний прямої дії К22002 і фільтр 1.1.50-25. Дана гідроапаратура задовольняє вимогам за умовним проходом і номінальним тиском, а фільтр також за номінальною тонкістю фільтрації і пропускною можливістю. Було обрано оливу МГ - 30У.

					М.А.А.Г.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

4.1. Нормативно-правова база охорони праці

Основними загальнодержавними стандартами з охорони праці є: Закон України про охорону праці. Кодекс законів про працю. Закон України про пожежну безпеку. Закон України про радіаційну безпеку та інші.

Основним нормативним документом з охорони праці для автомобільних підприємств є НПАОП 0.00-1.62-12 „Правила охорони праці на автомобільному транспорті”.

Крім законодавчих актів України, правові відносини у сфері охорони праці регулюються нормативно-правовими актами з охорони праці.

Право людини на працю, а також на належні умови праці регламентовано Конституцією України та реалізується через систему загальнодержавних і галузевих стандартів з охорони праці.

Роботодавець або уповноважений ним орган розробляють на основі НПАОП і затверджують власні положення, інструкції або інші нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства. Відповідно до рекомендації Держнаглядохоронпраці щодо Порядку опрацювання і затвердження нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві (наказ №132 Державного комітету з нагляду за охороною праці від 12 грудня 1993 року) до основних нормативних актів підприємства належать:

- Положення про систему управління охороною праці на підприємстві;
- Положення про службу охорони праці підприємства;
- Положення про комісію з питань охорони праці підприємства;
- Положення про роботу уповноваженого трудового колективу з питань охорони праці;
- Положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці;

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Положення про організацію та проведення первинного і повторного інструктажів, а також пожежно-технічного мінімуму;
- Наказ про порядок атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативним актам про охорону праці;
- Положення про організацію попереднього і періодичного медичного огляду працівників;
- Інструкції з охорони праці для працюючих за професіями і видами робіт;
- Перелік робіт з підвищеною небезпекою;
- Перелік посадових осіб підприємства, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці;
- Наказ про порядок забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Згідно з чинним нині в Україні Положенням про розробку інструкцій з охорони праці, передбачено періодичність перевірки інструкцій з охорони праці не рідше ніж один раз на п'ять років, а інструкцій для працюючих за професіями або видами робіт, пов'язаними з підвищеною небезпекою, - не рідше ніж раз на три роки.

В процесі розробки шиномонтажного відділення СТО були враховані всі вимоги стандартів та нормативних актів при організації технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту.

4.2. Інструкція з охорони праці для робітників, що виконують шиномонтажні роботи

Загальні положення

1.1. Дія Інструкції поширюється на всі підрозділи підприємства.

1.2. Інструкція розроблена на основі "Рекомендацій Держнаглядохоронпраці щодо застосування "Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємстві", "Положення про розробку інструкцій по охороні праці для працюючих", Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці, "Правил охорони праці на автомобільному, транспорті", НПАОП 0.00-1.62-12.

1.3. Шиномонтажник інструктується перед початком роботи на підприємстві (первинний інструктаж), а потім через кожні 3 місяці (повторний інструктаж). Результати інструктажу заносяться в "Журнал реєстрації інструктажів з питань охорони праці", в журналі після проходження інструктажу повинен бути підпис інструктуючого та шиномонтажника.

1.4. До роботи шиномонтажником допускаються особи віком не молодше 18 років, які мають відповідну кваліфікацію, пройшли медичний огляд, вступний інструктаж по охороні праці та інструктаж на робочому місці.

1.5. Шиномонтажник повинен :

- виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку;
- користуватися спецодягом та засобами індивідуального захисту;
- знати та вміти подавати першу медичну допомогу потерпілим;
- пам'ятати про особисту відповідальність за виконання правил охорони праці та відповідальність за товаришів по роботі;
- не виконувати вказівок та розпоряджень, які суперечать інструкції з охорони праці;
- не захащувати робоче місце, проходи і підходи до нього.

1.6. Головні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які діють на шиномонтажника:

- захащення робочого місця;
- відсутність спеціальних пристосувань, інструменту та обладнання;
- підвищена та знижена температура, вологість повітря робочої зони;
- підвищений шум на робочому місці;

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

- незахищені струмоведучі частини електрообладнання;
- недостатня освітленість робочої зони;
- виліт замкового кільця при накачуванні чи підкачуванні шини;
- розрив покришки при накачуванні шини;
- падіння вивішеної частини автомобіля
- самовільний рух автомобіля;
- падіння робітників при відкручуванні чи закручуванні гайок кріплення коліс;

1.7. Шиномонтажник забезпечується спецодягом: фартух бавовняний з нагрудником, рукавиці комбіновані.

1.8. Проведення шиномонтажних робіт повинно здійснюватися на спеціально відведеній ділянці (посту), яка оснащена устаткуванням, пристроями та інструментом згідно з нормативно-технологічною документацією.

1.9. На ділянці накачування шин повинен бути установлений дозатор тиску повітря або манометр, що дозволяють регулювати величину тиску для різних шин.

1.10. Редуктор на стенді для демонтажу та монтажу шин повинен бути закритий кожухом.

1.11. Зняті з автомобіля колеса слід транспортувати тільки на візках.

1.12. При накачуванні шин у дорожніх умовах необхідно використовувати переносні запобіжні пристрої, запобіжну вилку, відповідної довжини та міцності, або покласти колесо замковим кільцем униз.

Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Одягти спецодяг та підготувати необхідні захисні засоби.

2.2. Прибрати робоче місце від сторонніх предметів.

2.3. Перевірити справність повітряного редуктора та правильність показів манометра.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

2.4. Підготувати інструмент та ділянку до роботи.

Вимоги безпеки під-час роботи

3.1. При огляді шин необхідно працювати тільки в рукавицях.

3.2. Для огляду внутрішньої поверхні шини необхідно застосовувати борторозширювач.

3.3. Перед зняттям колеса необхідно перевірити положення замкового кільця, ослабити затягнення гайок, вивісити автомобіль за допомогою підйомного механізму, (домкрат, канавний пересувний підйомник, таль, тощо), при цьому автомобіль необхідно встановити на рівній поверхні, зупинити двигун, включити знижену передачу, загальмувати його стоянковим гальмом, підставити під колеса, не підіймаються, упорні колодки, у автобуса перевірити стан опорної площадки кузова.

3.4. При вивішуванні частини транспортного засобу плунжер домкрата (канавного пересувного підйомника) або надставка до нього повинні бути встановлені у місцях, які вказані у технологічній документації, керівництві з експлуатації транспортних засобів.

Домкрат треба установлювати на рівну неслизьку поверхню. У разі неміцного ґрунту під основу домкрата необхідно підкласти міцну дерев'яну підставку площею не менше 0,1 м² або дошку.

3.5. Під вивішені частини транспортного засобу за допомогою домкратів (пересувних канавних підйомників, талей, тощо) повинні бути встановлені підставки (козелки). Підставки (козелки) під вивішені частини транспортного засобу повинні встановлюватись у місцях, які вказані в технологічній документації, керівництві з експлуатації транспортного засобу.

3.6. Операції по зняттю, переміщенню та встановленню колес вантажного автомобіля, автобуса, причепа, напівпричепа масою понад 20 кг

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

повинні бути механізовані (використовуватися спеціальні візки, гайковерти тощо).

3.7. Перед демонтажем шини (з диска колеса) повітря повинно бути повністю випущене.

3.8. Демонтаж шини, яка щільно прилягає до ободу, повинен виконуватися на спеціальному стенді або за допомогою з'йомного пристрою. Монтаж та демонтаж шин на лінії необхідно проводити монтажним інструментом.

3.9. Перед монтажем шини необхідно перевірити справність і чистоту ободу, диска колеса, бортового і замкового кілець, а також шини. Замкове кільце при монтажі шини на диск колеса повинно надійно входити у виїмку ободу усією внутрішньою поверхнею.

3.10. Ободи і їх елементи не допускаються до монтажу при виявленні на них деформацій, тріщин, гострих кромek і задирок, іржі у місцях контакту з шиною, розроблення кріпильних отворів більше за допустимі розміри.

3.11. Забороняється:

- При демонтажі шини вибивати диск кувалдою (молотком).
- Зняття одного із здвоєних колес з автомобіля без застосування домкрата, шляхом наїзду другого здвоєного колеса на предмет, що виступає;
- При накачуванні шини повітрям поправляти її положення на диску постукуванням;
- Монтувати шини на диски коліс, що не відповідають розміру шин і якщо вони мають задирки та пошкодження, які перешкоджають монтажу,
- Під час накачування шини або, коли шина знаходиться під тиском, поправляти положення бортового та замкового кілець, бити по замковому кільцю молотком, кувалдою або іншими предметами;

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

- Накачувати шину більше норми, установлені заводом-виготовлювачем;

- Перекичувати вручну колеса, диски та шини масою понад 20кг;

- Застосовувати при монтажі шини замкові та бортові кільця, що не відповідають даній моделі,

3.12. Накачування та підкачування знятих з транспортних засобів шин в умовах підприємства повинно виконуватись монтувальником шин тільки в запобіжних клітках (пристроях) або з використанням запобіжних пристроїв, що перешкоджають вильоту кілець та травмуванню працюючих при розриві шини.

3.13. Довжина шланга для накачування шин не повинна бути більша відстані від місця його приєднання на магістралі стиснутого повітря або повітро-роздавальної колонки до середини запобіжної клітки (пристрою). Запобіжні клітки (пристрої) повинні розташовуватися у безпосередній близькості від магістралі стиснутого повітря (повітророздавальної колонки).

3.14. Кран на магістралі стиснутого повітря повинен закриватися (відкриватися) спеціальним "ключем-маркою".

3.15. Накачування шин слід вести у два етапи:" спочатку до тиску 0,05 МПа (0,5 кг/см²) з перевіркою положення замкового кільця, а потім, перекнавшись, що кромка кільця знаходиться під бортом шини, до максимального тиску, встановленого інструкцією.

3.16. У разі виявлення неправильного положення замкового кільця необхідно випустити повітря із накачуваної шини, поправити положення кільця, а потім повторити раніше вказані операції. При повторному неправильному положенні замкового кільця його необхідно замінити.

3.17. Підкачування шин без демонтажу слід проводити, якщо тиск повітря в них знизився не більше як на 40% від норми і є упевненість, що правильність монтажу не порушена.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

3.18. Перед накачуванням шин на розбірних ободах з болтовим з'єднанням необхідно переконатися, що всі гайки затягнеш однаково, відповідно до Керівництва (інструкції) з профілактичного обслуговування автомобілів. Не допускаються до експлуатації ободи, у яких немає хоч би однієї гайки.

3.19. Виймання з шин металевих предметів (гвіздків та інше) необхідно виконувати тільки кліщами, а не шилом, ножем, викруткою, вивішеному автомобілі, з урахуванням п.п. 3.4-3.6.

3.20. Допуск сторонніх осіб на робоче місце не дозволяється.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

4.1. Припинити роботи, відключити електроспоживачів, не допускати в небезпечну зону сторонніх осіб.

4.2. Повідомити про те, що сталося, керівника робіт.

4.3. Якщо є потерпілі, подати їм першу медичну допомогу; при необхідності, викликати "швидку допомогу".

4.4. Якщо сталася пожежа, викликати пожежну частину і приступити до її гасіння ідручними засобами пожежегасіння.

4.5. В усіх випадках виконувати вказівки керівника робіт по усуненню небезпечної ситуації.

Вимоги безпеки після закінчення роботи

5.1. Прибрати робоче місце, виключити електроспоживачів.

5.2. Прибрати обладнання, інструмент у відведене для них місце.

5.3. Помити руки та лице з милом, при можливості прийняти душ.

5.4. Доповісти керівникові робіт про всі недоліки, які мали місце під час роботи.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

4.3. Екологічна безпека шиномонтажного відділення

Мінімізація забруднення навколишнього середовища від джерел забруднень - основний напрямок вирішення задачі екологічної безпеки відділення.

Джерелами забруднень шиномонтажного відділення є:

- використані обтирні матеріали;
- відпрацьовані оливи;
- мийні розчини для миття коліс.

Для забезпечення нормуємих параметрів повітряного середовища, встановлених санітарними та технологічними нормами, встановлена припливно-витяжна вентиляція. Система вентиляції виконується з механічним та звичайним збудженням, місцева та загально обмінна.

Передбачена можливість звичайного провітрювання через квартирки у вікнах, площиною не менше 20% від загальної площі світлових проїомів.

Для обтирних матеріалів і відпрацьованих олив спроектована спеціальна тара з відповідними написами, що призначена для транспортування їх на пункти утилізації або регенерації.

4.4. Пожежна безпека шиномонтажного відділення

Пожежна безпека шиномонтажного відділення забезпечується системою протипожежних заходів, які передбачає Закон України «Про пожежну безпеку».

У відділенні заплановано впровадження організаційних та технічних заходів:

- призначення наказом відповідальних осіб за пожежну безпеку;
- розробку положення про пожежну безпеку та схем евакуації на випадок пожежі;
- проведення навчання та складання іспитів з пожежного мінімуму;
- організацію систем и пожежної сигналізації;

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

- забезпечення необхідними засобами пожежогасіння;
- вивішування табличок з вказівкою номерів телефонів найближчої пожежної команди та осіб, відповідальних за пожежну безпеку здійснюється на пожежному щиті.

4.5. Виробнича санітарія. Метеорологічні умови

Гігієна праці - це наука, що вивчає вплив виробничого процесу та навколишнього середовища на організм людини з метою розробки санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, які направлені на створення сприятливих умов праці, забезпечення здоров'я та високого рівня працездатності людини. Виробнича санітарія - це система організаційних і технічних заходів, які направлені на усунення потенціальних небезпечних факторів і запобігання професійних захворювань та отруєнь. До організаційних заходів належать:

1. Дотримування вимог ОП жінок та осіб віком до 18 років; проведення попередніх та періодичних медичних оглядів осіб, які працюють у шкідливих умовах.
2. Забезпечення працюючих у шкідливих умовах лікувально-профілактичним обслуговуванням.

До технічних заходів належать:

1. Систематичне підтримання чистоти в приміщеннях і на робочому місці.
2. Облаштування систем опалення, вентиляції і кондиціонування робочих місць.
3. Забезпечення працюючих засобами від шуму вібрації, ультра-та інфразвуку, вібрації, різних видів випромінювання.

Заходи щодо гігієни праці:

- суворе дотримання правильного режиму праці і відпочинку;
- правильний добір робочих інструментів з урахуванням антропометричних і фізіологічних особливостей працівників;
- застосування правильних, науково-обґрунтованих прийомів роботи, що сприяють зміцненню і фізичному розвитку організму;

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

- створення сприятливих метеорологічних умов, забезпечення раціонального освітлення робочих місць і приміщення.

Метеорологічні умови (мікроклімат) виробничого приміщення визначається діючими на організм людини поєднаннями температури, вологості та швидкості руху повітря.

Згідно класифікації робіт по важкості робота в шиномонтажному відділенні відноситься до категорії середньої важкості. Тому в приміщенні відділення температура, відносна вологість і швидкість руху повітря в робочих зонах повинні бути в межах, вказаних в табл. 4.1.

Основним і найбільш поширеним заходом нормалізації мікроклімату на робочих місцях є влаштування раціональної вентиляції та опалення.

Таблиця 4.1. Допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні

Температура повітря, °C	Відносна вологість повітря % не більше	Швидкість руху повітря, м/с не більше	Температура повітря позапостійних робочих місць, °C
17...23	75	0,2	13...20
21...23	40...60	0,3	-

4.6. Вентиляція відділення

Для життєдіяльності людини велике значення має тут якість повітря. Від неї залежить самопочуття, працездатність й у остаточному підсумку здоров'я. Якість повітря визначається її хімічний склад, фізичними властивостями, а як і наявністю у ньому сторонніх частинок. Сучасні умови життя вимагають ефективних штучних коштів оздоровлення повітряної середовища. Цією мети служить техніка вентиляції.

Взагалі вентиляцією, відповідно до загальноприйнятому визначенню, називають регульований повітрообмін у приміщенні, і навіть устрою, що

його створюють. Призначенням вентиляції є підтримання хімічного й фізичного стану повітря, що задовольнить гігієнічним вимогам, т. є. забезпечення певних метеорологічних параметрів повітряної середовища проживання і чистоти повітря. До чинників, шкідливе які усувається з допомогою вентиляції, ставляться: надлишкова теплота (конвекційна, що викликає підвищення повітря, і промениста); надлишкові водяну пару – волога; гази і двох хімічних речовин загальтоксичної чи подразнюючого дії; токсична і нетоксична пил; радіоактивні речовини.

Загальні вимоги, і показники мікроклімату

Санітарні правила встановлюють гігієнічні вимоги до показників мікроклімату житлових, суспільних соціальних і робочих місць виробничих приміщень із урахуванням інтенсивності енерготрат які проживають і працюючих, часу виконання роботи, періодів року й містять вимоги до методів вимірювання, і контролю мікро кліматичних умов.

Показники мікроклімату мають забезпечувати збереження теплового балансу людини з довкіллям та підтримка оптимального чи припустимого теплового стану організму. Показниками, котрі характеризують мікроклімат помешкань є:

- температура повітря;
- температура поверхонь;
- відносна вогкість повітря;
- швидкість руху повітря;
- інтенсивність теплового опромінення.

Особливу увагу приділяють на виробничі приміщенням. Оптимальні мікрокліматичні умови встановлено на основі критеріям оптимального теплового і функціонального стану людини. Вони забезпечують загальне та локальне відчуття теплового комфорту перебування у протягом 8-годинний робочої зміни за мінімальної напрузі механізмів терморегуляції, не

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

викликають відхилень стану здоров'я, створюють передумови для високого рівня працездатності й є предпочтительними на робочих місцях.

Під час проектування будинків та споруд слід передбачати технічні рішення, щоб забезпечити:

а) нормуємі метеорологічні умови і чистоту повітря на обслуговуємі зоні приміщень житлових, громадських, і навіть адміністративно-побутових будинків підприємств;

б) нормуємі метеорологічні умови і чистоту повітря на робочій зоні виробничих, лабораторних і складських приміщень;

в) нормуємі рівні шуму й вібрацій. Для систем аварійної вентиляції і систем противодимного захисту під час роботи чи випробуванні помешкань, де встановлено це устаткування, допускається шум трохи більше 110дБА, а при імпульсному шумі - трохи більше 125дБА;

г) охорону атмосферного повітря від вентиляційних викидів шкідливі речовини;

г) ремонтпридатність систем опалення, вентиляції й кондиціонування

В приміщенні повинна бути передбачена загальна проточно-витяжна механічна вентиляція з годинною кратністю повітрообміну $K = 3$, а також повинна бути передбачена система відведення вихлопних газів двигунів автобусів з допомогою гнучкого шпага. Один кінець шланга з'єднується з трубою $\varnothing 200\text{мм}$, яка виходить з приміщення і піднімається вгору на 1 м вище самої високої точки даху будівлі.

4.7. Освітлення відділення

В приміщенні передбачається загальне природне і штучне освітлення.

Природне освітлення забезпечується вікнами.

Штучне освітлення забезпечується світильниками, які рівномірно розміщують приміщенню.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Згідно класифікації по зоровим роботам пост по шиномонтажним роботам належить до III-го розряду зорових робіт. Тому освітленість робочих місць повинна бути при комбінованому освітленні не менше 750 лк, а при загальному – не менше 300 лк; Коефіцієнт заносу 1,5.

Для освітлення приміщення рекомендується світильники типу ПВЛ II з лампами ЛД потужністю 80 Вт. Висота підвіски світильників 3,5м.

					М.А.А.Г.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

ВИСНОВКИ

1. Зроблений аналіз транспортного потоку, для обґрунтування потреби в шиномонтажних послугах. Зроблений аналіз причин спрацювання автомобільних шин. Встановлено, що утилізація зношених автомобільних шин є проблемою в Україні. Зроблений аналіз основних способів утилізації зношених автомобільних шин. Розроблені пропозиції по організації системи переробки автомобільних шин.

2. Був проведений розрахунок річного обсягу робіт ТО і ПР, прибирання-мийних робіт. Розраховано трудомісткості по видах робіт та місцю їх виконання Розрахована чисельність робітників (15) та число постів ТО і ПР (3 поста). Розраховані площі діляниць прибирання-мийних робіт (189 м²) та зони технічного обслуговування та поточного ремонту (567 м²), площі шиномонтажної (84 м²), електротехнічної діляниць (42 м²) та складських приміщень (88 м²). Площа складу для шин дорівнює 40 м². За рахунок того, що в шиномонтажній ділянці виконується первинна переробка зношених автомобільних шин, зменшується площа зберігання відпрацьованих шин. Проведений підбір обладнання для шиномонтажної ділянці.

3. У конструкторській частині кваліфікаційної роботи був проведений розрахунок гідроприводу стенда для різання шин. Виконавчим органом виступив гідроциліндр. За насос був обраний шестеренчастий насос НШ32А-3. Він забезпечує необхідну подачу і працює при зазначеному номінальному тиску. Була обрана наступна гідроапаратура: розподільник моноблочний, клапан зворотний 61400, клапан запобіжний прямої дії K22002 і фільтр 1.1.50-25. Дана гідроапаратура задовольняє вимогам за умовним проходом і номінальним тиском, а фільтр також за номінальною тонкістю фільтрації і пропускною можливістю. Було обрано оливу МГ - 30У.

4. Були розроблені заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища при роботі в шиномонтажному відділенні.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоматичне зважування вантажівок на українських дорогах: звітуємо про роботу Системи WIM.

URL: <https://km.restoration.gov.ua/press/news/50828.html>. (Дата звернення 21.05.25 р.)

2. Андрусенко С. І., Білецький В.О., Бортницький П.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посіб. Київ: Каравела, 2009. 247 с.

3. Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Романюк С. О. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2013. 182 с.

4. Верлан Т. Л., Мартиненко А. П. Обладнання для переробки зношених шин. Київ: КНТУ, 2010. 158 с.

5. Гевко І. Б., Рогатинський Р. М., Ляшук О. Л. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.

6. Захарчук Б. В., Кулинич В. П., Маліновський С. О. Організація ремонту та технічного обслуговування автомобілів: навч. посібник. Київ: Видавничий дім «Альтернативи», 2018. 346 с.

7. Іщенко В. А., Березюк А. П. Хімічні перетворення зношених автомобільних шин у доквіллі. *Вісник НТУ України: Київський політехнічний інститут*, 2014. № 2(13). С. 52-54.

8. Коваль І.Р., Білецький В.О. Автомобільні шини: обслуговування та ремонт. Київ: Мотор-Прес, 2012. 320 с.

9. Крещенецький В. Л., Капітула В. Я. Шляхи розв'язання проблеми переробки відпрацьованих шин. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля*. №5(194). 2013. С. 85–88.

10. Левківський О.А. Визначення кількості підприємств технічного сервісу на основі аналізу транспортного потоку. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: технічні науки [«Автомобільний транспорт»]*, 2018. Т.№ 2(82). С.94-98.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

11. Лехман С. Д., Рубльов В. І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. Київ: Урожай, 1993. 272 с.

12. Несміян М.О., Бабушкіна Р.О. Дослідження утилізації відпрацьованих автомобільних шин в Україні. *Роль наук про Землю в народному господарстві: стан і перспективи*: зб. матеріалів II-ї Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон: ХДАЕУ, 2020. С. 154-157.

13. Нестеренко М.М., Дураченко Г.Ф., Лук'янець М.В. Хімічні методи переробки шин. Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки : матеріали V Всеукр. наук.-техн. конференції (22 квіт. 2021 р., м. Полтава). Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2021. С. 68-69.

14. Нікітченко Ю. Економіко-екологічна оцінка технологій переробки автомобільних зношених шин. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*. 142, 2012. С. 58-62.

15. Новицький А. В., Бистрий О. М., Леоненко С. І. Аналіз факторів, що формують працездатність шин. *Сучасні проблеми землеробської механіки*: матеріали XX Міжнародної наукової конференції, присвяченої 119-й річниці з дня народження академіка П. М. Василенка. Миколаїв: МНАУ, 2019. С. 25– 27.

16. Пістун І.П., Хом'як Й.В., Хом'як В.В. Охорона праці на автотранспорті: навч. посіб. Київ: Університетська книга, 2015. 256 с.

17. Сасов О. О. Аналіз способів переробки зношених автомобільних пневматичних шин. *Вісник ТНТУ*. Тернопіль: ТНТУ, 2015. Том 77/1. С. 161-167.

18. Скорняков Е.С., Сасов О.О., Коржавін Ю.А. Дослідження особливостей подрібнення різанням пневматичних шин при утилізації. *Перспективні технології та прилади*. Луцьк: ЛНТУ. Вип. 6. 2015. С. 83–87.

19. Способи утилізації шин. URL: <https://eurokoleso.com.ua/ua/sposobi-utilizacii-shin>. (Дата звернення 20.05.2025 р.)

20. Сукач О.М., Миронюк О.С., Паславський Р.І., Шевчук В.В.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Методичні рекомендації для виконання кваліфікаційних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт». Львів: ЛНУП, 2023. 50 с.

21. Утилізація зношених шин колісних транспортних засобів. URL: <https://eurokoleso.com.ua/ua/sposobi-utilizacii-shin>. (Дата звернення 21.05.25 р.)

22. Чеберячко С., Дерюгін О., Третяк О. Оцінка ергономічних ризиків здоров'ю працівників автосервісу. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. №2(15). 2020. С. 136–145.

					МАОГ.482220.035-00 ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		