МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ
ІМЕНІ ПРОФЕСОРА ОЛЕКСАНДРА СЕМКОВИЧА

К В А Л І Ф І К А Ц І Й Н А Р О Б О Т А

другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему: **„**Розробка організаційних і технологічних заходів для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства**”**

Виконав: студент 6 курсу групи Ат-63
Спеціальності 274 „Автомобільний транспорт”
(шифр і назва)
Легедза Мар’ян Степанович
(Прізвище та ініціали)

Керівник: ___к.т.н., доц. Чухрай В.Є._
(Прізвище та ініціали)

Дубляни 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ
ІМЕНІ ПРОФЕСОРА ОЛЕКСАНДРА СЕМКОВИЧА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри_____

(підпис)

к.т.н., доцент Андрій ШАРИБУРА

“____”_____2024 р.

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу студенту
Легедзі Мар’яну Степановичу

1. Тема роботи: **„**Розробка організаційних і технологічних заходів для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства**”**

Керівник роботи: Чухрай Володимир Євгенович, к.т.н., доцент
Затверджена наказом по університету від 12.09.2024 року № № 616/к-с

2. Строк здачі студентом закінченої роботи 6.12.2024 року.

3. Вихідні дані: *Науково-технічна інформація про вимоги до експлуатації автомобільних шин та технології їх ремонту. Опрацювати джерела інформації про ресурс шин вантажних автомобілів та вплив на інтенсивність зношування різних факторів Опрацювати методику обробки статистичних даних методами математичної статистики*

4. Перелік питань, які необхідно розробити

Вступ
1. Причини передчасного інтенсивного зношування шин
2. Технології і засоби контролю тиску в шинах
3. Основні складові процесу ремонту шин
4. Методика та результати досліджень
5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях
6. Обґрунтування економічної ефективності
Висновки
Список використаних джерел
Додатки

Перелік графічного матеріалу (*слайди презентації*):

1-тема 2-мета роботи та завдання дослідження; 3 – маркування автомобільних шин; 4 – основні елементи шини; 5 – малюнки протектора шин; 6, 7,8, 9 – елементи контролю тиску шин в автомобілів; 10, 11 – інструменти для відкручування гайок коліс; 12, 13 – знімання шин з диска колеса; 14 – балансування коліс, 15,– результати обробки експериментальних даних; 16 – організаційні та технологічні заходи для оптимізації потреби в шинах; 17 – висновки

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
1, 2, 3, 4, 6	Чухрай В.Є. к.т.н., доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу імені професора Олександра Семковича			
5	Городецький І.М., к.т.н., доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання: *12.09.2024* р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1.	*Причини передчасного інтенсивного зношування шин*	*12.09.2024 – 26.09.2024*	
2.	*Технології і засоби контролю тиску в шинах*	*27.09.2024 – 10.10.2024*	
3.	*Основні складові процесу ремонту шин*	*11.10.2024 – 31.10.2024*	
4.	*Методика та результати досліджень*	*1.11.2024 – 14.11.2024*	
5.	*Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях*	*15.11.2024 – 20.11.2024*	
6.	*Обґрунтування економічної ефективності*	*21.11.2024 – 28.11.2024*	
	Завершення роботи в цілому, готування презентації	*29.11.2024 – 6.12.2024*	

Студент _____ Легедза М. С.
(підпис)

Керівник роботи _____ Чухрай В.Є.
(підпис)

УДК: 629.113

Магістерська робота: 68 с. текст. част., 23 рис., 3 табл., 38 джерел.

Розробка організаційних і технологічних заходів для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства.

Легедза М. С. Кафедра АтаТС імені професора Олександра Семковича. – Дубляни, Львівський НУП, 2024.

Розглянуто причини передчасного інтенсивного зношування шин в процесі експлуатації автомобілів, наведено приклади маркування шин та основних їх видів.

Подано інформацію про сучасні технології контролю тиску в шинах показано технічні засоби і схеми для визначення технічного стану шин під час стоянки автомобіля і під час його руху.

Дано короткий опис основних складових технологічного процесу ремонту шин, а саме від знімання колеса до його балансування. Наведено операції знімання колеса з автомобіля ручним і механізованим способами, демонтажу шини вручну і на верстаті. представлено перелік і надано зображення основних видів латок і грибків для ремонту шин і дано приклади їх застосування.

Запропоновано методику аналізу причин передчасного вибракування шин і проведено статистичну обробку даних результатів дослідження.

Визначено економічного ефекту від впровадження запропонованих організаційних і технологічних заходів для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства

ЗМІСТ

ВСТУП 6

1 ПРИЧИНИ ПЕРЕДЧАСНОГО ІНТЕНСИВНОГО ЗНОСУ ШИН 8

2 ТЕХНОЛОГІЇ І ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТИСКУ В ШИНАХ 22

3 ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ ШИН 32

3.1 Операції знімання колеса з автомобіля 32

3.2 Операції демонтажу шини 34

3.3 Ремонт шин за допомогою латок і грибків 36

3.4 Технологія балансування колеса вантажного автомобіля 45

4 МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 47

4.1 Організаційні та технологічні заходи для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства 52

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 54

5.1 Загальні питання охорони праці 54

5.2 Розробка моделі травмонебезпечних та аварійних ситуацій 55

5.3 Основні вимоги правил безпеки праці під час ремонту обладнання для застереження нещасних випадків 56

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях 58

6 ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОТРЕБИ В АВТОМОБІЛЬНИХ ШИНАХ АВТОГОСПОДАРСТВА 62

ВИСНОВКИ 64

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 65

ВСТУП

Сучасні автотранспортні підприємства працюють у складних умовах підвищеної конкуренції, що вимагає оптимального використання ресурсів, у тому числі й автомобільних шин. Шини є одним із ключових елементів експлуатації транспортних засобів, від яких залежать безпека, ефективність та економічність перевезень. Відповідне управління ресурсами шин дозволяє не лише знизити експлуатаційні витрати, а й підвищити надійність транспортних засобів та забезпечити стабільність роботи автогосподарства.

Несвоєчасне обслуговування, нераціональне використання та неправильне зберігання шин призводять до їх передчасного зносу та підвищених витрат на заміну. Тому необхідною є розробка організаційних і технологічних заходів, які б сприяли оптимізації потреби в автомобільних шинах. Оптимізація цього процесу включає планування закупівель, контроль за технічним станом шин, своєчасний ремонт і обслуговування, а також впровадження новітніх технологій для моніторингу їх зносу.

Тому організаційна дія керівників полягає в необхідності підвищення ефективності управління ресурсами автогосподарства та зменшення витрат на придбання й обслуговування шин. Метою інноваційної діяльності має бути розробка комплексу організаційних і технологічних заходів, що дозволять оптимізувати потребу в шинах, подовжити термін їх служби та підвищити загальну ефективність роботи транспортного підприємства.

Тому важливим є розглянути основні фактори, що впливають на знос шин, аналізувати сучасні методи контролю їх стану та надати рекомендації щодо впровадження заходів для підвищення ефективності використання шин.

На підстави викладеного нами сформульовано тему даної кваліфікаційної роботи: „ Розробка організаційних і технологічних заходів для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства ”

Мета роботи: запропонувати організаційні і технологічні заходи для оптимізації потреб в автомобільних шинах автогосподарства.

Завдання досліджень:

1. Провести аналіз причин передчасного інтенсивного зносу шин.

2. Розглянути технології і засоби контролю тиску в шинах.

3. Запропонувати методику експериментальних досліджень ресурсу шин та представити отримані результати

Об'єкт досліджень: перевезення легкових автомобілів тягачами з напівпричепами автовозами.

Предмет досліджень: ресурс шин залежно від умов використання.

1. ПРИЧИНИ ПЕРЕДЧАСНОГО ІНТЕНСИВНОГО ЗНОСУ ШИН

Частково питання впливу на ресурс різних факторів було розглянуто в попередньому розділі даної кваліфікаційної роботи.

Для розгляду причини передчасного інтенсивного зносу шин розглянемо елементи їх маркування, будови і основні відмінності рисунки (1.1 – 1.4).

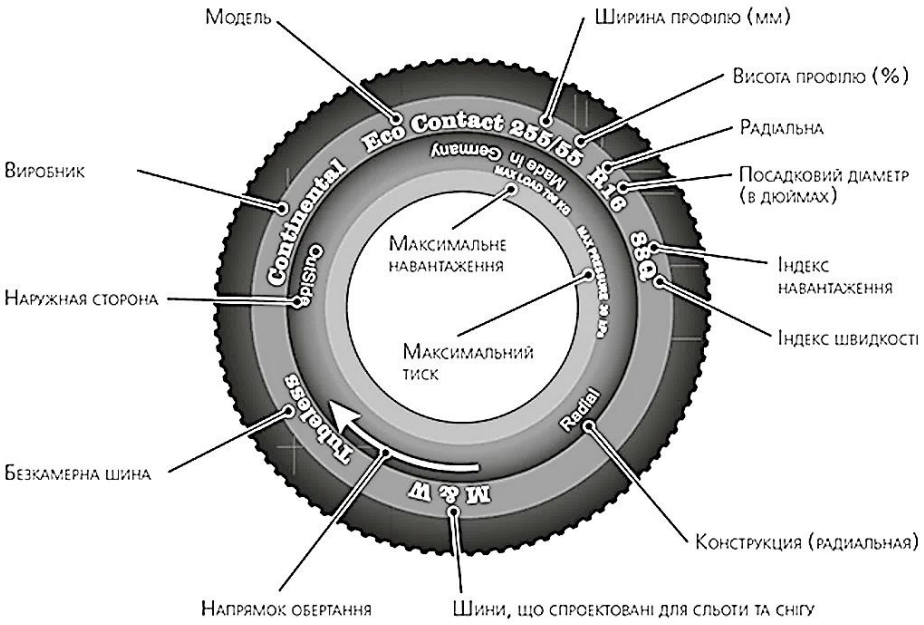

Рисунок 1.1 Приклад маркування автомобільних шин

Передчасний знос і руйнування шин можуть бути викликані наступними причинами.

Використання шини не за призначенням.

Так, шини з малюнком протектора підвищеної прохідності при експлуатації на дорогах із твердим покриттям зношуються передчасно внаслідок підвищеного питомого тиску на дорогу. Крім того, малюнок

протектора підвищеної прохідності має знижене зчеплення на твердих дорожніх покриттях, що приводить до ковзання шин на зволожених і зледенілих покриттях і може бути причиною заносу й аварії автомобіля.

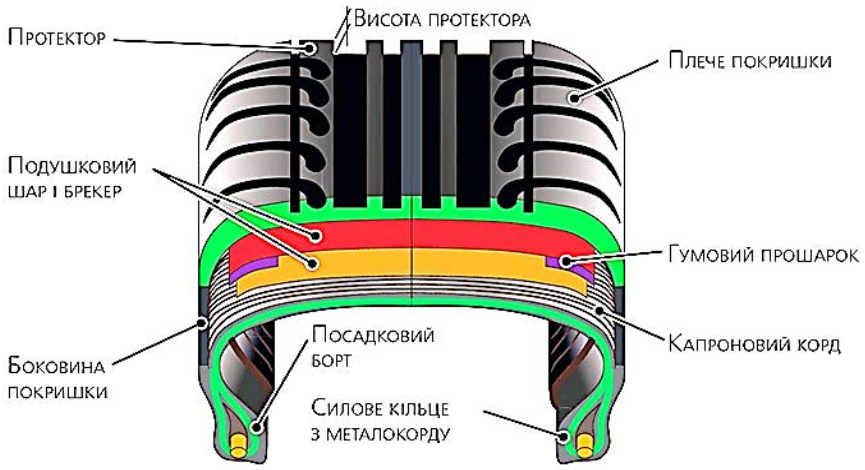

Рисунок 1.2 Основні елементи будови автомобільної шини

Недотримання правил комплектування, монтажу і демонтажу шини.

Шини розраховані на визначені навантаження, тиск повітря в них і ширину ободу, для того щоб зберігалася найбільш вигідна конфігурація профілю. Якщо ж шину монтують на невідповідний обід (більшої чи меншої ширини), то конфігурація профілю працюючої шини порушується, що приводить до її передчасного зносу.

Якщо внутрішній діаметр камери менше, ніж у шини, у яку вона монтується, то стінки камери стають занадто розтягнутими, більш тонкими і легше розриваються. Якщо камера має більший внутрішній чи діаметр розміру профілю, чим покришка, то в змонтованому виді по внутрішньому чи діаметрі по біговій частині камери можуть утворитися складки, що приводять до перетирання стінок камери.

Камери часто одержують ушкодження під час монтажу і демонтажу шин через недотепне чи недбале користування сталевими монтажними лопатками. При защемленні стінки камери між лопаткою й ободом відбувається непомітне

ушкодження стінки, що, збільшуючись при роботі шини, неминуче приводить до передчасного відмовлення камери в роботі. Теж саме відбувається і при недбалому монтажі і демонтажі вручну лопатками безкамерних шин з ушкодженням шару бортів, що ущільнює, шина втрачає герметичність.

Часте вивертання з вентиля золотника, а також засмічення вентиля чи пилом брудом приводить до передчасного стирання гумових манжет золотника і, отже, до зменшення герметичності вентиля; теж відбувається при відсутності ковпачка на вентилі.

Витягання камери з шини за вентиль при чи демонтажі перекіс вентиля при монтажі шини може привести до відриву вентиля від камери.

Пил і пісок, що попадають у середину шини при недбалому монтажі шини, збільшують тертя дотичних поверхонь, у результаті починають відшаровуватися і рватися окремі нитки корду внутрішнього шару каркаса шини.

З неспрямованим малюнком протектора | Зі спрямованим малюнком протектора | Із асиметричним малюнком протектора

Рисунок 1.3 Різні типи малюнків протектора шин

Незадовільний стан диска колеса.

Значні ушкодження, переважно в бортовій частині шини, відбуваються через різні несправності ободів дисків коліс. Відсутність фарбування й іржа на

ободах викликають "приварювання" шини до обода й утрудняє її демонтаж. При використанні в таких випадках молотків. І особливо кувалд (замість демонтажних верстатів чи пристосувань) на дисках і ободах утворяться тріщини і вм'ятини.

Ушкоджені ободи викликають перетирання і різноманітні ушкодження бортів покришок. Нерівності, задирки й іржа на глибоких ободах приводять до псування камер по поверхні зіткнення їх з ободом [37].

Michelin XDW Ice Grip

Bridgestone Blizzak W965

Рисунок 1.4 Зимові шини вантажних автомобілів

Умови монтажу і демонтажу шини.

Демонтаж і монтаж шин при низьких температурах може викликати тріщини в покришці і камері з наступними розривами, тому що гума під впливом низьких температур (приблизно нижче – 10 градусів для звичайних шин) втрачає еластичність і міцність. Якщо немає можливості попередньо відігріти шини, тобто довести їхню температуру до звичайної, то монтувати їх з особливою обережністю.

Недостатній тиск повітря в шині.

Поперечний профіль шини зі зниженим внутрішнім тиском повітря має овальну форму: меншу висоту і велику ширину, отчого збільшується площа контакту шини з дорогою. Перекручування конфігурації профілю й збільшення деформації шини викликають підвищення напругу її матеріалі. У результаті зростають внутрішнє тертя і теплотворення в шині, отчого відбувається передчасний знос.

При недостатньому тиску повітря в шині найбільші ушкодження одержує каркас шини по всьому кругу бічних стінок - нитки корду починають відшаровуватися від гуми, швидко перетираються і рвуться. При цьому відбувається так називаний кільцевий злам каркаса, що не піддається ремонту. Зовнішньою ознакою руйнування каркаса, що почалася, шини від недостатнього внутрішнього тиску служить поява темного кільця по окружності бічних стінок у середині шини, а також на стінках камери. Подальше псування каркаса при цьому характеризується "розплітанням" ниток шарів корду у середині шини.

Підвищене тертя і теплотворення в матеріалі шини при недостатньому тиску повітря можуть послабити зв'язок між шарами тканини і гуми і привести до розшарування каркаса і відшаруванням протектора і боковин покришок.

При тиску повітря в шині нижче норми прискорюється також знос протектора шини, незважаючи на збільшення площі контакту шини і зменшення середнього питомого тиску її на дорогу. Це явище порозуміється збільшенням деформації бігової поверхні шини, унаслідок чого зростає нерівномірний розподіл навантаження по площі контакту, середня частина протектора трохи розвантажується і він як би прогинається у середині шини, отчого в плечовій зоні протектора підвищується навантаження, що викликає перенапругу матеріалу. У результаті протектор сильно зношується в плечовій зоні і менше в середині.

У плечовій зоні при коченні шини завжди розвивається більш висока температура, чим в інших частинах шини. При знижені температури повітря в шині це підвищення температури різко зростає, сприяючи збільшенню зносу.

Недостатній тиск повітря більш шкідливо для шин ведучих коліс, тому що вони навантажені моментом, що крутить, переданим від двигуна.

Значне зниження тиску повітря в шинах під час руху автомобіля може бути виявлене по втраті автомобілем стійкості руху - відведенню його у бік і погіршенню керованості, а також по помітному полегшенню ходу через підвищену амортизацію шин.

Надлишковий тиск повітря в шині.

Збільшення в порівнянні з нормою тиску повітря в шині зменшує деформацію шини і площа контакту її з дорогою, підвищує питомий тиск шини на дорогу і викликає передчасний знос шин.

Підвищений тиск повітря в шині різко збільшує напруження ниток корду каркаса. Збільшення тиску повітря в шині на 10, 20, 30, 40 і 50% викликає підвищення напружень в каркасі відповідно на 18, 32, 52, 72і 92%. Перенапруга ниток корду згодом приводить до передчасного розриву каркаса.

При збільшеному тиску повітря шина стає більш твердої, гірше амортизує поштовхи від нерівності дороги, від чого підвищується знос деталей автомобіля і знижується комфортабельність їзди. При наїзді на перешкоди (каміння, вибоїни) нитки каркаса шини, що випробують велика напруга від тиску стиснутого повітря, легше рвуться від ударного навантаження.

Однак при збільшеному тиску повітря в шинах спостерігається деяке зменшення втрати потужності на кочення і зниження витрати палива автомобілем на дорогах з рівним і гладким покриттям.

Ознакою підвищеного тиску повітря в шинах є збільшена твердість ходу автомобіля. Підвищення внутрішнього тиску на 10 і 20% знижує пробіг шини

приблизно на 5 і 10%, тобто термін служби шин від підвищеного тиску повітря знижується не так різко, як від зниженого тиску.

Перевантаження автомобіля.

Підвищене вагове навантаження на шину понад припустиму норму (за правилами експлуатації, стандартами чи технічними умовам) збільшують напругу в її матеріалі. При підвищеному навантаженні зростають дотичні напруження в місцях контакту шини з дорогою і питомий тиск її на дорогу, від чого протектор швидше зношується [16. 37].

Перенапруження в матеріалі і збільшені деформації супроводжуються загальним підвищенням тертя і теплотворення в шині. Особливо сильно зростає теплотворення в плечовій зоні бігової поверхні шини. Каркас шини перевантажується, і насамперед починають руйнуватися бічні його стінки; з'являються характерні розриви на боковинах, що мають форму чи прямої злегка звивистої лінії.

На перевантаженій шині більш ймовірна поява хрестоподібних розривів каркаса в зоні бігової доріжки протектора від ударів при наїзді над дорожні перешкоди і різні механічні ушкодження-порізам, пробоям. Перевантаження може викликати розшарування каркаса, відшарування протектора і боковини.

Перевантажені шини викликають збільшення витрати потужності на кочення і перевитрату палива автомобілем. Перевантаження автомобіля може викликати торкання кузова при ослаблених ресорах об поверхню шин, що приводить до кільцевих механічних ушкоджень і порізів останніх. Зовнішні ознаки значного вагового перевантаження шини аналогічні ознакам, що спостерігаються при зниженому тиску повітря в шинах. Неправильне водіння автомобіля. Недотепне і недбале водіння автомобіля часто є причиною передчасного зносу шин і виявляється головним чином у різкому гальмуванні і русі з місця, у наїзді на перешкоди, що зустрічаються на дорогах, необережному переїзді через них і під'їзді до тротуарів і платформ.

Тертя протектора шини об дорогу при русі цілком загальмованих коліс автомобіля, тобто юзом, різко підвищується, що збільшує нагрівання протектора і приводить до його швидкого руйнування.

Чим більша швидкість руху, при якій починається гальмування, і різкіше воно відбувається, тим сильніше зношуються шини.

При тривалому гальмуванні юзом відбувається спочатку підвищений місцевий знос протектора шини "плямами", а потім починають руйнуватися брекер і каркас. Гальмування автомобіля не рекомендується доводити до юза. Крім сильного зносу протектора, різке гальмування створює підвищену напругу в нитках каркаса і бортової частини шини. При різкому русі з місця і буксуванні коліс протектори шин зношуються так само, як і при різкому гальмуванні. Неакуратний під'їзд до тротуару, переїзд через виступаючі залізничні чи трамвайні шляхи тощо можуть викликати защемлення шини між ободом і перешкодою. У результаті можливі розриви бічних стінок каркаса шини, значне стирання боковин та інші пошкодження [21, 27].

На крутих поворотах і при підвищеній швидкості руху реакція дороги, що протидіє відцентровій силі, особливо велика і прагне зірвати шину з обода колеса, відірвати протектор від каркаса; ця реакція збільшує стирання протектора

Вплив дорожніх і кліматичних умов.

Чим більша шорсткість поверхні дороги і більше на ній нерівностей, тим скоріше стирається протектор, швидше з'являється у тому каркаса і знижується опірність шини механічним ушкодженням.

Чим більше спусків, підйомів і поворотів на дорозі і чим вони крутіше, тим частіше виникає перевантаження як передніх, так і задніх, правих чи лівих коліс і тим частіше приходиться розганятися і гальмувати, а це збільшує тертя і теплотворення в шинах і прискорює їхній знос.

Чим більш опуклий поперечний профіль дороги, тим більше перевантажуються шини на правих колесах (при русі по правій стороні) і розвантажуються шини на лівих колесах, що приводить до швидкого зносу шин, розташованих із правої сторони.

Основним засобом заощадження шин і збільшення їхнього пробігу у важких дорожніх умовах є обережна їзда зі швидкістю, регламентованою правилами дорожнього руху.

Кліматичні умови.

Дуже великий вплив на знос шин роблять кліматичні умови: температура і вологість навколишнього повітря і дорожнього покриття. Так, знос шин узимку на твердому дорожнім покритті приблизно на 30% менше, ніж улітку. Чим вище температура навколишнього повітря, тим більше теплотворення в шинах, тим швидше спостерігається явище утоми каркасу шин, значніше зношується протектор і зменшується загальний пробіг шин.

Зі збільшенням температури навколишнього повітря відбувається зниження герметичності тиску повітря в шині внаслідок збільшення дифузії повітря через стінки камери [21, 27].

Влучення прямих сонячних променів на шини, особливо в літню пору, прискорює старіння гуми.

Збільшення пробігу шин при високій температурі навколишнього повітря досягається акуратним водінням автомобіля, а також перевіркою стану шин; рекомендується періодично зупиняти автомобіль у шляху, щоб дати можливість шинам охолонути.

Низька температура навколишнього повітря зменшує теплотворення в працюючих шинах, завдяки чому зменшується загальний їхній знос. Однак і в умовах низької температури можливий передчасний знос шин унаслідок утрати гумою еластичності і появи крихкості.

Якщо при тривалому стоянні автомобіля на відкритому чи повітрі при безгаражному збереженні його в умовах низьких температур неподкладывать під шини дошки, чи трусок інші підкладки, то шини будуть примерзати до ґрунту і русі автомобіля з місця (особливо різке) може викликати механічне ушкодження матеріалу шин і навіть відрив протектора від каркасу.

Вплив високої швидкості руху.

У результаті збільшення швидкості руху автомобіля і частоти циклів деформацій шини зростає динамічне навантаження на шину, тобто збільшуються тертя об дорогу, ударне навантаження, деформація матеріалу і різко підвищуються температура в шині (особливо при високій температурі навколишнього повітря). Вплив високої швидкості руху на шини виявляється тим сильніше, ніж триваліше рух, більше вагове навантаження і гірше дорожні умови [21, 27].

Практично висока швидкість руху може привести до збільшеного стирання протектора, іноді з викрашуванням часток гуми, до ослаблення зв'язку між шарами гуми і тканини шини з можливим їх розшаруванням і до відставання латок на відремонтованих ділянках шини і камери.

Несправність ходової частини автомобіля.

Шини піддаються ушкодженням в експлуатації в результаті наступних основних несправностей ходової частини автомобіля: неправильних кутів установки передніх (керованих) коліс, великого люфту в рульовому керуванні і погнутості деталей кермових тяг, ослаблення ресор (пружин), чи прогину перекосу передньої осі, течі олії, наявності різко виступаючих деталей ресор і кузова, провисання крил, непаралельності осей і ін.

Правильне співвідношення кутів розвалу і сходження керованих коліс сприяє прямолінійності руху автомобіля і збереженню паралельності коліс, крім прослизання елементів протектора по дорозі. Технічні несправності

ходової частини автомобіля викликають збільшений знос і механічні ушкодження протектора та бічних стінок шини.

Неправильне сходження передніх коліс викликає однобічне стирання малюнка протектора [21, 27].

Неправильний кут розвалу передніх коліс викликає різке стирання бігової доріжки протектора

Зношені чи ослаблені підшипники передніх коліс і втулки поворотних цапф, погнуті кермові тяги чи не відрегульоване рульове керування спричиняють нерівномірне хвилясте стирання протектора

Нерівномірно відрегульовані гальма, зношені гальмівні барабани та диски, ослаблені ресори, осідання та тертя кузова об протектор, що призводить до його механічного пошкодження, спричиняють різке локальне стирання протектора.

Виступаючі гострі краї крил і болтів, кріплення ресор і кузова можуть викликати порізи протектора, кільцеві пошкодження та розриви шарів корду. Це призводить до тертя в каркасі шини або пошкодження бічних стінок.

Підтікання оливи через несправні сальники викликає забруднення покришок, що призводить до руйнування гумових шарів та тканини каркаса

Дисбаланс коліс, нерівномірність зносу і відсутність обкатування шин.

При обертанні автомобільного колеса з великою швидкістю наявність навіть незначного дисбалансу викликає різко виражену динамічну неврівноваженість колеса щодо його осі; при цьому з'являються чи вібрації биття колеса в радіальному і бічному напрямках. Особливо шкідливий вплив робить дисбаланс передніх коліс, погіршуючи керованість автомобіля.

Явища, викликуване дисбалансом, збільшують знос шин, а також деталей ходової частини автомобіля, погіршують комфортабельність їзди, збільшують шум при русі. Наявність дисбалансу створює періодично діючу на шину ударне навантаження при русі колеса по дорозі, що викликає перенапругу каркаса шини і підвищений знос протектора.

Великий дисбаланс створюється в покришок після ремонту місцевих ушкоджень з накладенням чи манжет пластирів.

Пробіг незбалансованих відремонтованих шин легкових автомобілів зменшується приблизно на 25% у порівнянні з пробігом збалансованих відремонтованих шин. Шкідливі наслідки дисбалансу коліс зростають зі збільшенням швидкості руху автомобілів, силового навантаження, температури повітря і погіршенням дорожніх умов роботи [21, 27].

У залежності від розташування і функції коліс (праві, ліві, передні, задні, ведучі і відомі) шини мають неоднакове навантаження і тому нерівномірно зношуються.

Причинами нерівномірного навантаження на колеса чи автомобіля-причепа є: технічний стан підвісок і осей, профіль дороги, стискальне зусилля і розподіл навантаження в кузові.

Якщо не переставляти колеса на автомобілі, то нерівномірність зносу малюнка протектора шин може складати в середньому 16-18%.

Визначений позитивний вплив на зменшення зносу робить обкатування нових шин. Якщо новим шинам на початку їхньої експлуатації дати менше навантаження, а потім поступово його збільшувати, то загальний пробіг обкатаних у такий спосіб шин значно перевищить пробіг необкатаних шин.

11. Несвоєчасне технічне обслуговування та відкладений ремонт шин, як місцевий, так і відбудовний, призводять до значних пошкоджень. Дрібні механічні дефекти шини — порізи, садна на протекторі або боковинах, а також дрібні проколи, пробої та розриви каркаса, якщо їх не усунути вчасно, можуть спричинити серйозні пошкодження, що потребуватимуть капітального ремонту.

Невелике механічне ушкодження, вчасно не відремонтоване, може викликати в міру його збільшення несподіваний розрив шини в шляху і стать причиною аварії.

Умови збереження, що викликають руйнування шин.

Шини мають властивість з часом втрачати еластичність і інші якості внаслідок окислювання та старіння гуми. Під впливом сонячних променів і високої температури відбувається прискорений процес старіння гуми, через що шини і камери передчасно втрачають нормальну еластичність, стають більш твердими і менш міцними. Недостатньо вологий (сухий) повітря також прискорює процес старіння гуми. Ознаками старіння покришок і камер є затвердіння гуми і поява на її поверхні сітки частих тріщин, спочатку ледве помітних, але згодом все більш помітних і збільшених. Волога, що проникає по цих тріщинах усередину каркаса покришок, викликає падіння міцності ниток корду, що приводить до руйнування каркаса шини [21, 24, 27].

Негативний вплив на гуму має і низька температура. Починаючи з -10 °С, гума стає крихкою, а при температурі від -15 °С до -50 °С практично вся шина (за винятком спеціальних покришок для експлуатації в холодних умовах) втрачає еластичність. Експлуатація звичайних шин при таких температурах неминуче призведе до їх передчасного виходу з ладу.

До зниження міцності гуми, руйнування і відшарування ниток корду приводить потрапляння на шини нафтопродуктів, мінеральних олій, кислот і лугів. Тому шини і камери необхідно при зберіганні й експлуатації ретельно оберігати від перелічених вище речовин.

При збереженні камер у згорнутому, зігнутому виді і навалом утворяться складки, зухвалі ослаблення стінок і поява тріщин.

Складені один на одного," колодязем", камери утрачають форму, стінки сильно мнуться, і на далі при експлуатації з'являються тріщини і розриви.

Зберігання безкамерних шин, складених одна на одну, призводить до зближення бортів, що ускладнює або навіть унеможливлює накачування повітря після монтажу шини на обід.

Інші причини руйнування шин.

Використовувати пристосування проти ковзання слід лише в умовах бездоріжжя, на важко прохідних ґрунтових дорогах або на дорогах зі сніговим покриттям і при невеликих швидкостях руху. Навіть правильно змонтовані пристосування можуть швидко пошкодити шини під час руху автомобіля дорогами з твердим покриттям, особливо при високих швидкостях і повному завантаженні [21, 24].

Тривале перебування автомобілів у консервації в невивішеному стані на нерозвантажених шинах, особливо зі зниженим тиском повітря, викликає втому матеріалу, залишкову деформацію і навіть злам каркаса покришок, що в наступній експлуатації прискорює руйнування шин. До псування протектора і швидкого руйнування шин приводить їзда по гарячому асфальті або гудрону на споруджуваних чи ремонтованих дорогах.

2. ТЕХНОЛОГІЇ І ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТИСКУ В ШИНАХ

Перевірка та підтримка правильного тиску в автомобільних шинах – це необхідна процедура для забезпечення безпеки руху, оптимальної продуктивності та зниження витрат під час експлуатації транспортного засобу. Відповідний рівень тиску допомагає досягти кращого зчеплення з дорогою, рівномірного зносу протектора і зменшення споживання пального.

Неправильний тиск знижує керованість автомобіля та збільшує гальмівний шлях, що підвищує ризик аварій, особливо під час маневрування чи в складних погодних умовах.

При правильному тиску шини мають мінімальний опір коченню, що сприяє зменшенню витрат палива. Знижений тиск підвищує опір руху, збільшуючи витрати пального на 5-10% [21, 24, 38].

Недотримання рекомендованого тиску призводить до нерівномірного зношування протектора. Якщо тиск занадто низький, зношуються краї протектора; при завищеному тиску – центральна частина. Це скорочує термін служби шин і підвищує витрати на їхню заміну.

Оптимальний тиск у шинах забезпечує плавність ходу автомобіля, знижуючи вібрації та підвищує комфорт водія та пасажирів.

Рекомендується перевіряти тиск у шинах кожні два тижні та перед далекою поїздкою. Робити вимірювання потрібно коли автомобіль не рухався кілька годин або проїхав не більше 2-3 км, щоб уникнути впливу температури на покази.

Оптимальні значення тиску вказані в керівництві автомобіля або на спеціальній табличці всередині дверей водія чи на люку паливного баку.

Дотримання цих порад допоможе забезпечити безпечну та ефективну експлуатацію автомобіля, продовжити термін служби шин і зменшити витрати на технічне обслуговування.

У сучасних автомобілях встановлені системи контролю тиску в шинах (TPMS), які автоматично інформують про відхилення від норми.

Перший патент на шину був отриманий у 1846 році, і відтоді колеса постійно піддаються проколам. Усім зрозуміло, що спущена шина не обіцяє нічого доброго. Знижений тиск також може бути небезпечним: недарма в розділі «Щоденне обслуговування» інструкції з експлуатації автомобіля пункт «Перевірка тиску в шинах» стоїть одним із перших [38].

Коли шина «спускає», опір коченню значно зростає. До чого це призводить? До збільшення витрати пального, пришвидшеного зносу шин і, звісно ж, до бокового уводу автомобіля. Невеликий відхил у бік можна легко списати на ухил дороги чи колію. Через це водій, помилково або через недосвідченість, може продовжувати рух протягом тривалого часу. Найбільша небезпека полягає в тому, що в екстреній ситуації, наприклад, при різкому маневруванні або гальмуванні, спущена шина може зіскочити з диска або провернутися на ньому. Це створює високий ризик аварії.

Отже, з цією проблемою потрібно боротися всіма можливими способами. Чим раніше водій помітить втрату тиску в шинах, тим краще. Найпростіший метод — перед поїздкою перевірити тиск, під’єднавши насос або манометр до кожного колеса. Однак більшість із нас схильна до лінощів і забудькуватості. До того ж, мало кому приємно возитися з інструментами на морозі чи під дощем. На щастя, сьогодні існує безліч систем, здатних автоматично контролювати тиск у шинах.

Найпростіший спосіб контролю тиску в шинах — використання спеціальних ковпачків із кольоровими індикаторами, які встановлюються замість стандартних на вентилі підкачування. Якщо тиск впаде нижче, наприклад, двох атмосфер, під прозорою кришкою такого ковпачка з’явиться жовта, помаранчева або фіолетова смужка, що сигналізуватиме про необхідність перевірки колеса. Подальше зниження тиску викличе зміну кольору на червоний, що свідчить про критичну ситуацію.

Перевагою цього методу є його простота у використанні. Однак є і недолік — недостатня інформативність, адже помітити зміну кольору можна лише під час зупинки автомобіля. Незважаючи на це, обійти автомобіль перед поїздкою та перевірити кольори ковпачків значно швидше і зручніше, ніж щоразу вимірювати тиск у кожному колесі вручну [38].

Кольори залежно від тиску в шині

Зелений Жовтий червоний

Все добре Перевірити тиск Їхати небезпечно

Рисунок 2.1 сигнальні ковпачки тиску в шинах

Рисунок 2. 2 Загальний виглядь сигнального ковпачка

Ковпачки китайського виробництва сигналізують про зниження тиску шляхом зміни кольору. Інформативність у них на хорошому рівні, проте точність викликає сумніви

Ще один недолік цих ковпачків полягає в тому, що вони сигналізують про зміну тиску лише тоді, коли він опускається нижче певних значень. Ці значення можуть бути цілком нормальними для конкретного автомобіля та його шин. Отже, вибирати такі ковпачки слід з урахуванням особливостей саме вашого транспортного засобу.

Радіодатчики багатьох електронних систем моніторингу тиску в шинах встановлюються на диск за допомогою спеціальних хомутів [38].

Рисунок 2. 3 Схема встановлення в шині радіо датчика

Щоб вчасно помітити проблеми з тиском у шинах під час руху, корисно мати на борту автомобіля електронну систему моніторингу, яка автоматично повідомлятиме про небезпечне зниження тиску. Важливо, щоб ця система не лише сигналізувала про проблему, але й робила це своєчасно, надаючи водієві можливість зреагувати, і при цьому уникала хибних сповіщень

Встановлена система контролю тиску своєчасно попередить водія про зміну відповідного параметра та надає достатньо часу для безпечної зупинки автомобіля. Зрозуміло, що у випадках серйозного проколу чи розриву шини такі системи не допоможуть, оскільки водій і без датчиків відчує відхилення

автомобіля в бік. Однак при повільному спусканні шини подібна електроніка є незамінною.

Існують системи, які передають дані про тиск і температуру шин на центральний блок за допомогою радіозв'язку. Є також рішення, що дозволяють передавати ці дані через Bluetooth на смартфони або інші мобільні пристрої. Це дуже зручно, адже водій може контролювати стан шин прямо зі свого телефону [38].

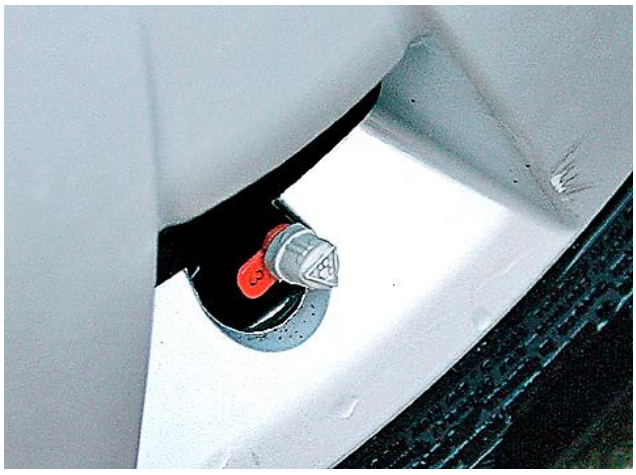

Рисунок 2. 4 Схема для передачі сигнпалу на мобільний т елефон

Система моніторингу тиску *X-Pressure,* розроблена компанією *Pirelli,* у найпростішій версії *Optic* складається з чотирьох ковпачків, які встановлюються на стандартні вентилі шин. Ці ковпачки сигналізують про зниження тиску шляхом зміни кольору, що дозволяє швидко виявити проблему без додаткових приладів.

Існують більш складні системи моніторингу тиску, які функціонують без «фізичних» датчиків тиску в шинах, використовуючи дані системи *ABS* (антиблокувальної системи гальм). Саме такі системи найчастіше встановлюються у стандартну комплектацію сучасних автомобілів.

Принцип роботи цих систем полягає в наступному:

- *ABS-сенсори* відстежують швидкість обертання кожного колеса.

- Якщо тиск у шині знижується, її діаметр зменшується, і колесо починає обертатися швидше, ніж інші.
- Система аналізує цю різницю у швидкості та визначає, що в одній із шин відбувається падіння тиску.
- На панелі приладів з’являється відповідне попередження для водія.

Переваги такої системи:

- Відсутність необхідності у встановленні додаткових датчиків у шини.
- Простота та невисока вартість обслуговування, оскільки використовуються вже наявні компоненти ABS.

Недоліки:

- Система може реагувати із затримкою, оскільки вона виявляє лише значне зниження тиску.
- Не завжди може визначити одночасне зниження тиску в усіх шинах.
- Чутливість до неправильного балансування коліс або неоднакового зносу шин.

Такі системи добре підходять для базового контролю тиску, але для більш точної інформації про стан шин краще використовувати системи з окремими радіо датчиками.

Електроніка за допомогою датчиків постійно відстежує частоту обертання кожного колеса та їх відносну різницю. Як відомо, при зниженні тиску висота профілю шини зменшується, що призводить до збільшення швидкості обертання колеса з «проблемною» шиною. У результаті зростає різниця частот обертання коліс на одній осі. Система фіксує ці зміни та подає тривожний сигнал водієві, попереджаючи про можливе падіння тиску.

Рисунок 2. 5 Радіо ковпачок для передачі сигналу

Система *X-Pressure* у версії *Acoustic* оснащена ковпачками з вбудованими датчиками, що вимірюють тиск, і радіопередавачами, які забезпечують зв'язок із центральним блоком. У разі зниження тиску на дисплеї центрального блока з'являється відповідне попередження, а також лунає звуковий сигнал [38].

Елементи живлення в ковпачках розраховані приблизно на *5000 годин роботи***,** що відповідає близько п'яти рокам експлуатації. Оскільки заміна батарейок у ковпачках не передбачена, після закінчення їхнього ресурсу необхідно замінити весь комплект.

Недоліком такого непрямого способу визначення тиску в шинах є його чутливість до деяких умов руху, що можуть призводити до хибних спрацьовувань. Наприклад, у затяжних поворотах система може тривалий час фіксувати різницю у швидкості обертання коліс на різних боках автомобіля. Це відбувається тому, що зовнішні колеса обертаються швидше, ніж внутрішні, через різну довжину траєкторії.

Це ще не найбільша проблема. Серйозніші недоліки таких систем включають:

1. *Затримка у виявленні зниження тиску*: Система реагує лише на суттєву зміну тиску, коли різниця у швидкості обертання коліс стає помітною.

Невелике, але небезпечне зниження тиску може залишатися непоміченим протягом тривалого часу.

2. *Неможливість виявлення одночасного зниження тиску в усіх шинах:* Якщо тиск падає у всіх колесах одночасно, система не зафіксує різницю у швидкості обертання, тому водій не отримає попередження.

3. *Вплив зносу шин:* Нерівномірний знос шин або використання шин різного діаметра можуть призводити до некоректних показів системи.

4. *Залежність від якості дороги:* Нерівності або колії на дорозі можуть створювати хибні сигнали, що ускладнює точність визначення зниження тиску.

Таким чином, хоча непрямі системи контролю тиску дешевші й простіші в обслуговуванні, вони менш надійні порівняно з прямими системами, які використовують датчики тиску у кожному колесі [38].

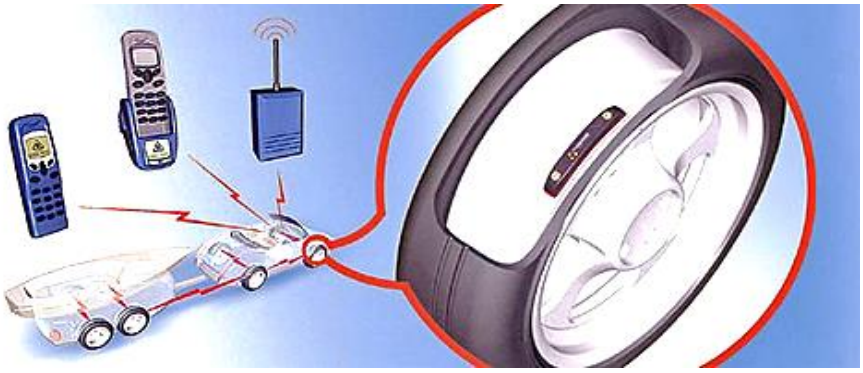

Рисунок 2. 6 Дистанційна електронна система контролю тику в шинах

Одна з найбільш просунутих версій *X-Pressure — AcousticBlue* — здатна передавати дані про тиск у шинах на мобільний телефон через Bluetooth. Це дозволяє водієві контролювати стан шин у режимі реального часу за допомогою смартфона. Вартість такої системи стартує від *160 євро*.

У деяких випадках такі системи контролю тиску є марними. Наприклад, якщо на автомобіль встановлені шини з технологією *Run-Flat*. У таких шинах навіть при повній втраті тиску висота профілю зменшується незначно — лише на *30-40%***.** Незважаючи на відсутність тиску, посилені боковини шини продовжують утримувати вагу автомобіля, дозволяючи рухатися з досить високою швидкістю і на значні відстані.

Через мінімальну зміну діаметра колеса системи, що працюють на основі *ABS***,** не здатні виявити втрату тиску в *Run-Flat* шинах. Тому для контролю тиску у випадку таких шин необхідно використовувати системи з *прямими датчиками тиску*, які забезпечують точні вимірювання та своєчасне попередження водія.

Багато сучасних автомобілів оснащені системами, які автоматично попереджають водія про зниження тиску в шинах. Такі системи моніторингу тиску (TPMS) аналізують стан шин у реальному часі та сповіщають про будь-які відхилення від норми. Це підвищує безпеку руху, дозволяє вчасно виявляти проблеми та запобігає передчасному зносу шин і збільшенню витрати пального [38].

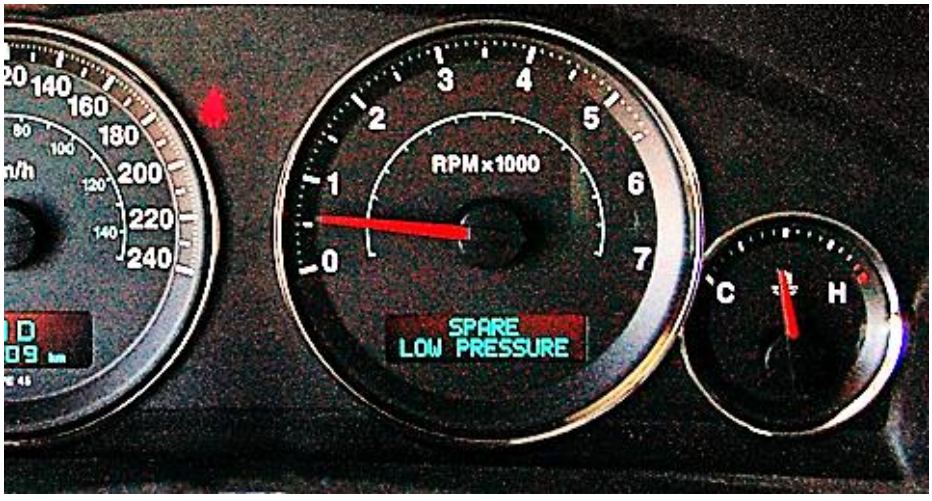

Рисунок 2.7 Виведення сигналу про зниження тиску в шині на щиток приладів автомобіля

І все ж така система може значно допомогти, особливо під час далеких поїздок, завчасно попереджаючи про проблеми з колесами. Проте повністю покладатися на «помічників» не варто. Тому замість висновку скажемо лише три слова: *стежте за тиском!* Хоча б раз на тиждень перевіряйте шини, а якщо помітили, що колесо спущене — не лінуйтеся, підкачайте його.

3. ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ ШИН

Для ремонту шини потрібно спочатку виконати ряд підготовчих операцій.

3.1 Операції знімання колеса з автомобіля

Заміна колеса на вантажному автомобілі вимагає дотримання певних кроків для забезпечення безпеки та ефективності процесу. Ось покрокова інструкція:

- Підготуйте необхідні інструменти: домкрат, балонний ключ, противідкотні упори (башмаки), робочі рукавиці та захисні окуляри. Переконайтеся, що автомобіль знаходиться на рівній та твердій поверхні.

- Встановіть противідкотні упори під колеса, щоб запобігти мимовільному руху автомобіля. Увімкніть стоянкове гальмо для додаткової безпеки [37]

- Щоб зрушити гайки кріплення колеса використайте ключ з планетарним редуктором [23].

Рисунок 3.1 Ключ колісний редукторний НШД4 в комплекті з головками і важелями

Рисунок 3.2 Використання для зрушування гайок ключа з планетарним редуктором

- Далі, використовуючи балонний ключ, послабте гайки кріплення колеса, але не відкручуйте їх повністю, поки автомобіль ще стоїть на землі.

Рисунок 3.3 Використання подовжувача для швидкого відкручування гайок

Якщо колесо знімається в майстерні можна скористатися пневматичним гайковертом.

Рисунок 3.4 Відкручування гайок кріплення колеса пневматичним гайковертом

- Встановіть домкрат у спеціально передбачене місце на рамі або осі вантажного автомобіля. Підніміть автомобіль так, щоб колесо відірвалося від поверхні на кілька сантиметрів.

- Повністю відкрутіть гайки та обережно зніміть колесо, тримаючи його обома руками через значну вагу.

3.2 Операції демонтажу шини

Після зняття колеса можна виконати ремонт на місці або доставити його до шиномонтажної майстерні.

Для ремонту демонтажу шини на місці можна скористатися комплектом інструменту показаного на рисунку

Можна використати комплект інструменту показаний на рисунку 3.5

Рисунок 3.5 Набір пристроїв для ручного демонтажу шини

На рисунку 3.6 показано почергово операції знімання шини з дика колеса.

Рисунок 3.6 Почергове знімання шини з дика колеса

В умовах майстерні з ремонту шин демонтаж проводять на спеціальному стенді, показаному на рисунку 3.7. [5, 10, 23].

Рисунок 3.7 Знімання шини на верстаті BRIGHT LC588S

На рисунку 3.8 Показано загальний вигляд верстата BRIGHT LC588S

Рисунок 3.8 загальний вигляд верстата BRIGHT LC588S

3.3 Ремонт шин за допомогою латок і грибків

Латки для ремонту шин є основним витратним матеріалом при усуненні пошкоджень на покришках. Залежно від типу пошкодження, умов експлуатації та конструкції шини використовуються різні види латок.

Правильний вибір латки забезпечує довговічність ремонту та відновлює цілісність шини [5, 10, 23].

Універсальні латки**:** Підходять для ремонту як камерних, так і безкамерних шин. Вони виготовляються з багатошарової гуми і армовані кордом для підвищення міцності. Використовуються для усунення дрібних проколів і порізів на протекторі або боковинах .

Універсальні латки є важливим елементом для ремонту шин, оскільки дозволяють швидко та ефективно усувати незначні пошкодження, такі як проколи або порізи. Вони підходять для різних типів шин: радіальних, діагональних, камерних та безкамерних. Зазвичай, універсальні латки виготовляються з багатошарової гуми та можуть мати різні форми — круглі, овальні або квадратні. Для їх встановлення застосовується метод холодної вулканізації з використанням спеціального клею. На українському ринку представлені латки від різних виробників, таких як TECH, Maruni, Vultec та інші. Вибір відповідної латки залежить від розміру та характеру пошкодження шини.

Ось декілька популярних універсальних латок, доступних на українському ринку:

Латка універсальна квадратна 115 - АР4.5, 45х45 мм, TECH

Призначена для ремонту малих пошкоджень у автомобільних камерах, а також діагональних та радіальних шинах (https://latok.net/ua.).

Латка універсальна кругла 111 - AP8, 65 мм, TECH

Застосовується для ремонту пошкоджень на шинах до 8 мм (https://latok.net/ua.).

Латка універсальна кругла Ø 60 мм, UR1, VULTEC

Підходить для ремонту камерних та безкамерних шин, забезпечуючи надійне усунення проколів(https://latok.net/ua.)

Латка універсальна квадратна FUSION FU 4.5, 45х45 мм, TECH

Використовується для ремонту дрібних пошкоджень у різних типах шин, забезпечуючи міцне з'єднання.

Латка універсальна кругла Ø 40 мм, UR0, VULTEC

Ідеальна для швидкого ремонту невеликих проколів у шинах, легко встановлюється за допомогою холодної вулканізації.

Використання якісних універсальних латок та дотримання технології ремонту забезпечує відновлення функціональності шини та безпеку під час руху.

Радіальні та діагональні латки: Використовуються для ремонту шин із відповідним типом корду. Радіальні латки застосовуються для радіальних шин, а діагональні — для діагональних. Важливо дотримуватись цього поділу, щоб уникнути деформації шини та забезпечити надійний ремонт.

Грибки (комбіновані латки): Використовуються для ремонту проколів із наскрізним ушкодженням. Грибок складається з латки та ніжки, яка закриває канал проколу. Цей вид латки підходить для швидкого та надійного ремонту протектора без необхідності демонтажу шини (https://latok.net/ua.).

Грибки для ремонту шин — це спеціалізовані ремонтні матеріали, призначені для усунення наскрізних проколів у шинах. Вони складаються з двох основних частин: капелюшка, який закриває внутрішню поверхню шини, та ніжки, що заповнює канал проколу, забезпечуючи герметичність і відновлюючи цілісність шини.

Переваги використання грибків:

Надійність ремонту: грибки забезпечують одночасне закриття внутрішньої поверхні шини та герметизацію каналу проколу, що підвищує якість ремонту.

Універсальність: підходять для ремонту як радіальних, так і діагональних шин, незалежно від наявності камери.

Простота застосування: не потребують складного обладнання для встановлення, що робить процес ремонту швидким та ефективним.

Процес ремонту шини за допомогою грибка:

Очищення місця пошкодження: видалення сторонніх предметів та очищення поверхні шини.

Підготовка каналу проколу: розширення та обробка каналу спеціальним інструментом для забезпечення кращої адгезії.

Нанесення клею: нанесення спеціального клею або розчину на ніжку грибка та всередині каналу проколу.

Встановлення грибка: введення ніжки грибка через канал проколу з внутрішньої сторони шини, доки капелюшок не прилягатиме до внутрішньої поверхні.

Закріплення та обрізка: забезпечення щільного прилягання капелюшка до шини та обрізка зайвої частини ніжки з зовнішнього боку.

В Україні доступні різні види грибків для ремонту шин від провідних виробників, таких як TECH, Maruni, Ferdus та інші. Вибір відповідного грибка залежить від діаметра проколу та типу шини.

Ось декілька популярних грибків для ремонту шин, доступних на українському ринку:

Грибок для ремонту шин Minicombi A 6, ніжка 6 мм, Tip Top, Німеччина

Призначений для ремонту наскрізних проколів у протекторній частині радіальних та діагональних шин. Забезпечує надійну герметизацію та довговічність ремонту.

Грибок для ремонту шин Uni-Seal 250UL, ніжка 6 мм, TECH, США

Підходить для ремонту проколів діаметром до 6 мм у протекторі, боковині та плечовій зоні всіх стандартних легкових і вантажних шин.

Грибок для ремонту шин Cone 4, ніжка 4 мм, капелюшок 35 мм, Ferdus, Чехія

Використовується для ремонту дрібних проколів у безкамерних та камерних шинах, забезпечуючи швидкий та якісний ремонт.

Грибок для ремонту шин Radial-Seal, Ø 13 мм, TECH, США

Спеціально розроблений для ремонту великих проколів у радіальних шинах, забезпечуючи відновлення їхньої цілісності та безпеки експлуатації.

Грибок для ремонту шин Minicombi A 4.5, ніжка 4.5 мм, Tip Top, Німеччина

Ідеальний для ремонту невеликих проколів у протекторній частині шин, забезпечуючи герметичність та довговічність ремонту.

Використання якісних грибків та дотримання технології ремонту забезпечує відновлення функціональності шини та безпеку під час руху.

Армовані латки: Мають додатковий шар корду для підвищеної міцності. Застосовуються для ремонту великих порізів або пошкоджень боковин, де необхідне додаткове підсилення (https://latok.net/ua.).

Холодні та гарячі латки: Холодні латки використовуються для ремонту шин без нагрівання — шляхом використання спеціального клею або розчину. Гарячі латки застосовуються під час вулканізації, де для закріплення латки використовується висока температура і тиск.

Холодні латки застосовуються для ремонту шин та камер методом холодної вулканізації, без використання нагрівальних пристроїв. Цей метод є швидким і доступним, що робить його популярним для усунення невеликих пошкоджень, таких як проколи або дрібні порізи.

Процес застосування холодних латок:

Огляд пошкодження: Переконайтеся, що пошкодження не перевищує допустимих розмірів для холодного ремонту. Визначте місце проколу або порізу.

Підготовка поверхні:

Ретельно очистіть пошкоджену ділянку від бруду, пилу та залишків гуми. Використовуйте спеціальну шліфувальну машинку або наждачний папір для зачистки поверхні до рівного матового стану.

Знежирення:

Обробіть підготовлену поверхню спеціальним розчинником або очищувачем для видалення залишків олії та забруднень. Дайте поверхні висохнути.

Нанесення клею:

Нанесіть рівномірний шар спеціального клею для холодної вулканізації на пошкоджену ділянку та на латочку. Залиште клей на кілька хвилин для підсихання до стану, коли він стає липким, але не мокрим.

Приклеювання латки:

Встановіть латочку на підготовленому місці пошкодження та ретельно притисніть її. Використовуйте валик або плоский інструмент для видалення повітряних бульбашок і забезпечення щільного прилягання.

Фінішна обробка:

Переконайтеся, що латка надійно закріплена, і краї щільно прилягають до поверхні. За необхідності додатково обробіть краї латки спеціальним герметиком для підвищення герметичності.

Перевірка на герметичність:

Після ремонту накачайте шину та перевірте її на витік повітря, зануривши у воду або використовуючи мильний розчин.

Переваги холодних латок:

Швидкість ремонту: Не потребують спеціального обладнання для нагріву.

Універсальність: Підходять для камерних та безкамерних шин.

Простота застосування: Можуть використовуватися як у майстернях, так і в польових умовах.

Дотримання правильної технології застосування холодних латок забезпечує надійний і довговічний ремонт шин, продовжуючи їх термін служби та забезпечуючи безпеку на дорозі.

Вибір латки залежить від типу пошкодження, місця його розташування та типу шини. Якісні матеріали та правильна технологія ремонту дозволяють продовжити термін служби шини та забезпечити безпеку на дорозі.

Холодна вулканізація — це метод ремонту шин, який не потребує нагрівання, а використовує спеціальні хімічні склади для відновлення пошкодженої гуми.

Основні етапи процесу холодної вулканізації:

1. Виявлення та оцінка пошкодження:
   - Визначте місце проколу або порізу на шині.
   - Оцініть розмір та характер пошкодження, щоб переконатися в доцільності застосування холодної вулканізації.
2. Підготовка поверхні:
   - Очистіть пошкоджену ділянку від бруду та залишків старої гуми.
   - Знежирте поверхню за допомогою спеціального розчинника.
   - Зашліфуйте місце пошкодження для створення шорсткої поверхні, що покращить адгезію.
3. Нанесення клею:
   - Нанесіть тонкий рівномірний шар спеціального клею для холодної вулканізації на підготовлену поверхню шини та на латку.
   - Дайте клею підсохнути протягом кількох хвилин до стану липкості.
4. Накладання латки:
   - Розташуйте латку точно на місці пошкодження, дотримуючись центрування.

- Сильно притисніть латку до поверхні шини, використовуючи ролик або прес, щоб забезпечити повний контакт та видалити повітряні бульбашки.

5. Завершення ремонту:

- Дайте час для повного висихання та полімеризації клею відповідно до інструкцій виробника (зазвичай 24 години).
- Перевірте герметичність ремонту, накачавши шину та зануривши її у воду або використовуючи мильний розчин для виявлення можливих витоків повітря.

Дотримання цих кроків забезпечить надійний та довговічний ремонт шини методом холодної вулканізації.

3.4 Технологія балансування колеса вантажного автомобіля

Балансування колеса – це процес рівномірного розподілу ваги по всьому колу колеса для усунення вібрацій і забезпечення плавності руху автомобіля. Для вантажних автомобілів балансування є особливо важливим через великі навантаження на осі та колеса [10,12].

Етапи процесу балансування:

Очищення колеса

Перед балансуванням необхідно ретельно очистити шину та диск від бруду, пилу, піску та залишків старих балансувальних тягарців.

Встановлення колеса на балансувальний стенд:

Колесо встановлюють на шпиндель балансувального верстата та фіксують спеціальними конусами для забезпечення точного центрування.

Рисунок 3.9 Балансування шини на універсальному верстаті BRIGHT CB460B (380 В)

Проведення замірів дисбалансу:

Запустіть балансувальний стенд для обертання колеса. Сенсори верстата виміряють дисбаланс і визначать, де необхідно додати балансувальні тягарці.

Встановлення балансувальних тягарців:

Відповідно до показів стенда, на зовнішню та внутрішню частини диска встановлюють балансувальні тягарці. Вони можуть бути приклеєні або закріплені на обід диска.

Перевірка балансування:

Запустіть стенд повторно для перевірки результатів. Якщо дисбаланс усунутий, колесо готове до встановлення на автомобіль.

Закріпіть збалансоване колесо на місце, дотримуючись правильного моменту затягування гайок.

4. МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для України характерним є те, що на автомобілях тягачах і напівпричепах використовуються шини багатьох виробників серед яких частіше зустрічаються шини відомих виробників шин для вантажних автомобілів: Michelin – Франція; Bridgestone – Японія; Goodyear – США; Continental – Німеччина; Pirelli – Італія; Dunlop – Великобританія / США (залежно від регіону виробництва); Nokian Tyres – Фінляндія; Mitas – Чехія

Для прикладу є доступною інформація про рекомендований ресурс і фактично досягнуті результати наступних моделей шин [37].

Michelin: Шини цього бренду відомі своєю довговічністю та можуть забезпечувати пробіг до 250 тисяч кілометрів, залежно від умов експлуатації та догляду.

Bridgestone**:** Вантажні шини Bridgestone розроблені для тривалого використання, з орієнтовним ресурсом 200–250 тисяч кілометрів при належному обслуговуванні.

Continental**:** Шини Continental для вантажних автомобілів можуть служити до 220–240 тисяч кілометрів, за умови дотримання рекомендацій виробника та правильної експлуатації [37].

Goodyear**:** Вантажні шини Goodyear здатні забезпечити пробіг у межах 200–230 тисяч кілометрів**,** залежно від моделі та умов використання.

Pirelli: Шини Pirelli для вантажних автомобілів мають ресурс близько 200–220 тисяч кілометрів**,** за умови правильної експлуатації та регулярного

В даній кваліфікаційній роботі в нас було завдання дослідити ресурс шин використовуваних на автомобілях тягачах і напівпричепах автовозах.

Методика досліджень полягала у визначенні технічно стану шин шляхом огляду і заміру висоти протектора. Візуально визначали цілісність шини і рівномірність зношування протектора. Було обстежено 49 штук шин які підлягали утилізації.

Дані шини експлуатувалися на автовозах зображених на рисунках 4.1 і 4.2.

Рисунок.4.1 Автомобіль тягач з напівпричепом навантаженим легковими автомобілями (вид спереду)

Рисунок.4.2 Автомобіль тягач з напівпричепом навантаженим легковими автомобілями (вид ззаду)

В таблиці 4.1 наведено ресурс шин до списання і причину їх вибракування.

Таблиця 4.1 - Ресурс шин до списання і причина їх вибракування

№з/п	Ресурс шини, км	Місце використання шини	Причина вибракування шини
1	2	3	4
1	93860	тягач	Висота протектора менша 2 мм
2	78754	причеп	Розрив шини
3	79404	причеп	Боковий проріз
4	81250	тягач	Плямистий знос шини
5	83512	причеп	Розрив шини
6	83304	причеп	Висота протектора менша 2 мм
7	81900	тягач	Плямистий знос шини
8	82680	причеп	Висота протектора менша 2 мм
9	93834	причеп	Висота протектора менша 2 мм
10	83200	причеп	Розрив шини
11	89050	тягач	Плямистий знос шини
12	96720	тягач	Висота протектора менша 2 мм
13	81328	причеп	Розрив шини
14	107120	причеп	Висота протектора менша 2 мм
15	81276	причеп	Розрив шини
16	84240	причеп	Розрив шини
17	125320	тягач	Висота протектора менша 2 мм
18	85280	причеп	Розрив шини
19	86034	причеп	Руйнування боковин шини
20	87932	причеп	Руйнування боковин шини
21	89050	причеп	Розрив шини
22	90740	причеп	Висота протектора менша 2 мм
23	91572	причеп	Висота протектора менша 2 мм
24	91780	тягач	Висота протектора менша 2 мм
25	94120	тягач	Висота протектора менша 2 мм
26	92092	тягач	Розріз боковини шини
27	93600	причеп	Розшарування корду
28	91624	причеп	Висота протектора менша 2 мм
29	93678	тягач	Висота протектора менша 2 мм
30	83096	причеп	Висота протектора менша 2 мм
31	78624	причеп	Боковий проріз

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
32	125320	тягач	Висота протектора менша 2 мм
33	96564	причеп	Знос по боках протектора
34	94380	тягач	Плямистий знос
35	94796	причеп	Руйнування боковин шини
36	94926	причеп	Висота протектора менша 2 мм
37	95004	тягач	Висота протектора менша 2 мм
38	96382	причеп	Розрив шини по середині протектора
39	111514	тягач	Висота протектора менша 2 мм
40	97500	тягач	Висота протектора менша 2 мм
41	97604	причеп	Тріщина по центру протектора
42	98280	причеп	Розшарування корду
43	98904	причеп	Розшарування корду
44	101920	тягач	Висота протектора менша 2 мм
45	102700	причеп	Руйнування боковин шини
46	104728	причеп	Розшарування корду
47	84682	тягач	Боковий проріз
48	111514	тягач	Висота протектора менша 2 мм
49	83486	причеп	Розшарування корду

В таблиці 4.2 показано результати статистичної обробки даних ресурсу шин [13, 20, 32].

Таблиця 4.2 Результати статистичної обробки даних ресурсу шин

Показник	Позначення	Числове значення
1	2	3
Величина вибірки	N	49
Максимальне значення	Умакс	125320
Мінімальне значення	Умін	78624
Кількість інтервалів	k	**6**
Крок інтервалу	deltaУ	7782,7
Математичне сподівання	Ус	92998,109
Дисперсія	D	112613092,705
Серед.-квадр. відхилення	sigma	10611,932
Коефіцієнт варіації	niu	0,738
Число ступенів вільності	r	2
Хі-квадрат розрахункове	Xi	1,649

Продовження таблиці 4.2

1	2	3
Параметр мірила	a	15716,059
Параметр форми	b	1,371
Коефіцієнт	Kb	0,915
Коефіцієнт	Cb	0,675
Коефіцієнт	b/a	0,000
За X^2 найбличий теорет.зак.р. є		*Вейбулла*

Аналізуючи наведені в даній таблиці статистичні характеристики, можна стверджувати, що вони відповідають відповідати теоретичному закону розподілу Вейбулла [13, 20, 32].

На рисунку 4.3 показано гістограму частості випадків ресурсу шин, км

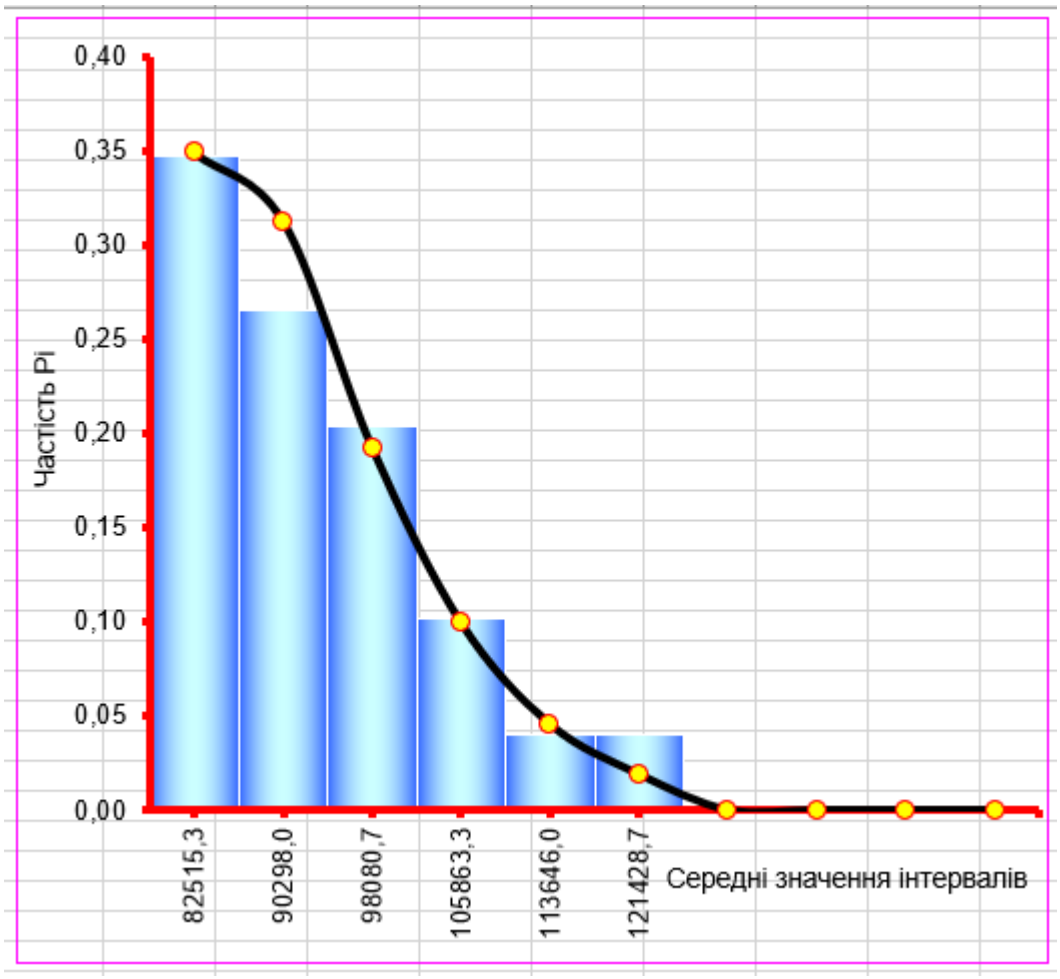

Рисунок 4.3 Гістограма частості випадків ресурсу шин

Отримані результати досліджень дадуть змогу сформулювати організаційні та технологічні заходи для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства

4.1 Організаційні та технологічні заходи для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства

В таблиці 4.3 наведено основні організаційні та технологічні заходи для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства[16, 27, 29].

Таблиця 4.3 - Організаційні та технологічні заходи для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства

Організаційні та технологічні заходи для оптимізації потреби в автомобільних шинах автогосподарства	
Організаційні заходи	Технологічні заходи
1	2
Систематичний моніторинг стану шин Запровадження регулярних перевірок шин для своєчасного виявлення зносу, пошкоджень та інших дефектів. Формування графіку оглядів і ведення обліку стану кожної шини. *Стандартизація типів шин* Використання однакових моделей та розмірів шин для всього автопарку або для окремих груп автомобілів для спрощення закупівель і обслуговування. *Оптимізація маршруту руху транспортних засобів* Планування маршрутів таким чином, щоб уникати ділянок доріг з	*Регулярний контроль і підтримка тиску в шинах* Встановлення систем моніторингу тиску (TPMS) для автоматичного контролю тиску та своєчасного попередження про його зниження. *Балансування та регулювання розвалу-сходження* Планові балансування коліс та перевірки розвалу-сходження для запобігання нерівномірному зносу шин. *Використання якісних шин та відновлення протектора* Впровадження практики закупівлі якісних шин від надійних виробників. Використання технологій нарізання або

Продовження таблиці 4.3

1	2
поганим покриттям або зменшити їхній вплив на знос шин. *Контроль навантаження* Дотримання нормативних показників завантаження транспортних засобів для запобігання перевантаженню, що спричиняє передчасний знос шин. *Навчання водіїв* Проведення тренінгів для водіїв щодо дбайливої експлуатації шин, правильного водіння та маневрування, щоб мінімізувати знос протектора. *Складування та облік шин* Організація спеціальних приміщень для зберігання шин із дотриманням оптимальних умов (температура, вологість, відсутність впливу хімічних речовин). Ведення детального обліку шин і їхнього пробігу. *Впровадження систем управління автопарком (Fleet Management***)** Використання автоматизованих систем для контролю стану шин, пробігу та планування технічного обслуговування.	відновлення протектора для продовження терміну служби шин. *Регенерація (відновлення) шин* Використання відновлених шин для певних категорій транспортних засобів, що дозволяє зменшити витрати на нові шини. *Використання шин із підвищеною зносостійкістю* Вибір шин із посиленим каркасом та спеціальними сумішами гуми для збільшення їхнього ресурсу в умовах інтенсивної експлуатації. *Своєчасний ремонт і вулканізація* Організація пунктів швидкого ремонту шин для усунення пошкоджень на ранніх стадіях (проколів, порізів) і запобігання їхньому подальшому руйнуванню. *Застосування систем динамічного контролю температури шин* Використання датчиків температури для запобігання перегріванню шин під час тривалих поїздок або перевезення важких вантажів. *Сезонна заміна шин* Використання літніх та зимових шин відповідно до погодних умов для підвищення безпеки та продовження терміну служби шин. *Інноваційні технології* Впровадження нових технологій, таких як безповітряні шини або шини зі зниженим опором коченню, що допомагають оптимізувати витрати на обслуговування.

Наведені вданій таблиці рекомендації дадуть змогу значно збільшити ресурс шин і зменшити їх потребу в кількісному виразі.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Загальні питання охорони праці

Охорона праці регулюється законодавством про працю. Відповідно до законодавства, на всіх підприємствах, в установах, організаціях створюються здорові і безпечні умови праці, забезпечення яких покладається на адміністрацію цих підприємств, установ, організацій. Адміністрація зобов'язана впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, що попереджають виробничий травматизм, і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникнення професійних захворювань робітників та службовців.

Основи законодавства про працю зобов'язують дотримувати правила і норм по охороні праці не тільки при експлуатації виробничих будинків і споруджень, але також при їхньому проектуванні і будівництві. Виробничі будинки, спорудження, устаткування, технологічні процеси повинні відповідати вимогам, що забезпечують здорові і безпечні умови праці [14, 25].

Ці вимоги включають раціональне використання території і виробничих приміщень, правильну експлуатацію устаткування й організацію технологічних процесів, захист праці, зміст виробничих приміщень і робочих місць відповідно до санітарно-гігієнічним норм і правил, пристрій санітарно-побутових приміщень.

Забороняється приймати і вводити в експлуатацію підприємства, цехи, дільниці, виробництва, якщо на них не забезпечені здорові і безпечні умови праці. Введення в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів виробничого призначення не допускається без дозволу органів, що здійснюють державний санітарний і технічний нагляд, технічної інспекції профспілок і комітету профспілок того підприємства, установи, організації, що вводять об'єкт в експлуатацію.

Закон про охорону праці на Україні вийшов 14 жовтня 1992 року. Він

складається з восьми розділів і сорока дев'яти статей. Закон визначає основні положення про реалізації конституційного права громадян на охорону їхнього життя, здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює при участі відповідних державних органів відносини між власниками підприємства, чи організації уповноваженим їм органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці і виробничого середовища, і встановлює єдиний порядок організації охорони праці на Україні.

Організація охорони праці на підприємстві - один з найважливіших обов'язків адміністрації. Адміністрація забезпечує належний стан технологічного устаткування, навчання робітників безпечним прийомам праці, контроль за виконанням умов безпеки праці.

5.2 Розробка моделі травмонебезпечних та аварійних ситуацій

Щоб запобігти виникненню аварійних ситуацій на виробництві потрібно досконально вивчити технологічний процес, проаналізувати причини виникнення аварійних ситуацій та спрогнозувати їх наслідки. Така робота потребує відповідних фахових знань та практичного досвіду роботи. Тому в даному випадку ми складаємо приблизну модель, що може імітувати аварійні ситуації під час поточного ремонту та обслуговування автомобілів [14, 25, 26].

Таблиця 5.1 Модель травмонебезпечної ситуації

Несправний підйомно-транспортний засіб	Встановлення верстата на робоче місце для ремонту або обслуговування	Наїзд підйомно-транспортним засобів на обладнання, елементи будівлі, верстати – травмування присутніх
Некваліфіковані дії робітника		
Використання несправних інструментів	Виконання операцій технічного обслуговування та ремонту	Зіскакування інструментів з деталей автомобіля - травмування

Продовження таблиці 5.1

Використання інструментів не за призначенням	Виконання операцій технічного обслуговування та ремонту	Зіскакування, руйнування інструментів - травмування
Некваліфіковані дії виконавця робіт		Отримання травм або травмування оточуючих
Паління цигарок на робочому місці	Порушення правил пожежної безпеки	Виникнення джерел пожежі – розповсюдження пожежі - втрата майна – отримання опіків – загибель людей
Проведення газополуменевого та дугового зварювання		
Використання несправного електорінструменту		
Використання для миття деталей бензину та інших горючих рідин		

5.3 Основні вимоги правил безпеки праці під час ремонту обладнання для застереження нещасних випадків

Зняті під час розбирання вузли і деталі потрібно укладати на спеціально встановлені стелажі, столи, підставки розташовані так, щоб залишилось місце для безпечної роботи і проходу. Верстаки, монтажні столи, підставки та інше обладнання повинно бути стійким від перекидання від ваги об’єкту ремонту та від прикладеної робітником сили, а їх робочі поверхні з дерева, повинні бути покритими металевим листом. Якщо верстаки встановлені поблизу проходів або звернені до інших робочих місць чи один до одного, то між ними потрібно встановити захисну стінку висотою не менше 600 мм над поверхнею столу (наприклад з густої металевої сітки).

Однією з найбільш непривабливих складових частин процесу ремонту верстатів є їх очищення та миття. Мийні роботи, як правило, виконують із

застосуванням мийних розчинів, що містять луги а також вогненебезпечні та гарячі розчини, які інтенсивно випаровуються. Робітники під час виконання таких робіт повинні користуватися спецодягом, окулярами, рукавицями, а при потребі респіраторами. Відкриті ділянки шкіри попередньо потрібно обробляти захисними пастами і кремами. Необхідно проводити інтенсивне вентилювання приміщень мийного відділення та робочих місць де такі роботи виконуються. Особливу увагу потрібно приділяти зберіганню на робочих місцях використовуваного для витирання деталей ганчір'я та знятих консервуючих матеріалів. Такі матеріали повинні зберігатися у металевій тарі, яка встановлюється в зоні недоступній для сонячного проміння, джерел тепла та іскроутворення [14, 25, 26].

Під час розбирання та складання пресових з'єднань використовувати лише інструменти відповідного типорозміру, спеціальні знімачі та інші пристрої, справні молотки, молоти, зубила, вибивачі, кернери, напрямні, наставки і інші інструменти, постійно слідкуючи за цілісністю їх ручок, відсутністю у молотків, зубил, кернерів, наставок тріщин на ударних і робочих поверхнях. Під час виконання слюсарних робіт потрібно пам'ятати, що хвостовики напилків, шаберів, ручки ножівок і інших аналогічних інструментів повинні бути надійно заправлені в дерев'яну ручку з металевим кільцем. Слюсарно–механічні роботи з використанням відрізних та шліфувальних кругів, встановлених на шпинделях з пневматичним та електричним приводом, потрібно виконувати в спецодязі, рукавицях і респіраторі.

Основні правила техніки безпеки для верстатників наступні: під час роботи на токарних верстатах заборонено використовувати спрацьовані або несправні центри, притримувати рукою відрізувану деталь, обробляти довгі деталі без люнета, працювати без захисних огороджень, залишати ключ в затискному патроні, зачищати деталі під час обертання шпинделя шліфувальним папером вручну без спеціальних тримачів, прибирати стружку

з верстата під час його роботи, або руками без рукавиць, здувати її струменем стисненого повітрям.

Під час роботи на свердлувальних верстатах забороняється притримувати деталі руками, закріплювати деталь під час роботи верстата, зупиняти шпиндель руками. На шліфувальних і точильних верстатах не допускати ударів по кругу, використання круга з тріщинами та надломами, стояння навпроти круга під час роботи верстата, працювати на верстатах не оснащених гідравлічними вловлювачами пилу, підручниками для утримування деталей, прозорими захисними щитками. Після заміни круга потрібно надійно закріпити кожухи, перевірити роботу верстата на холостому ходу протягом трьох хвилин та при потребі провести балансування круга.

На робочих місцях повинні бути аптечки укомплектовані засобами першої допомоги, які постійно поповнюються витраченими медичними препаратами і засобами, а також проводиться заміна препаратів, що втратили термін придатності.

Потрібно постійно поновлювати наочну інформацію з питань охорони праці, утримувати в належному стані документацію проведення інструктажів, вести постійну роботу з усіма працівниками, запроваджувати в дію вимоги нових нормативних документів з охорони праці, техніки безпеки, пожежної безпеки та виробничої санітарії.

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Об’єкти господарської діяльності – це виробничі підприємства, організації, установи, навчальні заклади та ін., де найбільш повно вирішується весь обсяг завдань ЦО з питань проведення заходів щодо зменшення ризику виникнення НС і захисту працівників та інших невідкладних робіт в разі їх виникнення [31].

Цивільна оборона на об’єктах організовується з метою попередньої підготовки до захисту працівників і членів їх сімей в надзвичайних ситуаціях

мирного і воєнного часу, здійснення заходів щодо підвищення стійкості роботи об’єкта та своєчасне створення умов для проведення рятувальних і інших невідкладних робіт.

Метою цивільної оборони є:

- створення надійних гарантій безпечної життєдіяльності населення, техногенної та технологічної безпеки, забезпечення безаварійної роботи на об’єктах підвищеної небезпеки, досягнення високих норм стандартів захисту населення і територій від НС природного, техногенного та воєнного характеру;

- підтримка та сприяння реалізації спільних міжнародних проектів з питань цивільного захисту населення і територій, постійний розвиток і вдосконалення відповідної нормативно-правової бази

Спеціалізовані формування цивільної оборони – це складова частина сил цивільної оборони, що призначена для виконання специфічних робіт, пов’язаних з радіаційною та хімічною небезпекою, значними руйнуваннями внаслідок землетрусу, аварійними ситуаціями на нафтогазодобувних промислах, проведення попереджувальних та профілактичних заходів, у тому числі і поза межами України [31].

Спеціалізовані формування виконують:

- рятувальні, аварійні та евакуаційні роботи в осередку ураження і надання медичної допомоги потерпілим безпосередньо на робочому місці або під час евакуації;

- роботи щодо запобігання надзвичайним ситуаціям;

- виробництво, ремонт і технічне обслуговування дихальних апаратів, контрольних приладів, засобів аварійного зв’язку, іншого обладнання для боротьби з наслідками надзвичайних ситуацій.

За окремими договорами спеціалізовані формування:

- виконують роботи неаварійного характеру, спрямовані на посилення протиаварійного захисту потенційно небезпечних об’єктів;

- здійснюють підготовку персоналу потенційно небезпечних об’єктів до дій у надзвичайних ситуаціях;

- виконують завдання гуманітарної та інших видів допомоги, визначених Женевськими конвенціями про захист жертв війни та цивільного населення.

Для реалізації покладених завдань спеціалізовані формування мають у своєму складі оперативні та допоміжні підрозділи, науково-дослідні організації, підприємства [31].

Невоєнізовані формування цивільної оборони – це складова частина сил цивільної оборони, які утворюються на воєнний час в областях, містах, районах, а також на підприємствах, що будуть продовжувати свою виробничу діяльність під час війни, а на мирний час – для проведення рятувальних і інших невідкладних робіт в осередках ураження.

Територіальні формування утворюються в областях, містах, міських і сільських районах та підпорядковуються відповідному начальнику ЦО (області, міста, району). Вони залучаються до виконання завдань ЦО при виникненні надзвичайних ситуацій на найбільш важливих об’єктах.

Об’єктові формування утворюються на об’єктах народного господарства, які продовжують свою діяльність в умовах НС, і виконують рятувальні і інші невідкладні роботи на своїх об’єктах.

Формування загального призначення залучаються до проведення рятувальних і інших невідкладних робіт в осередках ураження. До них відносяться:

- збірні загони (команди, групи);

- збірні загони (команди, групи) механізації робіт;

- рятувальні загони (команди, групи).

Формування спеціалізованих служб ЦО створюються для виконання спеціальних заходів під час проведення рятувальних і інших невідкладних робіт (розвідка, надання медичної допомоги, локалізація і гасіння пожеж,

проведення заходів радіаційного і хімічного захисту, ведення аварійно-технічних робіт, забезпечення охорони громадського порядку тощо).

6. ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОТРЕБИ В АВТОМОБІЛЬНИХ ШИНАХ АВТОГОСПОДАРСТВА

Для оцінки економічного ефекту від впровадження заходів щодо оптимізації використання шин в автогосподарстві можна застосувати такі методи та показники [22, 37]:

1. Розрахунок економії витрат на закупівлю шин
2. Розрахунок збільшення ресурсу шин
3. Оцінку зниження витрат на технічне обслуговування
4. Розрахунок зниження витрат на пальне
5. Розрахунок загального економічного ефекту

Ми проведемо розрахунок економії витрат на закупівлю шин скориставшись виразом:

$$E_{шин} = (N_{факт} – N_{план}\, k) \times C_{шини}, \text{ грн} \qquad (5.1)$$

де $E_{шин}$ – економія витрат на закупівлю шин, грн

$N_{факт}$ – кількість шин, що була закуплена і вибракувана,

$N_{план}$ –кількість шин які треба буде закупити після впровадження заходів,

k – коефіцієнт зменшення потреби в закупівлі нових шинах,

$C_{шини}$ – середня вартість однієї шини, грн

На підставі обробки даних таблиці 4.1 визначаємо сумарний пробіг 59 штук шин, який становить 4561310 км, тобто в середньому ресурс однієї шини становив 93088 км. Для даного перевізника прийнято нормативний ресурс шин 120000 км, тобто фактичний ресурс становить 77,6%.

Якщо враховувати математичне сподівання ресурсу шин наведене в таблиці 4.2 – 92998 км то його значення становить 77,5 % від нормативного.

Отже можна вважати, що фактичний ресурс шин є меншим від прийнятого нормативного на 22%.

Ціни на шини, які використовуються даною фірмою розміром 315/70 R22.5 та 315/80 R22.5 від провідних виробників, таких як Michelin, Goodyear, Continental можуть варіюватися залежно від моделі, умов ринку та постачальника [37].

Орієнтовні ціни на нові шини 315/70 R22.5:

- Michelin: від 14500 до 28000 грн за шину
- Goodyear: від 18400 до 23505 грн за шину
- Continental: від 11700 до 23700 грн за шину

Орієнтовні ціни на нові шини 315/80 R22.5:

- Michelin: від 15999 до 28000 грн за шину
- Goodyear: від 13400 до 22134 грн за шину
- Continental: від 13795 до 22800 грн за шину

Середня ціна для даного параметричного ряду цін становить 19661 грн

Якщо прийняти, що за рахунок запровадження запропонованих заходів оптимізації використання ресурс шин можна буде збільшити на 15%, коефіцієнт зменшення потреби в закупівлі нових шинах $k = 0,75$

Скориставшись формулою 5.1 отримаємо

$$E_{шин} = (49 – 49 \times 0,75) \times 19661 = 722542 \text{ грн}$$

Отже розрахункова сума економічного ефекту від запровадження організаційних та технологічних заходів для оптимізації потреб в автомобільних шинах автогосподарства становитиме понад 722 тисячі гривен.

ВИСНОВКИ

1. Ресурс автомобільних шин залежить від багатьох факторів більшу частину яких можна контролювати і впливати на них виключаючи негативну дію на ресурс. Частина факторів таких наприклад як кліматичні умови і стан доріг будуть домінуючими, але їх можна коректувати налаштуваннями систем автомобіля режимами руху

2. Дуже важливе значення на ресурс шин має тиск повітря, так як відхилення його в один або інший бік від нормативного значення спричиняє інтенсивне зношування шини і погіршення техніко-економічних показників використання автомобілів.

3. Для постійного контролю технічного стану шин потрібно їх оснастити одними з відомих датчиків і систем контролю тику, номенклатура яких є достатньо широкою і різними технологічними можливостями

4. Інженерно технічним службам автогосподарств потрібно систематично проводити контроль технічного стану шин і вчасно усувати налаштування систем автомобіля з метою запобігання їх технічного стану на збільшення інтенсивності зносу шин.

5. Автомобілі доречно укомплектувати ручними засобами заміни шин і латками холодного використання, щоб запобігти руху на пошкоджених шинах і швидкому їх руйнуванню.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аветісян В.К., Бантковський В.А., Луценко А.П., Польотов В.А., Рижов В.Г. Економіка ремонтного підприємства; За ред.. В.К. Аветісяна. Харків. ХНТУСГ. 2005. 389 с

2. Бойко А.І., Новицький А.В., Попик П.С. Управління підприємствами технічного сервісу. Київ: НУБіП України, 2017. 50 с.

3. Бойко О.М. "Експлуатація і ремонт автомобільного транспорту"**.** Київ: Либідь, 2019. – 256 с.

4. Бойко П. Г., Романенко В. І. Автомобільні шини: експлуатація, ремонт і відновлення. Харків: Основа, 2009. 215 с.

5. Вантажівки MAN https:/man-ag.com.ua/uk/main/truck/

6. Вантажні автомобілі, нові моделі - Київ https:/vidi.ua/ua/new-truck/all/?page=2

7. Василенко В.О., Олійник О.І. Основи технічної експлуатації автомобільного транспорту. Київ: Либідь, 2019. 356 с.

8. Васильків І. М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. Львів. ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 184 с.

9. Герасимов І.П., Четвериков С.А. "Діагностика та технічний стан транспортних засобів". Київ: Національний транспортний університет, 2018. 312 с.

10. Григор'єв В. М., Коваленко П. С. Експлуатація та обслуговування автомобільних шин: навчальний посібник. Київ: Ліра-К, 2010. 256 с.

11. ДСТУ 3649-97 "Автотранспортні засоби. Система технічного обслуговування і ремонту"**.** Київ: Держстандарт України, 1997.

12. Дудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. підруч. / О. А. Дудченко. Київ: Знання-Прес, 2003. 511с.

13. Єременко В. С., Куц Ю. В., Мокійчук В. М., Самойліченко О. В. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посіб. Київ: НАУ, 2013. 320 с.

14. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник. Львів: Афіша. 2005. 320 с

15. Жирецький В.Ц., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основи охорони праці. Львів: Афіша. 2000. 349 с.

16. Іванов Ю. В., Чернов А. П. Ефективна експлуатація та контроль зносу шин транспортних засобів. Вінниця: Нова Книга, 2016. 240 с.

17. Іщенко І. І., Терещенко С. П. Оцінка економічної ефективності виробництва та затрат. Київ. Вища школа, 2011. 187 с.

18. Кисликов В. Ф., Лущик В. В. К44 Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. 6-те вид. Київ. Либідь, 2006. 400 с.

19. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. К. : Либідь, 2018. 400 с.

20. Костюк В. О. Прикладна статистика: навч. Посібник. Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. 191 с.

21. Кравченко М. С., Литвин О. В**.** Технології ремонту автомобільних шин: навчальний посібник. Одеса: Пальміра, 2013. 175 с.

22. Курніков І. П. Лобода А. В. Скороход В. С. Оптимізація управління запасами в автосервісі / Вісник УТУ Київ. 1999. №3. С. 179-183

23. Лісовенко І.Д., Танасюк Ю.В. "Основи технічного обслуговування автомобільного транспорту"**.** Чернівці: Чернівецький національний університет, 2021. – 120 с.

24. Морозов В. П., Кузнєцов І. Л. Відновлення зношених автомобільних шин: теорія та практика. Полтава: АСМІ, 2011. 186 с.

25. Основи охорони праці: Підручник. 21ге видання, доповнене та перероблене. К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В.

Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. Київ.: Основа, 2006. 448 с

26. Охорона праці. Методичні рекомендації до виконання розділу з охорони праці у дипломних проектах. Львівський національний аграрний університет, 2012 р.

27. Петров І. В., Сидоренко О. М. Технічне обслуговування і ремонт шин вантажних автомобілів: монографія. Львів: Новий Світ, 2015. 312 с.

28. Показники ефективності автомобільних перевезень https:/uspih.in.ua/tsikave/vantazhni-perevezennya-avtomobilnim-transportom-v-ukrayini-efektivnist-i-perevagi?utm_source=chatgpt.com

29. Савченко Л. М., Гончаренко С. В. Управління ресурсами автомобільних шин: економічні та технологічні аспекти. Київ: Техніка, 2020. 204 с.

30. Семенов А. О., Мельничук С. В. Сучасні методи діагностики та ремонту шин: посібник. Дніпро: Університет друкарства, 2018. 198 с.

31. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. Київ: Урожай. 1994. 360 с.

32. Ткач Є. І., Сторожук В. П. Загальна теорія статистики: підручник [для студ. вищ. навч. закл.]. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 645 с.

33. Ткаченко А.М. Міжнародні автоперевезення: економічні та управлінські аспекти. Львів: Львівський банківський коледж НБУ. 2015. 203 с.

34. Укрлогістика https://ukrlogistica.com/en/

35. Чухрай В.Є Організаційно-технологічні схеми усунення відмов техніки аграрних підприємств / Вісник Львівського нац. аграрного ун-ту: Агроінженерні дослідження. – 2009. – № 13. – Т.2. Львів, 2009. С. 253 - 262

36. Ярошевская В.М., Чабан В.Й. Охорона праці в галузі. Навч. Посібник. – Київ.: ВД «Професіонал». 2004. 288 с.

37. Інтернет магазин шин https://shiny-diski.com.ua/uk/

38. Датчики тиску в шинах https://radius.ua/uk/datchiki-davleniya-tpms