

**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 в зоні шиномонтажу на
сервісі ТОВ «Укравто Житомир»»

Виконав: студент групи ААГ – 23



Олександр МОТУЗКО

Керівник:



Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

Завідувач кафедри:



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Олександр Балинський

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

« 12 » 02 2025р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Мотузка Олександра Васильовича

1. Тема роботи: «Удосконалення технологічного процесу в зоні шиномонтажу на сервісі ТОВ “УкрАвто Житомир”» 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 роботи. 2. Технологічний розділ. 3. Конструкторський розділ. 4. Охорона праці. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 8 слайдів.

Дата видачі завдання 10 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	17.02.2025	✓
2.	Технологічний розділ	08.03.2025	✓
3.	Конструкторський розділ	22.03.2025	✓
4.	Охорона праці	26.04.2025	✓
5.	Оформлення пояснювальної записки	26.05.2025	✓
6.	Рецензування	01.06.2025	✓
7.	Захист	07-30.06.2025	✓

Студент



Олександр МОТУЗКО

Керівник роботи



Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

АНОТАЦІЯ

На бакалаврську роботу на тему “ Удосконалення технологічного процесу в зоні шиномонтажу на сервісі ТОВ “Укравто Житомир”, виконану студентом групи ААГ-23 Державного університету «Житомирська політехніка» Мотузко Олександром Васильовичем під керівництвом асистента Левківського Олександра Анатолійовича.

Робота складається з пояснювальної записки на 60 аркушів та чотирьох креслень формату А1.

Пояснювальна записка включає вступ та чотири розділи. Бібліографічний список налічує одинадцять назв.

Перший розділ кваліфікаційної роботи присвячено огляду підприємства, визначенню технологічні процеси з ТО і ремонту що проводяться на підприємстві.

В другому розділі проведено розрахунок виробничо-технічної бази міської СТО для легкових автомобілів, виконано підбір обладнання для зони шиномонтажу.

У третьому розділі виконана конструкторська розробка стенду для миття коліс.

У четвертому розділі проаналізовано вимоги нормативних документів щодо охорони праці. Запропоновано заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища при роботі зони шиномонтажу.

.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ	8
1.1. Аналіз підприємства ТОВ "УКРАВТО ЖИТОМИР"	8
1.2 Аналіз груп сервісних підприємств.....	13
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	16
2.1 Вибір і обґрунтування вихідних даних	16
2.2 Розрахунок річних обсягів робіт	17
2.3 Розподіл річних обсягів робіт за видами і місцем виконання	18
2.4 Розрахунок чисельності робітників.....	19
2.5 Розрахунок числа постів.....	21
2.7 Призначення зони шиномонтажу	24
2.8. Аналіз обладнання для шино монтажних робіт.....	25
3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	38
3.1 Аналіз аналогів	38
3.2 Опис пристосування.....	43
3.3 Розрахунки, що підтверджують надійність конструкції.....	46
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
4.1 Нормативно-правова база охорони праці	51
4.2 Шкідливі речовини	52
4.3 Виробниче освітлення	53
4.4 Електробезбека	54
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	57
ДОДАТКИ.....	59

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ					
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Мотузко			Удосконалення технологічного процесу в зоні шиномонтажу на сервісі ТОВ “УкрАвто Житомир”			Лит.	Арк.	Аркушів
Перев.		Левківський							5	59
								Житомирська політехніка гр. ААГ-23		
Н. Контр.										
Затв.		Шумляківський								

ВСТУП

Автомобільний транспорт по праву займає провідне місце серед усіх видів перевезень. Він відіграє ключову роль у забезпеченні потреб як населення, так і сфери виробництва. Основним його завданнями є якісне задоволення потреб споживачів в перевезеннях вантажів та підвищення економічності використання.

Здійснення цих задач залежить як від поліпшення організації автомобільних перевезень, так і в значній мірі від удосконалення технічного обслуговування й ремонту автотранспорту.

Під час експлуатації автомобіля його технічні характеристики поступово погіршуються. Це пов'язано з природним зношуванням, корозійними процесами, механічними пошкодженнями, втомою матеріалів, з яких виготовлені вузли та деталі. У результаті виникають різноманітні несправності, які знижують ефективність роботи транспортного засобу. Щоб попередити появу таких дефектів і вчасно їх усувати, автомобілю необхідно проводити регулярне технічне обслуговування та ремонт. й ремонт із застосуванням новітніх методів і засобів діагностування.

Проведення технічного обслуговування передбачає виконання на досить високому рівні підготовчих операцій, основною з яких є миття транспортного засобу. Це вимагає високої кваліфікації виконавців, необхідного рівня механізації й організації робіт.

Будівництво нових, розширення, реконструкція та технічне переоснащення діючих підприємств автомобільного сервісу повинні відповідати сучасним вимогам і нормам. У зв'язку з цим постає завдання реконструкції наявної бази з покращенням використання існуючих виробничих зон, цехів та інших приміщень.

Це завдання слід вирішувати шляхом впровадження прогресивних форм і методів технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, підвищення рівня механізації виробничих процесів, застосування сучасних

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

засобів діагностики, а також найбільш ефективного з технологічного та економічного погляду планування площ і будівель підприємств з урахуванням наукової організації праці та раціонального екологічного й технічного підходу.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технологічного процесу в зоні шиномонтажу.

Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні задачі:

1. провести аналіз роботи підприємства;
2. провести розрахунок виробничо-технічної бази підприємства, виконати підбір обладнання для зони шиномонтажу;;
3. розробити пристосування для миття коліс;
4. розробити заходи для поліпшення умов праці і побуту працівників в зоні шиномонтажу.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

1.1. Аналіз підприємства ТОВ "УКРАВТО ЖИТОМИР"

З 1994 року ТОВ "УКРАВТО ЖИТОМИР" (рис.1.1) входить до складу Корпорації «УкрАвто» і являється найкрупнішим автомобільним дилером в Житомирській області.



Рис.1.1. - ТОВ "УкрАвто Житомир"

За історію свого існування компанія реалізувала більше десяти тисяч автомобілів. Кожний автомобільний бренд, представлений в модельному ряду - це результат творчості провідних світових дизайнерів і інженерів; це з'єднання витонченості і стилю з високими технологіями і багаторічним досвідом; це відображення у всі століття властивого людству прагнення - рухатися вперед, долати перешкоди і відкривати нові горизонти.

Історія Корпорації «УкрАвто» починається з 1969 року, коли було створено Головне управління технічного обслуговування і ремонту автомобілів. А в 1989 році управління було реорганізовано в українське орендне виробниче об'єднання «Автосервіс», у складі якого вже було 25

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

обласних підприємств, 7 регіональних центрів, 28 СТО і 90 автокрамниць. Глобальні зміни в структурі українського автомобільного гіганта в 1992 році привели до створення Відкритого акціонерного товариства «Українська автомобільна корпорація», відомішого під скороченою назвою - Корпорація «УкрАвто».



Рис.1.2. Автосалон Мерседес на ТОВ "УкрАвто Житомир"

Дане підприємство знаходиться за адресою: Житомирська обл., с. Довжик, вул. Богунська, 1А. До складу підприємства входять:

1. Адміністративно-побутовий корпус;
2. Автосалон;

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

3. Виробнича частина;
4. Автомобільна мийка;
5. Цех антикорозійної обробки;
6. Склад-накопичувач автомобілів.

У основній виробничій зоні встановлено 14 автомобільних підйомників.

На даний час цех для проведення ТО і ПР автомобілів включає в себе таке обладнання:

- гідропідйомник Werther 5 т – 1 шт.;
- гідропідйомник Werther 3,5 т – 6 шт.;
- гідропідйомник Hofman 3 т – 5 шт.;
- підйомник KPN 327 3,2 т – 1 шт.;
- підйомник CE-205 2т – 5 шт.;
- підйомник для регулювання розвалу-сходження коліс 2,5т - 1 шт.;
- підйомник для регулювання розвалу-сходження коліс 3,5т - 1 шт.;
- підйомник для регулювання розвалу-сходження коліс 5,5т - 1 шт.;
- витяжки підвісні для відпрацьованих газів;
- прес гідравлічний 5т;
- бачок пересувний для зливу масла – 4шт;
- стенд для монтажу і демонтажу коліс;
- стенд для балансування коліс;
- підставка гідравлічна під агрегати;
- стенд пересувний для заправки кондиціонерів;
- обладнання для діагностики електронних систем автомобілів;
- обладнання для заливання мастила у вузли та агрегати;
- кран пересувний для транспортування агрегатів – 500 кг.

На ТОВ "УкрАвто Житомир" також є кузовний цех, який призначений для відновлення кузовів, заміни окремих елементів, рихтування і зварювання,

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

а також виконання інших операцій пов'язаних з кузовом автомобіля. Даний цех обладнаний:

- гідравлічним підйомником;
- пересувним зварювальним апаратом;
- газозваркою;
- стендом для витяжки кузовів – 2шт.;
- стелажми для зберігання знятих частин;
- пересувним підйомним кранам – 1т, 1шт.

Малярний цех – призначений для фарбування автомобілів, обладнаний сучасними італійськими фарбувальними камерами. Можливий підбір кольору і відтінків фарби на спеціальному обладнанні.

Інструментальний склад призначений для зберігання спеціального інструменту, різноманітних зйомників і пристроїв, що полегшують і прискорюють ТО і ремонт автомобілів.

Склад запчастин призначений для зберігання запасних частин, матеріалів і агрегатів автомобілів. Основні запчастини, такі як фільтри, гальмівні колодки, втулки, різні гумові вироби, масла та інші деталі, що часто використовуються зберігаються на складі постійно, а двигуни, КПП, мости та інші деталі, що рідко встановлюються, агрегати завозяться тільки на замовлення клієнтів.

Підприємство призначене для продажу, гарантійного обслуговування технічного обслуговування і ремонту автомобілів. ТОВ "УкрАвто Житомир" є офіційним дилером корпорації "УкрАВТО", а також представляє на ринку України бренди автомобілів: Mercedes-Benz, Jetour, Chery та KIA. ТОВ "УкрАвто Житомир" має в своєму розпорядженні два автосалон «Автоцентр на Ялинці», на території якого розташовані центральний офіс, СТО, передпродажна і ремонтна бази. Тут понад 150 досвідчених і професійних

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

фахівців зможуть забезпечити комфортні консультації та повне обслуговування для вашого автомобіля.

Важливий напрям діяльності «УкрАВТО» — продаж запасних частин, додаткового обладнання та аксесуарів, мастил, автохімії і фарб для автомобілів провідних світових виробників.

Для управління підприємства існує технічна служба, яка виконує такі функції:

- веде облік автомобілів;
- здійснює технічне нормування;
- вживає заходів щодо безаварійності роботи й техніки безпеки;
- вивчає й упроваджує прогресивні методи праці;
- розробляє й реалізує плани впровадження нової техніки;
- веде технічну документацію;
- зони стоянки й технічного обслуговування рухомого складу;
- зону ремонту, майстерні та інші виробничі дільниці, пов'язані з утриманням рухомого складу в технічно справному стані;
- відділ головного механіка, який відповідає за справність усього обладнання автотранспортного підприємства.

Технічну службу очолює головний інженер, який є також заступником директора автомобільного підприємства.

До складу служби управління автомобільним підприємством входять: адміністративно-господарський відділ; бухгалтерія; плановий відділ; відділ постачання; відділ кадрів.

Адміністративно-господарський відділ відає діловодством, архівом, вирішує господарські питання, стежить за дотриманням правил внутрішнього розпорядку, здійснює протипожежні заходи тощо.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бухгалтерія здійснює розрахунки з клієнтурою, нараховує й видає заробітну плату робітникам і службовцям, веде матеріальний та фінансовий облік усіх цінностей, складає місячні, квартальні, річні звіти про фінансово-господарську діяльність підприємства.

Плановий відділ здійснює планування й систематичний облік роботи автотранспортного підприємства, а також стежить за виконанням плану й собівартістю перевезень.

Відділ постачання забезпечує підприємство всіма потрібними експлуатаційними та іншими матеріалами, шинами, запасними частинами тощо.

Відділ кадрів наймає й звільнює робітників та службовців, здійснює облік особового складу, займається підготовкою та підвищенням кваліфікації робітників.

1.2 Аналіз груп сервісних підприємств

На ринку авторемонту сформувалося кілька груп сервісних підприємств.

Перша група — це авторизовані дилери автовиробників. Виробники автомобілів забезпечують завантаження ремонтних зон завдяки обов'язковому технічному обслуговуванню під час гарантійного періоду, гарантійними ремонтами та ремонтами відкликаних через дефекти автомобілів. Гарантійний термін тривалістю два роки забезпечує значний обсяг замовлень на обслуговування, однак бренд не дозволяє знижувати вартість нормогодини під час комерційних ремонтів і не дає можливості продавати запчастини за цінами, вигідними для дилера.

Друга група — це незалежні від автовиробників сервісні центри, що спеціалізуються на обслуговуванні одного бренду. Хоча вони не отримують підтримки від автовиробників, їм необхідно дотримуватись високих стандартів обслуговування, які диктує обраний бренд, інакше вони

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ризикують втратити клієнтів. Однобрендова спеціалізація сучасного технічного центру є об'єктивною необхідністю. Кожна марка має свої унікальні ремонтні технології, і лише суворе їх дотримання забезпечує належну якість робіт. Тому серйозний сервіс, що розвивається, змушений зосередитися на одній марці з кількох причин:

- необхідно навчити персонал специфіці роботи з конкретним брендом;
- потрібно придбати спеціалізоване обладнання, оскільки більшість брендів виготовляють техніку «під себе»;
- сьогодні набуло особливої актуальності питання використання різних матеріалів у виробництві автомобілів, наприклад алюмінію для кузовів — отже, потрібні спеціальні зварювальні апарати, матеріали тощо;
- необхідно мати все необхідне обладнання, документацію, оновлення, програмне забезпечення та ремонтні технології відповідного автовиробника.

Ще одна група — це незалежні від автовиробників СТО, що спеціалізуються на певних видах робіт (наприклад, механічних ремонтах, кузовному ремонті або тюнінгу), при цьому вони обслуговують автомобілі будь-яких марок. Такі станції здебільшого ремонтують автомобілі, на які вже завершився гарантійний термін.

Окрема категорія — це велика кількість дрібних підприємств, які займаються ремонтом окремих вузлів і агрегатів: паливної апаратури, електрики, електроніки, коробок передач, двигунів, мостів тощо. Частина з них спеціалізується на відновленні зношених агрегатів і їх подальшому продажу іншим СТО з наданням гарантії якості.

Дилерам, які реалізують легкові автомобілі, зазвичай вдається охопити сервісом лише від 25% до 50% машин, які вони продали. Після завершення гарантійного періоду власники часто обирають ремонт не в офіційного дилера, а у незалежних сервісах — через зручніше розташування, нижчу вартість робіт або особисті зв'язки з власниками майстерень.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У зв'язку з цим виробники автомобілів залучають незалежні майстерні до співпраці, навчають їхніх механіків та укладають договори, за якими такі майстерні отримують статус уповноважених, сертифікованих або «сервісних агентів». Це означає, що вони зобов'язані виконувати ремонти відповідно до стандартів виробника. Майстерня при цьому не має дилерських зобов'язань, але отримує сертифікат, що засвідчує її здатність професійно ремонтувати автомобілі певної марки.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Вибір і обґрунтування вихідних даних

Кількість автомобілів, що обслуговуються на проектній СТО визначимо розрахунковим методом за формулою:

$$A_{\text{авт}} = \frac{P_{\text{пер}} \cdot P_{\text{авт}} \cdot \alpha}{1000} \quad (2.1)$$

Де $P_{\text{пер}}$ - кількість жителів в даному регіоні, які можуть користуватись послугами даного СТО, чол;

$P_{\text{авт}}$ - рівень автомобілізації в даному регіоні, авт./1000 чол.

α - коефіцієнт, який враховує кількість власників автомобілів, що користуються послугами СТО .

$$A_{\text{авт}} = \frac{250000 \cdot 250 \cdot 0,044}{1000} = 2750 \text{ (авт.)}$$

Прийняті вихідні дані з обслуговування автомобілів наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Вихідні дані та умови проектування

Показник	Значення
Тип підприємства	Автосервіс з повним циклом продаж
Річна кількість умовно обслуговуваних на станції автомобілів по маркам, $N_{\text{СТО}}$	2750
Кількість автомобіле- заїздів на станцію одного автомобіля в рік, d	1
Річна кількість автомобілів, що продаються, $N_{\text{п}}$	100
Середньорічний пробіг автомобілів, $L_{\text{р}}$, км	16000
Число робочих днів у році станції, $D_{\text{раб г}}$	258
Число змін, C	1
Тривалість зміни, $T_{\text{зм}}$, год	8

2.2 Розрахунок річних обсягів робіт

Річний обсяг робіт СТО може містити послуги (роботи) з ТО і ПР, збирально-мийні роботи, роботи з приймання та видачі автомобілів та їх передпродажної підготовки.

Річний обсяг робіт з ТО і ПР (в люд. - год)

$$T_{\text{ТО-ПР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \times L_{\Gamma} \times t_{\text{ТО-ПР}}}{d \times 1000} \quad (2.2)$$

де $N_{\text{СТО}}$ - Річна кількість умовно обслуговуваних на станції автомобілів даної марки;

L_{Γ} - середньорічний пробіг автомобіля, км;

$T_{\text{ТО-ПР}}$ - питома трудомісткість ТО і ПР, люд.- год / 1000 км.

Приймаємо питому трудомісткість ТО і ПР для автомобіля середнього класу 0,82.

d - кількість заїздів одного автомобіля на рік.

Річний обсяг робіт ТО і ПР СТО:

$$T_{\text{ТО-ПР}} = \frac{2750 \cdot 16000 \cdot 0,82}{1 \cdot 1000} = 36080 \text{ люд.- год}$$

Річний обсяг прибирально-мийних робіт (в люд.-год):

$$T_{\text{ПМР}} = (N_{\text{СТО}} + N_{\text{П}}) \cdot t_{\text{ПМР}}, \quad (2.3)$$

де $T_{\text{ПМР}}$ - річний обсяг прибирально-мийних робіт;

$t_{\text{ПМР}}$ - питома трудомісткість прибирально-мийних робіт, приймаємо 0,3;

$N_{\text{П}}$ - річна кількість автомобілів, що продаються

$$T_{\text{ПМР}} = (2750 + 100) \cdot 0,3 = 855 \text{ люд.-год.}$$

Річний обсяг робіт з приймання та видачі автомобілів (у люд.-год):

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТО}} \times d \times t_{\text{ПВ}} \quad (2.4)$$

де $t_{\text{ПВ}}$ - разова трудомісткість одного заїзду на роботи з приймання та видачі автомобілів, люд. - год. Приймаються 0,2.

$$T_{\text{ПВ}} = 2750 \cdot 1 \cdot 0,2 = 550 \text{ люд.-год}$$

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річний обсяг робіт з передпродажної підготовки (в люд.-год):

$$T_{пп} = N_{п} \times t_{пп} \quad (2.5)$$

де $N_{п}$ – річна кількість автомобілів, що продаються,

$t_{пп}$ – трудомісткість передпродажної підготовки одного автомобіля

(1.27 люд.-год)

$$T_{пп} = 100 \cdot 1,27 = 127 \text{ люд.-год}$$

Результати розрахунку річних обсягів робіт наводяться за формою табл.

2.2.

Таблиця 2.2

Річні обсяги робіт, люд.-год

Види впливів				Загальний річний обсяг робіт, Т
ТО і ПР, $T_{ТО ПР}$	ПМР, $T_{ПМР}$	Приймання і видача авто., $T_{ПВ}$	Передпродажна підготовка авто, $T_{ПП}$	
36080	855	550	127	37612

Крім робіт, наведених у табл. 2.2., на СТО виконуються допоміжні роботи, до складу яких зокрема входять роботи з ремонту та обслуговування технологічного обладнання, оснащення та інструменту різних зон і ділянок, змісту інженерного обладнання, мереж і комунікацій, обслуговування компресорного устаткування тощо. Обсяг цих робіт становить 10 ... 15% від загального обсягу робіт СТО.

Обсяг допоміжних робіт складе:

$$T_{доп} = 37612 \cdot 0,1 = 3761,2 \text{ люд.-год}$$

2.3 Розподіл річних обсягів робіт за видами і місцем виконання

Проводимо розподіл річного обсягу робіт ТО і ПР СТО за видами і місцем виконання (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Розподіл річного обсягу робіт ТО і ПР за видами і місцем виконання

Роботи	Розподіл обсягу робіт, %	Обсяг робіт, люд.- год
Діагностичні	4	1504
Технічне обслуговування в повному обсязі	15	5642
Ремонт и регулювання гальм	4	1504
Регулювальні по установці кутів передніх коліс	4	1504
Ремонт приладів системи живлення, електротехнічні	8	3009
Поточний ремонт вузлів і агрегатів	20	7522
Кузовні	8	3009
Фарбувальні	16	6018
Шиномонтажні	7	2633
Разом	100	37612

2.4 Розрахунок чисельності робітників

2.4.1 Чисельність виробничих і штатних робітників

Технологічно необхідне (явочне) число виробничих робітників P_T і штатне $P_{Ш}$:

$$P_T = \frac{T}{\Phi_T}, \quad P_{Ш} = \frac{T}{\Phi_{Ш}}, \quad (2.6)$$

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 $\Phi_T = 1780$ год і $\Phi_{Ш} = 1\,560$ год (35 год тривалість тижня і 24 дні відпустки) Для всіх інших спеціальностей $\Phi_T = 2020$ год і $\Phi_{Ш} = 1770$ год (40 год тривалість тижня і 24 дні відпустки) .

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати розрахунку загальної чисельності, виробничих робітників СТО (ТО і Р, ПМР, кузовів і передпродажна підготовка) наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Результати розрахунку загальної чисельності виробничих робітників СТО

№ п/п	Найменування дільниці	Річний обсяг робіт, люд.-год	Число робітників	
			P_T	$P_{ш}$
1	Діляниця прибирання-мийних робіт	855	1	1
2	Діляниця технічного обслуговування, поточного ремонту, передпродажної підготовки і приймання-видачі автомобілів	37612	19	21
Всього		38467	20	22

2.4.2 Чисельність допоміжних робітників

Приймаємо $P_{доп} = 2$ людини

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

$$P_{ИТР} = 0,2 \times P_{ш}, \quad (2.7)$$

де $P_{ИТР}$ – кількість інженерно-технічних працівників;

$$P_{ИТР} = 0,2 \times 22 = 4 \text{ людини}$$

Приймаємо 4 людини.

2.4.3 Загальне число працюючих

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

$$P = P_{ПР} + P_{ВСП} + P_{ИТР} \quad (2.8)$$

$$P = 22 + 4 + 2 = 28 \text{ люд.}$$

Результати розрахунків наведено в таблиці 2.5.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.5

Кількість виробничих, допоміжних та інженерно - технічних робітників

№ п/п	Вид робітників	Число робітників
1	Виробничі	22
2	Допоміжні	2
3	Інженерно - технічні працівники	4
Всього		28

2.5 Розрахунок числа постів

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

2.5.1 Кількість робочих постів на ділянці збирально-мийних робіт

$$X_{\text{ПМР}} = (N_C \times \varphi_{\text{ПМР}}) / (T_{\text{ОБ}} \times N_y \times \eta), \quad (2.9)$$

де $X_{\text{ПМР}}$ - кількість робочих постів на ділянці прибирання-мийних робіт;

N_C - добове число заїздів автомобілів;

$\varphi_{\text{ПМР}} = 1,1$ - коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на дільницю;

$T_{\text{ОБ}} = 8$ год - добова тривалість роботи;

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

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

$$N_C = (N_{\text{СТО}} + N_{\text{ПП}}) / D_{\text{РОБ.Р}} \quad (2.10)$$

де $N_{\text{СТО}} = 2750$ авт./рік - число обслуговуваних автомобілів в рік;

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$N_{\text{ПП}} = 100$ авт/год - число продаваних автомобілів в рік;

$D_{\text{РОБ.Р}} = 258$ - кількість днів роботи в році;

$$N_C = (2750 + 100) / 258 = 11 \text{ авт/доб};$$

$$X_{\text{ПМР}} = 11 \times 1,1 / (8 \times 4 \times 0,9) = 0,42 \text{ поста};$$

2.5.2 Кількість робочих постів на ділянці технічного обслуговування, поточного ремонту та передпродажної підготовки

$$X_{\text{ТО-ПР,ПП}} = T_{\text{ТО-ПР,ПП}} \times \varphi / (\Phi_{\text{П}} \times P_{\text{СР}}), \quad (2.11)$$

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

$T_{\text{ТО-ПР,ПП}}$ - річний обсяг робіт з технічного обслуговування, поточного ремонту та передпродажної підготовки;

$\varphi = 1$ - коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів в зону ТО, ПР і ПП;

$\Phi_{\text{П}}$ - річний фонд робочого часу поста, год;

$P_{\text{СР}} = 1,1$ - кількість робітників, що одночасно працюють на посту;

$$\Phi_{\text{П}} = D_{\text{РОБ.Г}} \times T_{\text{ЗМ}} \times C \times \eta, \quad (2.12)$$

де $D_{\text{РОБ.Г}} = 258$ днів - кількість робочих днів;

$T_{\text{ЗМ}} = 8$ год - тривалість робочої зміни;

$C = 1,5$ - кількість змін;

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

$$\Phi_{\text{П}} = 258 \times 8 \times 1,5 \times 0,9 = 1858 \text{ год};$$

$$X_{\text{ТО-ТР,ПП}} = (36080 + 127) \times 1 / (1858 \times 1,1) = 17,7 \text{ постів};$$

Приймаємо $X_{\text{ТО-ПР,ПП}} = 18$ постів.

2.5.3 Кількість допоміжних постів

Кількість постів приймання

$$X_{\text{ПР}} = N_{\text{СТО}} \times \varphi / (D_{\text{РОБ.Р}} \times T_{\text{ПР}} \times A_{\text{ПР}}), \quad (2.13.)$$

де $X_{\text{ПР}}$ - число постів приймання;

$N_{\text{СТО}}$ - число обслуговуваних автомобілів в рік;

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\varphi = 1,1$ - коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів;

$D_{\text{роб.р}} = 300$ днів - кількість робочих днів;

$T_{\text{пр}} = 8$ ч – тривалість робочої зміни, год.;

$A_{\text{пр}} = 2,5$ авт/год – пропускна здатність поста приймання;

$X_{\text{пр}} = 11 \times 1,1 / (258 \times 8 \times 2,5) = 0,58$ поста;

Приймаємо $X_{\text{пр}} = 1$ пост.

2.5.4 Розрахунок кількості автомобіле-місць

Число автомобіле-місць очікування ремонту

$$X_{\text{оч}} = 0,5 \times X_{\text{роб}}, \quad (2.14)$$

де, $X_{\text{роб}} = X_{\text{то,пр,пп}} = 18$ – загальне число робочих постів;

$X_{\text{оч}} = 0,5 \times 18 = 9$ постів;

Приймаємо $X_{\text{оч}} = 9$ постів;

Число автомобіле-місць зберігання готових автомобілів

$$X_{\text{гот.авто}} = N_{\text{с}} \times T_{\text{пр}} / T_{\text{вид}}, \quad (2.15)$$

де, $X_{\text{гот.авто}}$ – кількість автомобіле-місць зберігання готових автомобілів;

$N_{\text{с}}$ – добове число заїздів автомобілів в АТЦ, авт / добу .;

$T_{\text{пр}} = 1$ год – середній час перебування автомобіля в АТЦ після його обслуговування до видачі власнику;

$T_{\text{в}} = 8$ ч – тривалість роботи поста видачі;

$$N_{\text{с}} = N_{\text{сто}} / D_{\text{роб.г}}, \quad (2.16)$$

де, $N_{\text{сто}}$ - число обслуговуваних автомобілів в рік;;

$D_{\text{роб.г}} = 258$ днів – число робочих днів посту видачі в році;

$N_{\text{с}} = 2750 / 258 = 11$ авт/добу;

$X_{\text{гот.авто}} = 11 \times 1 / 8 = 1,38$ автомобіле-місця;

Приймаємо $X_{\text{гот.авто}} = 1$ автомобіле-місце.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Число автомобіле-місць зберігання для продажу:

$$X_{ЗБ} = N_{ПП} \times D_3 / D_{РОБ.Г}, \quad (2.17)$$

де, $N_{ПП} = 100$ авт/рік - число продаваних автомобілів в рік;

$D_3 = 5$ дн. – кількість днів запасу;

$D_{РОБ.Г} = 258$ дн. – число робочих днів магазину в році;

$$X_{ЗБ} = 100 \times 5 / 258 = 1,93 \text{ автомобіле-місць};$$

Приймаємо $X_{ХР} = 2$ автомобіле-місця;

Отримані значення числа постів і автомобіле-місць зведені в таблицю 2.6.

Таблиця 2.6 - Число постів і автомобіле-місць

Найменування показників	Позначення	Кількість
Кількість робочих постів на ділянці прибирально-мийних робіт	$X_{УМР}$	1
Кількість робочих постів на ділянці ТО, ПР і ПП	$X_{ТО,ТР,ПП}$	18
Кількість постів приймання	$X_{ПР}$	1
Число автомобіле-місць очікування ремонту	$X_{ОЧ}$	9
Число автомобіле-місць для зберігання готових автомобілів	$X_{ГОТ.АВТО}$	1
Число автомобіле-місць зберігання для продажу	$X_{ЗБ}$	2

2.7 Призначення зони шиномонтажу

У шиномонтажну зону колеса, зняті з автомобіля, подаються на спеціальних візках. При необхідності вони підлягають миттю і сушінню. Демонтаж коліс виконується на спеціальних стендах. Після розбирання коліс окремі їх елементи дефектуються. Покришки перевіряються зовнішнім оглядом на борторозширювачах (спредерах). Покришки із пошкодженнями,

після повторного миття і сушіння, підлягають ремонту, без пошкоджень – на шиномонтажний стенд.

Пласкі диски коліс, замочні і бортові кільця очищаються від корозії і перевіряються на відсутність тріщин, деформації і інших дефектів. Диски типу „триплекс” розбираються на спеціальних пристроях і перевіряються на якість кріпильних елементів. Диски з глибоким ободом підлягають правці і фарбуванню.

Після монтажу зібрані колеса підлягають накачуванню у спеціальній металевій захисній огорожі, виконується перевірка тиску і балансування.

Монтаж коліс на автомобілі здійснюється на спеціалізованих постах зони ТО і ПР.

2.8. Аналіз обладнання для шино монтажних робіт

Аналіз свідчить, що за весь термін служби автотранспорту спрацьовується кілька комплектів шин, вартість яких становить близько 30% вартості нового автомобіля.

Шини є важливим і дорогим елементом конструкції автомобілів, тракторів та сучасної сільськогосподарської техніки. Пневматична шина — це гумово-тканинна оболонка, наповнена стисненим повітрям. Шину встановлюють на обід, і разом з ним і диском вона утворює автомобільне колесо. Шини слугують для створення надійного зчеплення коліс із поверхнею доріг, пом'якшення ударів та поштовхів, які сприймаються колесами в процесі руху.

Відомо, що, залежно від конструктивних особливостей шин, витрата палива автомобіля може змінюватися в межах 4–7%, а недотримання параметрів технічного стану шин в умовах експлуатації призводить до збільшення ймовірності дорожньо-транспортних пригод. Досвід використання автомобільного транспорту свідчить, що лише в 40–60% шин вантажних автомобілів тиск повітря відповідає нормам, наведеним у Правилах експлуатації шин, і рекомендаціям заводів-виробників.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз свідчить, що, залежно від призначення машини, її конструкції та умов експлуатації, витрати на придбання, обслуговування й ремонт шин становлять 6–17% собівартості ремонтно-профілактичних робіт. Роботи, пов'язані з монтажем-демонтажем шин, їхнім обслуговуванням і ремонтом (накачуванням, балансуванням, відновленням герметичності тощо) становлять близько 1% загальної трудомісткості робіт із капітального ремонту автомобілів, колісних тракторів і комбайнів.

Довговічність коліс і шин сільськогосподарської техніки залежить від дотримання правил експлуатації, в яких обумовлено використання, обслуговування та зберігання шин. В умовах ремонтних майстерень, гаражів, пунктів технічного обслуговування та шиномонтажних ділянок технічне обслуговування й ремонт шин доцільно проводити згідно з планово-попереджувальною системою або ж за результатами діагностування. Для забезпечення працездатності шин потрібне вчасне та якісне проведення таких заходів: зовнішній огляд шин і ведення обліку їх роботи, очищення, контроль тиску повітря, ремонт пошкоджених камер і незначних пошкоджень покриття, монтаж-демонтаж, балансування. Розбирання та складання шин пов'язані зі значною трудомісткістю робіт і потребою в складному ремонтно-технологічному обладнанні. Монтаж і демонтаж шини з ободом проводять переважно в разі пошкодження камери або ж для заміни шини, яка вичерпала свій призначений ресурс. Для проведення цих робіт і промисловість випускає, і ремонтні підприємства виготовляють різноманітні стенди, пристосування та оснащення. До промислових зразків для обслуговування шин легкових автомобілів належать стенди моделей ГАРО-1102, Ш-501М, Ш-514, які тривалий час використовують на станціях технічного обслуговування та автотранспортних підприємствах. Вони оснащені натискними пневматичними пристосуваннями й створюють зусилля 2000–3000 Н для поступового відтиснення бортів шини по колу обода.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під цією назвою об'єднують дві групи обладнання: перша група забезпечує виконання найбільш трудомісткою операції при ремонті шин - демонтаж (монтаж) її з диска колеса, до другої групи відносять обладнання та інструмент для відновного ремонту місцевих пошкоджень камер і покришок .

Промисловість випускає достатню кількість стендів для демонтажу та монтажу шин. Принципово конструкції стендів відрізняються по розташуванню коліс на стенді і за методом створення відривного зусилля між шиною і диском.

По розташуванню коліс на стенді обладнання підрозділяється на горизонтальне і вертикальне. Найбільше застосування отримало першу конструктивне рішення як більш технологічна конструкція відносно центрування диска колеса в затискному пневматичному патроні і розташування робочого органу.

За методом створення відривного зусилля існує два типи стендів динамічні і статичні. Конструктивно більш простим є другий тип стендів, у яких диск колеса жорстко укріплений в патроні без можливості обертowego руху, покришку охоплюють чотири лапи і відрив елементів колеса здійснюється за рахунок відносного переміщення диска і покришки під впливом гідроциліндра. За такої схеми навантажування потрібна велика статичне зусилля, що досягає 200 кН і більше, що часом призводить до псування покришки, даний спосіб визнаний неперспективний. В основному, застосовується динамічна схема навантаження, при якій колесо обертається з невеликою швидкістю (порядку 10 об/хв), зусилля, необхідне для відриву покришки від диска, передається нажимному ролику (або двом роликам), контактує з обертovим колесом в районі закраїни обода. За рахунок регулювання подачі повітря в пневмоциліндр поступово збільшують зусилля натискання ролика на покришку з таким розрахунком , щоб відрив її від диска стався за 1,5-2 обороту колеса.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найбільш складну конструкцію має динамічний стенд з горизонтальним розташуванням колеса Ш 501М для демонтажу (монтажу) шин коліс легкових автомобілів. Нажимное пристрій складається з двох важелів , що повертаються у вертикальній площині на загальній осі. на яких в гвинтових затисках встановлені два диска і ролик, що вільно обертаються на своїх осях . Важелі приводяться в дію пневмоциліндром. Зв'язок їх зі штоком циліндра здійснена таким чином, що залежно від напрямку руху штока вони зближуються один з одним або розходяться.

Демонтаж шини здійснюється в наступній послідовності. Встановлюють в патроні (притиску) колесо зі спущеною шиною, зближують диски, які на обертовому колесі виробляють віджим покритишки від диска, потім включають двигун приводу обертання колеса, відводять диски, під верхній борт покритишки вводять демонтажні лопатку і вивертають його над закраиною обода. Після цього вмикають електродвигун і за допомогою другого лопатки за один оборот колеса демонтують верхній борт покритишки , витягують камеру і аналогічним чином монтують нижній борт.

У стендів для демонтажу (монтажу) шин вантажних автомобілів, що мають розбірні диски, після відриву покритишки від диска операція з демонтажу закінчується (тобто розбирання покритишки не потрібно). Ці стенди додатково обладнані механічним пристроєм для зняття замкового кільця і вантажопідйомним механізмом для установки коліс на стенд.

У стенду Ш-514 замість віджимних дисків (стенд Ш-501М) використовується демонтажна стійка з демонтажною головою Прикладом стенду з вертикальним розташуванням колеса є модель Ш- 509 для демонтажу - монтажу шин вантажних автомобілів КолІс з шиною, з камери якої випущений повітря, встановлюють на стенді у вертикальному положенні, центруючи за допомогою гідравлічного підйомника, і закріплюють пневматичним патроном. За допомогою механічного пристрою

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

знімають замкове кільце. Бортове кільце віджимають гідравлічним приводом, що розвиває зусилля до 140 кН.

Після зняття кільця шину притискають до лап знімача, які вклинюються між бортом покришки і ободом диска колеса, віджимають борт від обода колеса (із зусиллям 215 кН) і зрушують шину з диска. При монтажі шини її попередньо надягають на диск колеса вручну.

Широку номенклатуру стендів випускає відома фірма «HOFMANN» (Німеччина) Стенди призначені для монтажу і демонтажу шин легкових і малотоннажних вантажних автомобілів, автобусів малої місткості.

Самоцентруючийся чотирихулачковий затискної диск стенду з пусковим обмежувачем забезпечує швидке закріплення ободів без попереднього регулювання і тим самим економить робочий час. Поворот колеса в обох напрямках здійснюється електродвигуном. Два синхронно діючих пневматичних циліндра забезпечують достатню зажимное зусилля. Віджимна лопать не пошкоджує обід і шину. Монтажна голівка не має контакту з ободом. Пристосування для змащення охороняє пневматичне обладнання від передчасної корозії. Всі монтажні стенди поставляються в комплекті з установкою для наповнення шин повітрям моделі Omega-jet, еталонним манометром і повітряним резервуаром для монтажу безкамерних шин (може бути придбаний до обладнання).

Серед сучасного обладнання для монтажу-демонтажу шин легкових автомобілів можна згадати стенди КС-302, УШ-1А, SICE S-403, S-390. Так, шиномонтажний стенд КС-302 (рис. 1а) призначений для монтажу й демонтажу камерних і безкамерних шин легкових автомобілів із розміром коліс від 10 до 18 дюймів. Потужність двигуна для приводу стенду становить 0,55 кВт. Тиск повітря в пневматичній системі підтримується в межах 0,8–1,2 МПа. Стенд призначено для роботи за температури навколишнього повітря від 10 до 35°C. Характерна конструктивна особливість цього обладнання — чотирихулачковий поворотний стіл, що забезпечує чітке центрування диска

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

колеса. Стенд УШ-1А (рис. 1б) має сучасну конструкцію, широкий діапазон режимів роботи й призначений для монтажу й демонтажу шин легкових автомобілів із посадковим діаметром 12–18 дюймів. Тиск повітря живлення — 4–6 кгс/см², продуктивність — 20 шин/год, напруга — 380 В, 750 Вт, розмір — 1100 x 720 x 1700 мм, маса — 300 кг.

Для розбирання та складання шин вантажних автомобілів можна взяти традиційне обладнання автотранспортних підприємств — стенди Ш-509, Ш-513. Вони оснащені натискними гідравлічними пристосуваннями, які створюють зусилля до 250 кН для одночасного відтискання бортів шини по всьому колу обода. Зазначені стенди широко використовують упродовж останніх десятиріч, і часто-густо вони перебувають у граничному стані.

Заслужують на увагу напівавтоматичні стенди монтажу та демонтажу шин на диски легкових, легких вантажних автомобілів і мотоциклів: Corghi Jolly; Corghi Artiglio 2001/2010; Corghi Artiglio 2019/Basic; S 412. Вони практичні та універсальні у використанні. Робочий діапазон стендів моделей Corghi, відповідно, — 13–21, 11–22 і 13–22 дюйми за натягування зсередини, а стенду S 412 — до 22 дюймів.

Названі вище стенди Corghi можуть бути оснащені додатковими захватами для коліс 8–19 дюймів.

Стенд С-31-17 складається: з рами, на якій вмонтовано вантажно-підйомний пристрій; платформи; монтажно-демонтажного механізму; механізму відривання бортів; мотора редуктора; електродвигуна; пульта та механізму приводу колеса.

Останнім часом серед сучасного шиномонтажного обладнання можна побачити й вітчизняні стенди: “Оріон М”, “Атаман”, “Сіріус”. Так, електропневматичний напівавтомат “Оріон М” можна використовувати для монтажу й демонтажу шин і камер на диски діаметром 11–21 дюйм і завширшки 3,5–9 дюймів. Верстати моделей “Атаман” і “Сіріус” працюють у

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

режимі напіваавтоматів і призначені для монтажу та демонтажу шин із посадковим діаметром 12–22 дюйми.

За відсутності серійних стендів демонтаж і монтаж шин доводиться виконувати з використанням різноманітних підручних засобів і пристосувань. При цьому часто пошкоджуються не лише камери, а й бічні сторони шин, що призводить до втрати їхньої працездатності. У безкамерних шин дуже часто пошкоджується шар гуми на бортах, який забезпечує їхню герметизацію. Тому періодично треба перевіряти манометром тиск у шинах коліс і, за потреби, доводити його до норми. Задля підвищення терміну служби слід запобігати потраплянню на шини бензину, дизельного палива та олив. У разі потрапляння цих рідин на шини їх слід насухо протерти.

Доцільно пам'ятати, що для усунення коливань коліс, зменшення вібрації та спрацювання підвісок легкових, швидкісних вантажних автомобілів і автобусів потрібно проводити балансування шин і дисків. До того ж, операцію з дисками слід проводити не лише під час ремонту, а й у процесі експлуатації під час технічного та сезонного обслуговування.

В автогаражах ще працюють стаціонарні (К-121, FMR-5) та пересувні стенди (К-125, EWK-15V), які використовують на шиномонтажних дільницях понад 15–25 років.

Нині існує широка гама стендів для балансування коліс легкових і вантажних автомобілів, автобусів. Для балансування коліс легкових і міні-вантажних автомобілів, мікроавтобусів можна використовувати стенди фірми CORGHI. Балансувальні стенди EM-43M/EM-43HS — недорогі, з ручним блокуванням і введенням параметрів перевірки — дають змогу балансувати колеса діаметром від 870 до 1110 мм, завширшки 400 мм і масою до 65 кг. Складніші стенди серії EM-6040/EM-7340 використовують не лише на шиномонтажних пунктах, а й у спеціалізованих магазинах і сервісних пунктах. Автоматичний стенд EM-7340 забезпечує широкий вибір програм балансування, включаючи програми розподілу балансувальних тягарів. Крім

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

того, великі сервісні підприємства та спеціалізовані центри з продажу дисків і шин оснащують високопродуктивними стендами класу ЕМ-8040/ЕМ-8070, для яких час визначення дисбалансу становить 5,5 с. Для вказаних стендів максимальний діаметр колеса становить 925 мм, ширина — 510 міліметрів.

Для балансування коліс легкових автомобілів можуть бути використані також стенди С 366, С 99-01, С 701, С 702. Вони забезпечують балансування коліс масою до 65 кг і діаметром диска 10–22 дюйми. Для швидкого й точного балансування коліс вантажних автомобілів масою до 200 кг та діаметром диска 10–26 дюймів пропонується стенд С388.

Часто на шиномонтажних пунктах можна побачити стенди для коліс легкових і вантажних автомобілів з приводом від електродвигуна фірми Bosch В200, В303 тощо.

Для балансування шин із дисками вантажних і легкових автомобілів можна використати стенди моделей ТЕСО (Італія). Для обслуговування коліс із діаметром дисків 7–23 дюйми і масою до 65 кг використовують стенди з електроприводом — ТЕСО 62, ТЕСО 64, ТЕСО 74, ТЕСО 84 — та потужністю, відповідно, 0,2; 0,25; 0,25 і 0,35 кВт. Щоб усунути дисбаланс коліс вантажних автомобілів з діаметром дисків 12–28 дюймів, можна використати стенди ТЕСО 91, ТЕСО 93, які оснащено пневмопідйомниками.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис.2.1. Автоматичний шиномонтажний верстат Monty 3300

Технічні характеристики: Monty 3300

Параметр	Значення
Діапазон затискача диска зовні	10-20 дюймів
Діапазон затискача диска зсередини	12-22 дюймів
Максимальна ширина дисків	3-13 дюймів
Максимальний діаметр колеса	1000 мм
Діапазон віджиму	40-340 мм
Тиск повітря	8-10 бар
Вага верстата	220-300 кг

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33



Рис.2.2. Напівавтоматичний шиномонтажний стенд RP-R-U200PN

Технічні характеристики RP-R-U200PN

Параметр	Значення
Діапазон Ø дисків внутрішній	12-24 "
Діапазон Ø дисків зовнішній	10-22 "
Максимальний Ø коліс	1000 мм/39"
Макс. ширина колеса	13 "/330мм
Двигун 380 В	0,55 кВт
Тиск повітря	8-10 бар
Вага верстата	229 кг



Рис.2.3. Автоматичний балансувальний стенд Geodyna 4500-2

Технічні характеристики Geodyna 4500-2

Параметр	Значення
Діаметр дисків коліс	8 - 25 дюймів
Діаметр дисків коліс (ручне введення)	8 - 30 дюймів
Максимальний діаметр колеса	950 мм
Ширина коліс	1-20 дюймів
Максимальна ширина колеса	530 мм
Максимальна вага колеса	70 кг
Швидкість обертання	200 об/хв
Час виміру	6-8 с
Харчування	220 В
Вага станду	130 кг



Рис.2.4. Автоматична мийка коліс Drester W-550

Технічні характеристики Drester W-550

Параметр	Значення
Ширина коліс для миття	135-305 мм
Діаметр колеса	560-800 мм
Програмований час миття коліс	30-60-90-120 с
Комплектація	подвижная форсунка
Ємність для води	300 л
Гранульований пластик для миття	25 кг
Тиск повітря	8-12 бар
Електрична потужність 380В	5,56 кВт
Продуктивність помпи	550 л/мин
Вага миття	256 кг



Рис.2.5. Ванна для перевірки проколів шин ВШ

Технічні характеристики ВШ

Параметр	Значення
Ширина	1000 мм
Глибина	575 мм
Висота	900 мм
Максимальний Ø коліс	26 дюймів

В Україні промисловість випускає вітчизняні стенди моделей МБК для балансування коліс легкових і вантажних автомобілів. Слід зазначити, що стенди для балансування коліс вантажних автомобілів можуть бути оснащені візками-ліфтами (на замовлення).

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Аналіз аналогів

3.1.1 Машина для миття коліс

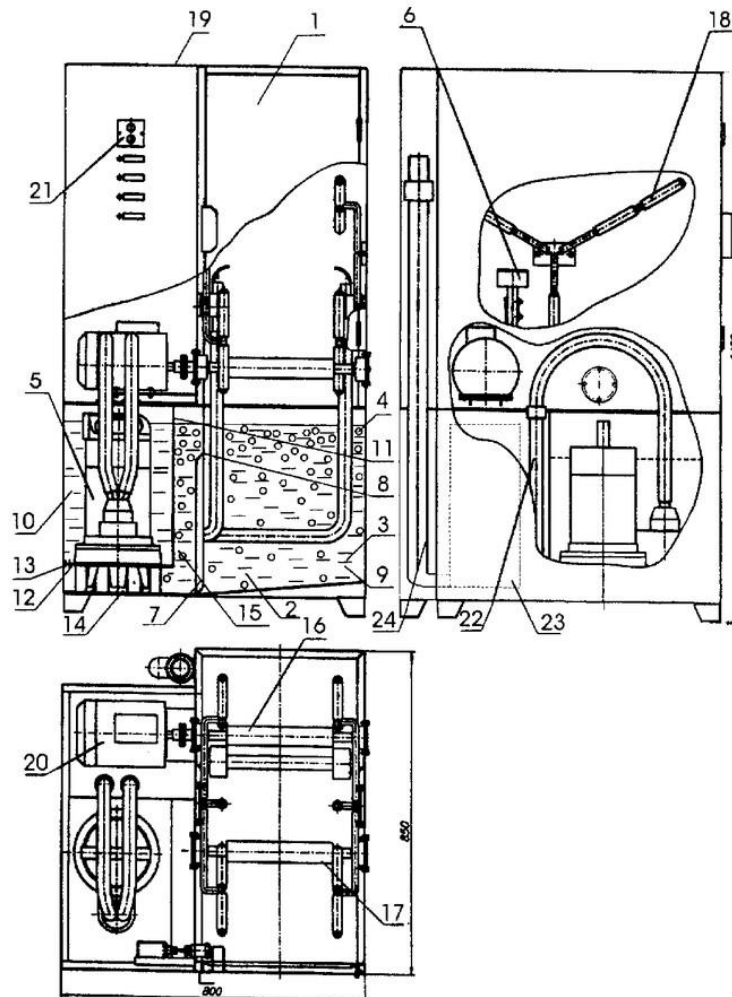


Рис. 3.1 –Машина для миття коліс

Машина для миття коліс містить камеру 1 для колеса, ємність 2 для миючого агента, що включає рідину (воду) 3 і пластикові (поліетиленові) гранули 4, мають нижчу щільність порівняно з рідиною, розміром 4 мм. Вузол замкнутого водопостачання включає занурювальний насос 5 для подачі миючого агента, форсунки 6 для направлення та розпилення миючого агента на колесо. Ємність 2 для миючого агента виконана розділеною на дві частини за допомогою стінки 7, встановленої з можливістю переливу миючого агента з другої частини 1, по другій частині 1 від решти простору

цієї частини ємності збоку за допомогою водонепроникної перегородки 11, а в нижній його частині за допомогою горизонтальної перегородки 12, що містить отвори 13, непрохідні для пластикових гранул 4, при цьому всмоктуючий патрубок 14 насоса 5 розташований за межами горизонтальної перегородки 11 утворюють переливну кишеню 15 для подачі миючого агента з першої частини 9 ємності 2 до всмоктуючого патрубка 14 насоса 5. Система для обертання колеса під час миття включає ведучий 16 і 17 опорний вали. Машина містить опори 18 для стабілізації положення колеса під час миття. Позиціями 19, 20, 21 та 22 позначені відповідно корпус, електродвигун, система автоматичного управління та безпеки, шланги. Машина містить вузол очищення 23, пов'язаний зі зливними шлангами 24. Друга 10 і перша частини 9 ємності 2 виконані зі співвідношенням обсягів 0,245. Як занурювальний насос встановлений насос, що забезпечує швидкість витрати миючого агента 20 м³ на годину. Переливна кишеня виконана з площею перерізу 0,027 м². Таким чином, співвідношення витрати миючого агента та площі перерізу кишені становить приблизно 741 м/год. У другу 10 та першу 9 частини ємності заливають миючий агент вище рівня. У камеру поміщають колесо, що підлягає мийці, і встановлюють його з торканням ведучого та опорного валу, розміщуючи колесо між опорами. Потім закривають дверцята камери для колеса і запускають електродвигун та насос. Електродвигун починає обертати провідний вал і, отже, колесо. Насос всмоктує миючий агент, подаючи його через шланги у форсунки. З форсунок миючий агент розбризкується на колесо, змиваючи забруднення. Потім миючий агент надходить у першу частину ємності. Забруднення осідають і накопичуються в нижній частині ємності, і періодично віддаляються звідти через вузол очищення. Вгорі першої частини ємності збирається чиста вода та гранули. Надлишок миючого агента через стінку надходить у другу частину ємності. При цьому водонепроникна перегородка і горизонтальна перегородка перешкоджають проникненню гранул до корпусу насоса повз патрубок, що

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

всмоктує, і, отже, перешкоджають виведенню їх з процесу миття, що значно підвищує ефективність процесу. У той же час отвори дають можливість чистій воді проникати до корпусу насоса і, отже, забезпечують роботу насоса при зануренні у воду (тобто як занурювального).

Недоліки. Висока металоємність та складність конструкції внаслідок великої кількості приводних механізмів. Недостатнє очищення внутрішньої поверхні диска через його складну форму.

Переваги. Машина забезпечує більш високу ефективність миття, ніж існуючі (середня витрата миючого агента приблизно на 20% нижче, а час миття в 1,5 рази коротший, ніж для аналогічних пристроїв того ж призначення).

3.1.2. Сушильний пристрій для миття коліс

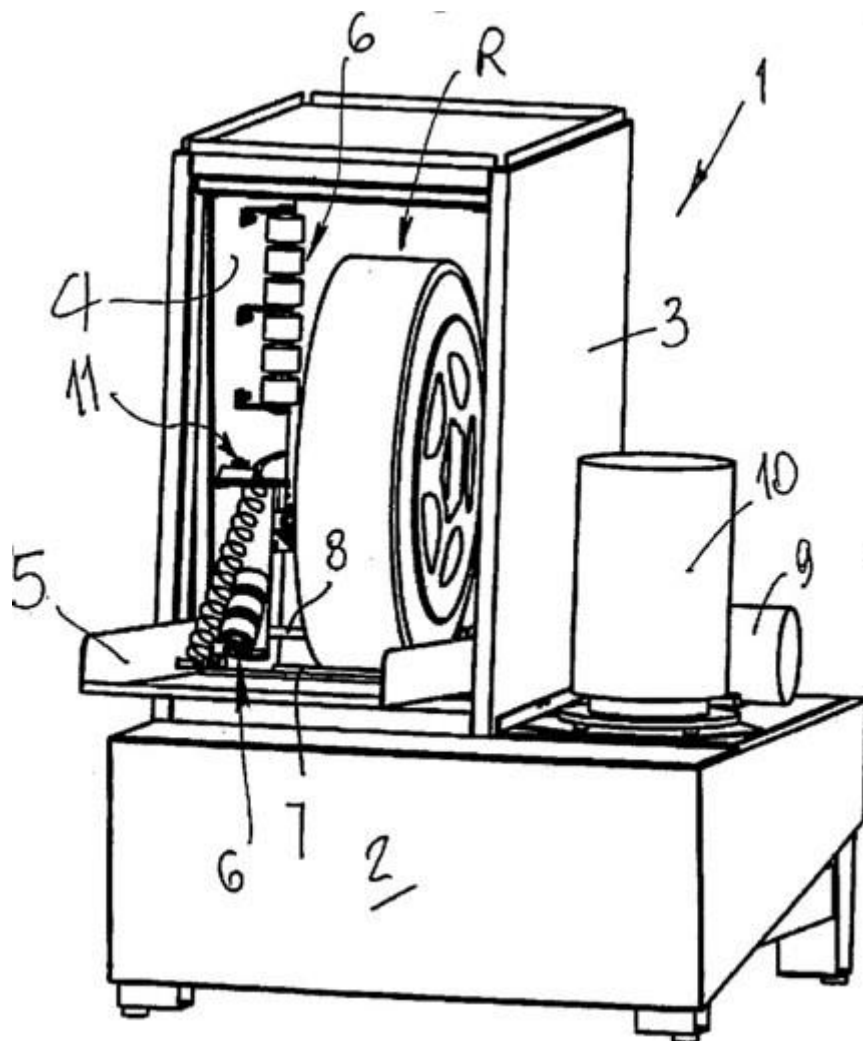


Рис. 3.2 - Сушильний пристрій для миття коліс

Сушильний пристрій для миття коліс включає перший подаючий елемент, через який може подаватися сушильне середовище (сушильне повітря), що спрямовується на першу поверхню колеса, яку необхідно висушити. На цьому першому подаючому елементі розміщені сопла для подачі повітря. Також передбачена друга група сопел, встановлена на другому подаючому елементі. Обидві групи сопел (перша і друга) вирівняні відповідно до першої та другої загальних площин вирівнювання.

Така конструкція забезпечує направлення потоків сушильного повітря в заданому напрямку, ефективне видалення мийної рідини з поверхні коліс і можливість сушіння коліс будь-якого розміру — незалежно від їхнього діаметра.

Технічний результат — зменшення трудомісткості завдяки автоматизації процесу.

Після введення колеса, яке необхідно вимити та висушити, у мийну камеру машини для миття коліс і завершення процесу миття шляхом приведення колеса у обертання в мийній камері, оператор розпочинає процес сушіння: він припиняє подачу мийної рідини та запускає джерело стисненого повітря, яке одночасно подає повітря до першого та другого подаючих елементів.

Потоки стисненого повітря викидаються із сопел та формують два плоскі повітряні струмені, які поперечно спрямовані на колесо — у внутрішній та зовнішній зоні — під похилим кутом, що поступово збільшується від центра до зовнішнього краю колеса.

Таке похиле напрямлення струменів дозволяє повітрю досягати всіх ділянок колеса, навіть тих, що розміщені паралельно до центральної осі його обертання. Це забезпечує ефективне видалення залишків мийної рідини з поверхонь колеса — завдяки поєднанню перпендикулярного та дотичного компонентів у напрямку падіння повітря — та їхнє потрапляння до нижнього резервуара машини для миття коліс.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Недоліки. Повітряні потоки сушіння, поширюючись у мийній камері за схемою вентилятора, потрапляють на колеса під неефективним кутом. Через це для повного висушування кожного колеса може знадобитися багато обертальних циклів. Колеса з дисковою конструкцією та радіальними спицями неможливо висушити повністю, особливо у зонах, орієнтованих дотично до напрямків повітряних потоків. Орієнтація струменів зазвичай спрямована на верхню та середню частини колеса, що може призводити до стікання залишкових крапель на нижні частини колеса після його обертання. Це знову зволожує вже висушені ділянки і потребує додаткових циклів обертання між діями повітряних струменів.

Переваги. Можливість точно орієнтувати потоки сушильного повітря у заданому напрямку. Ретельне видалення мийної рідини навіть з таких поверхонь колеса, які через конструкцію розміщені паралельно осі його обертання. Сушіння коліс будь-якого розміру при однаковій ефективності.

3.1.3 Розпилювальний пристрій для машини для миття коліс



3.3 - Розпилювальний пристрій для машини для миття коліс

Оператор відчиняє двері і поміщає колесо в мийну камеру, встановлюючи його у вертикальне положення на два вали.

Потім оператор закриває двері і запускає вузол приводу з двигуном для обертання приводного валу, який у свою чергу передає свій обертальний рух

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

колесу, яке починає обертатися в мийній камері і при цьому утримується валами у вертикальному положенні з обох боків. Потім оператор запускає насос, і мийна рідина виштовхується з резервуара в дві трубні секції, встановлені з обох боків внутрішніх стінках мийної камери. Рідина виштовхується через проріз, і два струмені відхиляються зігнутими частинами відбивних перегородок, цим створюючи дві мийні області, симетричні середньої площини. Ці два струмені омивають поверхні колеса під кутами падіння, що відхиляються від центральної осі колеса, причому кут відхилення збільшується зі збільшенням відстані від центру колеса, і, отже, створюють компоненти ударної сили, спрямовані діагонально по відношенню до внутрішніх поверхонь спиць, причому останні так обмиваються. поверхонь спиць диска. Обертання колеса дозволяє всій поверхні колеса, яке має бути вимито, проходити через дві області розпилення. Після закінчення миття за кілька циклів обертання колеса повітря під тиском подається через сушильні сопла, встановлені на обох сторонах мийної області, при цьому припиняється подача рідини. Поки колесо продовжує обертання, воно буде повністю висушене.

Недоліки. Струмені мийної рідини, що мають напрямок паралельне осі колеса, потрапляють на бічні поверхні спиць диска в тангенціальному напрямку, що призводить до зниження мийного ефекту.

Переваги. Пристрій дозволяє повністю мити колеса автомобілів, незалежно від їх форми та діаметру, оптимізує мийні цикли машини для миття коліс та досягає економії мийної рідини.

3.2 Опис пристосування

Так як найбільш забрудненою ділянкою колеса є внутрішня поверхня диска, пропоную в обраному прототипі замінити опори і форсунки на систему з сопел з відбивачами у вигляді криволінійної поверхні і пневматичної щітки для очищення внутрішньої поверхні диска (рис. 3.4), що

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дозволить поліпшити якість очищення колеса, металомісткість. Також змінена установка має простішу конструкцію, що дозволить полегшити її обслуговування.

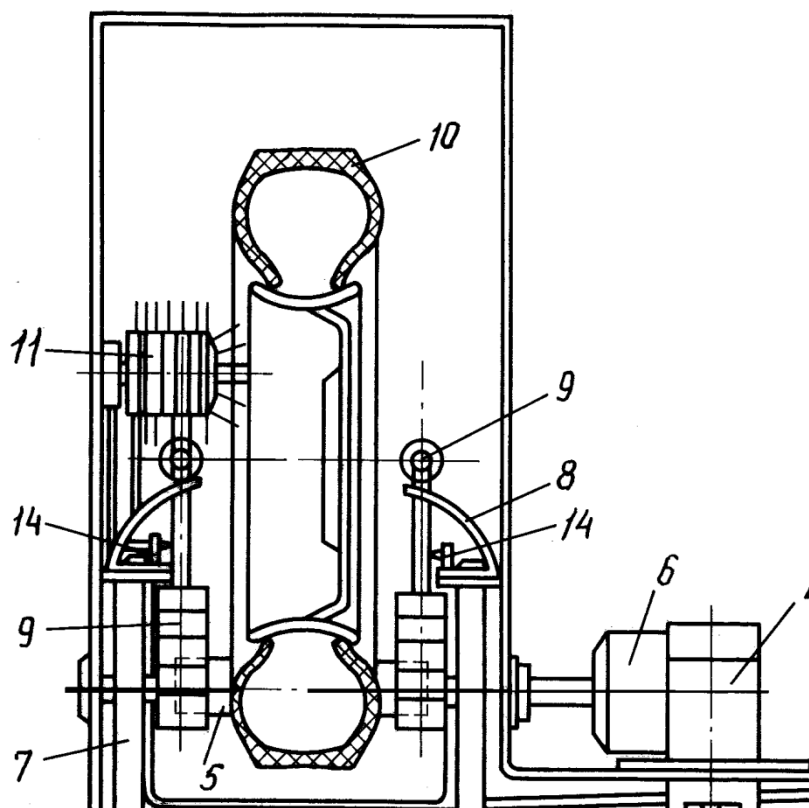


Рис. 3.4 - Машина для миття автомобільних коліс

Колесо 10, що потребує очищення, встановлюється на ролики 5. Після увімкнення установки насос через патрубки 7 подає суміш води з пластиковими гранулами на відбивачі 8, а через них — на колесо, що обмивається. Відбивачі виконані у вигляді криволінійної поверхні, лінія перерізу якої в площині, перпендикулярній до неї, являє собою брахістохрону — криву найшвидшого спуску. Вони дозволяють змінювати напрямок потоку з найменшими втратами напору (енергії), а отже, швидкості частинок мийної суміші, забезпечуючи відповідно максимальну взаємодію води та гранул із колесом, що обмивається. Завдяки викладеному вище зменшується час очищення колеса, а отже, підвищується продуктивність установки. Колесо приводиться в обертання від опорно-приводного ролика 5 для рівномірного обмивання. Упори 9 підтримують вертикальне положення колеса. Час миття задається системою управління.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Після вимкнення насоса відкривається клапан, і до повітряних сопел 14 подається стиснене повітря, що здуває з колеса надлишки води та пластикові гранули. Одночасно повітря подається і до обертової щітки 11. Щітка (рис. 3.5) забезпечує підвищення ефективності очищення у зв'язку з тим, що найбільш забрудненою є внутрішня поверхня обода колеса, і видалити ці забруднення лише водою з гранулами вдається не завжди.

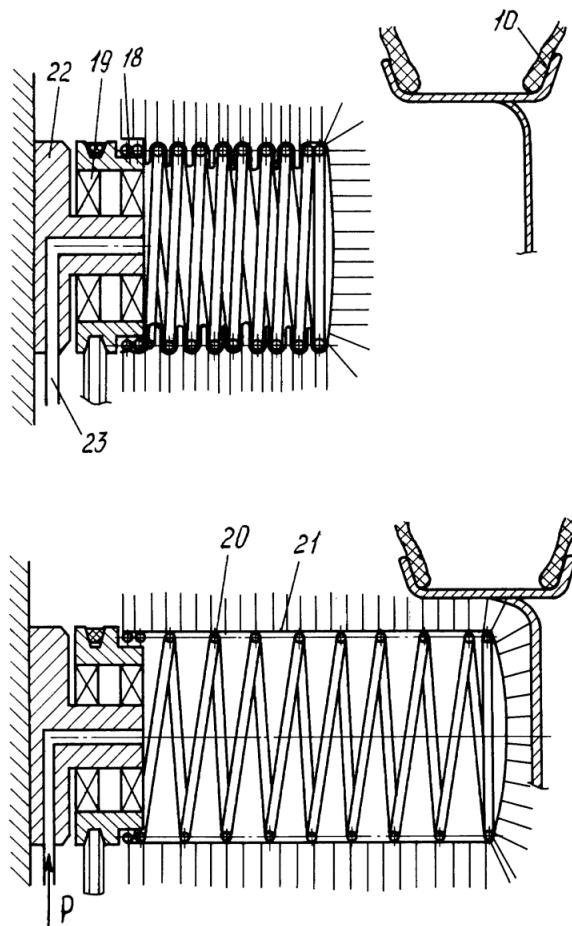


Рис. 3.5 – Щітка

Щітка під дією стисненого повітря збільшує свою довжину за рахунок розтягування пружини. При цьому вона входить у внутрішній простір диска колеса, забезпечуючи його доочищення від забруднень і прилипших пластикових гранул. Після завершення доочищення колеса система керування вимикає привід ролика 5 і подачу стисненого повітря. При цьому щітка 11 зупиняє своє обертання і вкорочується під дією пружності пружини. Частинки забруднень, що змиваються, надходять у нижню частину ємності. У зв'язку з їхньою високою щільністю вони осідають на дно.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Зміна робочої довжини щітки відбувається під дією стисненого повітря. При його подачі через канал 23 основи 22 у внутрішню порожнину щітки тиск всередині зростає, і пружина розтягування 20 подовжується, доки не натягнеться еластичне щіточне полотно 21. Завдяки цьому щітка входить у внутрішню порожнину диска, що очищується. Обертання щітки здійснюється ремінним приводом через фланець 18, на якому закріплений один кінець пружини. У разі необхідності щітка може згинатися в процесі обертання без пошкодження завдяки тому, що каркасом щітки є пружина, а отже, її можна розглядати як гнучкий вал. При зниженні тиску повітря пружина за рахунок сил пружності повертається у початковий стан. Одночасно вимикається привід колеса, а отже — і щітки.

3.3 Розрахунки, що підтверджують надійність конструкції

Розрахунок приводу пневматичної щітки.

Вихідні дані:

- частота обертання ведучого валу – 685 об/хв;
- частота обертання пневматичної щітки – 300 об/хв;
- діаметр шківів пневматичної щітки – 0,07 м.

Передатне відношення розраховується за формулою

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{685}{300} = 2,28. \quad (3.1)$$

Розрахунковий діаметр більшого шківів

$$d_2 = id_1 = 2,28 \cdot 0,07 = 0,16 \text{ м.} \quad (3.2)$$

Приймемо міжцентрову відстань $a = 0,35 \text{ м.}$

Кут обхвату меншого шківів

$$\alpha = 180 - 57 \frac{d_2 - d_1}{a} = 180 - 57 \cdot \frac{0,16 - 0,07}{0,35} = 165^\circ. \quad (3.3)$$

Довжина пасу

$$L_P = 2a + \frac{\pi}{2}(d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a} = \quad (3.4)$$

$$= 2 \cdot 0,35 + (0,16 + 0,07) + \frac{(0,16 - 0,07)^2}{4 \cdot 0,35} = 1,07 \text{ м.}$$

Приймаємо довжину пасу 1,06 м.

Тоді номінальна міжцентрова відстань

$$a_{\text{ном}} = 0,25 \left((L_P - \omega) - \sqrt{(L_P - \omega)^2 - 8q} \right), \quad (3.5)$$

$$\text{де } \omega = \pi \frac{d_1 + d_2}{2} = 3,14 \frac{0,16 + 0,07}{2} = 0,36 \text{ м;} \quad (3.6)$$

$$q = \left(\frac{d_2 - d_1}{2} \right)^2 = \left(\frac{0,16 - 0,07}{2} \right)^2 = 0,002 \text{ м.} \quad (3.7)$$

$$a_{\text{ном}} = 0,25 \cdot \left((1,06 - 0,36) + \sqrt{(1,06 - 0,36)^2 - 8 \cdot 0,002} \right) = 0,35 \text{ м.}$$

З розрахунків приймаємо міжцентрову відстань $a = 0,35$ м, довжина пасу $L_P = 1,06$ м.

Розрахунок мийної установки.

– тиск занурювального насоса установки – 0,4 Мпа.

Сила адгезії розраховується за формулою

$$F_{\text{адг}} = \frac{\pi \sigma}{2D_{\text{загр}}} \left(\frac{1}{W} - 1 \right), \quad (3.8)$$

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де σ – поверхневий натяг миючого агента;

$D_{\text{забр}}$ – середній діаметр частинок забруднень;

W – вологість забруднень.

$$F_{\text{адг}} = \frac{3,14 \cdot 0,073}{2 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} \cdot \left(\frac{1}{0,2} - 1 \right) = 45844 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}. \quad (3.9)$$

Приймається, що для гарантії очищення всіх забруднень гідродинамічний тиск має бути більшим за зчеплення між частинками на 20 %.

$$P_x = 1,2 F_{\text{адг}} = 1,2 \cdot 45844 = 55013 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}. \quad (3.10)$$

Швидкість потоку води в струмені розраховується за формулою

$$V_x = \varphi \sqrt{196 g P_H}, \quad (3.11)$$

де φ – коефіцієнт швидкості, що залежить від виду сопла;

g – прискорення вільного падіння;

P_H – тиск води в насадці, який повинен забезпечити занурювальний насос для гарантованого очищення поверхні.

Виражаємо P_H з наступних виразів:

$$P_x = \rho_x v_x^2 \sin \alpha; \quad (3.12)$$

$$P_x = \rho_x \varphi^2 \sin \alpha 196 g P_H. \quad (3.13)$$

Звідки

$$P_H = \frac{P_x}{\rho_x \sin \alpha \varphi^2 196 g} = \frac{55013}{625 \cdot 0,5 \cdot 0,87^2 \cdot 196 \cdot 9,8} = 0,12 \text{ МПа}. \quad (3.14)$$

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Так як занурювальний насос установки забезпечує тиск 0,4 МПа, можна зробити висновок про придатність його для нової конструкції установки.

Перевіряє підшипник на довговічність.

Розрахунок підшипника пневматичної щітки проводитиме з розрахунку, що організація надання послуг шиномонтажу працює без вихідних, цілодобово, а термін служби установки близько 10 років. Попередньо виберемо підшипник №446306 з параметрами: $C = 41600$ Н, $C_1 = 37400$ Н, $m = 0,7$ кг. Довговічність підшипника в годинах розраховується за формулою

$$L_H = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P} \right)^m, \quad (3.15)$$

де n – частота обертання об/хв;

C – динамічна вантажопідйомність вибраного підшипника;

P – еквівалентне динамічне навантаження;

m – показник ступеня кривої втоми (для шарикопідшипників $m = 3$).

$$\left(\frac{C}{P} \right)^m = \frac{L_H 60n}{10^6}, \quad (3.16)$$

$$\frac{C}{P} = \sqrt[m]{\frac{L_H 60n}{10^6}}, \quad (3.17)$$

$$P = \frac{C}{\sqrt[m]{\frac{L_H 60n}{10^6}}} = \frac{41600}{\sqrt[3]{\frac{87600 \cdot 60 \cdot 300}{10^6}}} = 3574 \text{ Н.} \quad (3.18)$$

Динамічна навантаження розраховується за формулою:

$$F = \frac{P}{K_T K_B}, \quad (3.19)$$

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де K_T – температурний коефіцієнт ($K_T = 1$ при $t < 1050$ °C);

$K_B = 1,5$ – коефіцієнт безпеки.

$$F = \frac{3574}{1 \cdot 1,5} = 2383 \text{ Н} = 238 \text{ кг} \cdot \text{с}. \quad (3.20)$$

Так як установка призначена тільки для коліс легкових автомобілів, навантаження в 238 кг з витриманим обраним підшипником буде достатньо.

Прототип було вдосконалено:

– шляхом заміни опор з форсунками на систему з упорів та форсунок з відбивачами, що дозволило зменшити кількість приводів, а, отже, і металомісткість;

– додана пневматична щітка для покращення очищення внутрішньої поверхні диска.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Нормативно-правова база охорони праці

У конституційній державі всі закони і підзаконні акти повинні базуватися і відповідати основному закону держави – Конституції. Конституція України прийнята Верховною Радою 26 червня 1996 року. У ній декларуються права всіх громадян України. Для сфери трудової діяльності ці права конкретизовані в деяких законах України і Державних нормативних актах про охорону праці, Державних стандартах та постановах Кабінету Міністрів України, що стосуються охорони праці.

В Україні – у першій серед країн СНД – 14 жовтня 1992 р. Верховною Радою був прийнятий Закон «Про охорону праці». Цей закон, а також Кодекс законів про працю України є основою законодавчої бази охорони праці. Їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці – це стандарти, правила, норми, положення, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

Одним із головних документів, який забезпечує чітке виконання службових обов'язків працівниками, є «Кодекс законів про працю України» (далі – Кодекс).

Кодекс трактує вимоги до трудової діяльності громадян в Україні і регулює трудові відносини всіх працівників, сприяючи зростанню продуктивності праці і поліпшенню її якості. Кодекс спрямований на охорону трудових прав працюючих.

Колективний Договір є найважливішим документом в системі нормативного регулювання трудових відносин між власником і працівниками з першочергових соціальних питань, в тому числі і з питань охорони праці.

Закон України «Про охорону праці» та Закон «Про колективні договори і угоди» передбачають включення комплексних заходів щодо організації

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

безпечних і нешкідливих умов праці в колективні договори та визначення обов'язків сторін.

Колективний договір повинен обов'язково містити заходи захисту прав та соціальних інтересів осіб, які потерпіли на виробництві від нещасних випадків або профзахворювань, а також утриманців і членів сімей загиблих.

Згідно зі ст. 11 Закону України «Про охорону праці», колективним договором (угодою, трудовим договором) має встановлюватись розмір допомоги при нещасному випадку і профзахворюванні. Рекомендовано включати в розділ «Охорона праці» колективного договору заходи до поліпшення умов праці інвалідів, жінок, підлітків, надання їм пільг для виконання вимог щодо охорони праці.

Основним нормативним документом з охорони праці на автотранспортних підприємствах є галузевий стандарт «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» НПАОП 0.00-1.62-12 [14]. Його вимоги розповсюджуються на всі автомобільні підприємства, а також на підприємства, на яких є транспортні обслуговуючі та ремонтні дільниці, незалежно від форм власності.

4.2 Шкідливі речовини

Гранично-допустима концентрація (ГДК) та клас небезпеки шкідливих речовин представлені в таблиці 4.1.

Заходами захисту від шкідливих речовин є: своєчасний контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони; пристрої загальнообмінної та місцевої вентиляції; застосування засобів індивідуального захисту працюючих. Вентиляційні камери постійно містяться у чистоті. На всі вентсистеми підприємством складаються графіки технічного обслуговування та планово-попереджувального ремонту та контролю ефективності роботи вентсистем. Подача припливного повітря до приміщення здійснюється розосереджено безпосередньо в робочу зону. Видалення повітря передбачено із верхньої зони приміщення. Відведення

					МАОП.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

відпрацьованих газів від двигунів при їх випробуванні виробляють за допомогою гнучких шлангів, які надягають на вихлопну трубу. Для провітрювання передбачена природна вентиляція через віконні отвори, при цьому стулки палітурок, що відкриваються, становлять 20 % загальної площі віконних отворів.

Таблиця 4.1

Гранично-допустимі концентрації шкідливих речовин в зоні
шиномонтажу

Найменування речовини та клас небезпеки	Величина гранично допустимої концентрації, мг/м ³	Фактичне значення концентрації, мг/м ³
Оксид вуглецю (чадний газ), клас небезпеки - 4 (малонебезпечна речовина)	20	18
Оксид азоту (у перерахунку на NO ₂), клас небезпеки - 3 (помірно небезпечна речовина)	5	3
Пил, клас небезпеки - 4 (малонебезпечна речовина)	6	4

4.3 Виробниче освітлення

Очищення від забруднення шибок проводиться регулярно, але не менше двох разів на рік. Для безпечного очищення скла використовуються спеціальні пристосування (драбини, підмостки тощо). Для живлення світильників загального освітлення на посту застосовують напругу не вище 220 В. Переносні світильники допускається використовувати тільки при живленні напругою 42 В. Лампи розжарювання та люмінесцентні лампи місцевого та загального освітлення обладнані пристроями, що захищають очі від засліплення. За характеристикою зорової роботи та освітленості застосовуються такі типи світильників: ДРЛ, ЛБ (ЛХБ) (освітленість 150 - 300 лк). Найменша освітленість робочих поверхонь при аварійному режимі становить 5 % від нормованої освітленості в робочому режимі, але не менше

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 лк усередині будівель та не менше 1 лк на території підприємства. Освітленість лампами розжарювання проїздів на території підприємства становить не менше 0,5 лк, а проїздів біля робочих воріт та майданчиків для відкритого зберігання автомобілів – не менше 5 лк.

Для посту освітленість нормується в горизонтальній площині 0,8 м від підлоги, розряд зорової роботи Vб, нормована освітленість при загальному освітленні 200 лк.

Аварійне освітлення на посаді не передбачається, оскільки відключення робочого освітлення не викликає пожежі, вибуху, отруєння людей, тривалого порушення технологічного процесу. Ремонт світильників виконується електротехнічним персоналом підприємства. Відповідно до норми освітленості робочих місць становлять: при загальному освітленні: 0,8 м від підлоги - 300 лк, верстат і ванна - 300 лк та 200 лк - від місця завантаження та вивантаження; при комбінованому освітленні: всього - 1000 лк, від загального - 200 лк для підлоги та верстака.

4.4 Електробезбека

Експлуатацію електроустановок організації згідно з здійснює підготовлений електротехнічний персонал. Конструкція, виконання, спосіб встановлення, клас та характеристики застосовуваних машин, апаратів, приладів та іншого електрообладнання, а також кабелів та проводів повинні відповідати параметрам мережі, режимам роботи, умовам навколишнього середовища та вимогам відповідних технічних нормативних правових актів. Установка запобіжників, а також електричних ламп здійснюється електромонтером із застосуванням відповідних засобів індивідуального захисту. Струмопровідні частини електроустановок у відділенні ізолюються, огорожуються або розміщуються у місцях, не доступних для неелектротехнічного персоналу. Електроустаткування має надійне захисне заземлення. Шини та проводи захисного заземлення доступні для огляду. На

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електродвигунах і наведених ними рух механізмах нанесені стрілки, що вказують напрям обертання механізму і електродвигуна.

На всіх вимикачах (рубильниках, магнітних пусках) та у запобіжників, змонтованих на групових щитках, нанесені написи, що вказують агрегати, до яких вони належать. Електроустаткування та електричні мережі, що перебувають в експлуатації, піддаються випробуванням та електрофізичним вимірюванням відповідно до норм випробування електрообладнання та апаратів електроустановок споживачів. На штепсельних розетках нанесені написи, що вказують на напругу і рід струму в мережі. Приміщення відноситься до приміщень підвищеної небезпеки ураження електричним струмом. Заходи захисту від ураження струмом: передбачається занулення на верстатах, електрощити обладнані огорожами та мають знаки, що попереджають про небезпеку ураження струмом; ізоляція струмопровідних частин устаткування; недоступність струмопровідних частин устаткування; блокування. Для захисту будівлі від струму блискавки влаштовані стрижневі та тросові блискавковідводи (гromовідводи).

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз роботи підприємства та запропоновано заходи щодо удосконалення технологічних процесів у зоні шиномонтажу підприємства.

2. Проведено технологічний розрахунок підприємства, підібрано необхідне технологічне обладнання.

3. Розроблено автоматичну мийку для коліс автомобілів. Для правильного балансування коліс необхідно, щоб колеса були ретельно очищені від бруду. Використання автоматичної мийки коліс дозволяє ретельно очищати колеса від бруду для правильного балансування коліс, підвищити продуктивність шиномонтажної ділянки та скоротити ручну працю автослюсаря. В результаті удосконалення були виконані розрахунки клинопасової передачі приводу пневматичної щітки, а також перевірочні розрахунки підшипника пневматичної щітки на довговічність і занурювального насоса на відповідність тиску, що ним створюється, змінній конструкції установки.

4. В роботі зроблений аналіз стану охорони праці, визначені основні показники, розроблені заходи для поліпшення умов праці і побуту працівників в зоні шиномонтажу.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. К.: Каравела. 209. 368 с.
2. Брайковська А. Дослідження особливостей формування ринку транспортних послуг як середовища функціонування підприємств транспорту. Економіст. 2012. № 9. 50-54.
3. Дембіцький В. М., Павлюк В. І., Придюк В. М. Технічна експлуатація автомобілів Навчальний посібник. Інформаційно-видавничий відділ Луцького національного технічного університету. 2018. 472.
4. Григоров О.В., Стрижак В.В., Петренко Н.О. та ін. Рациональні приводи підйомно-транспортних, дорожніх машин та логістичних комплексів: Монографія. Харків: ХНАДУ, 2016. 352 с.
5. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Підручник. К.: Вища школа, 1994. 342 с.
6. Курнікова П.І. Технологічне проектування підприємств автосервісу. Навчальний посібник. К.: Видав. «Іван Федоров». 2003. 262 с.
7. Лутченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів. К.: Вища школа, 2007. 527 с.
8. Лутченко О.А. Технічна експлуатація і ремонт автомобілів: організація і управління. К.: Знання-Прес, 2004. 478 с.
9. Семенченко Ж., Кузнєцов В. Автомобіль на підприємстві: від придбання до ліквідації. Х.: Фактор, 2004. 386 с.
10. Тимочко В.О., Городецький І.М., Березовецький А.П., Мазур І.Б. та ін. Безпека життєдіяльності та охорона праці. Навч. посібник. Львів: Сполом. 2022. 376 с.
11. Пістун І. П., Березовецький А. П., Тимочко В. О., Городецький І. М. Охорона праці (гігієна праці та виробнича санітарія): навч. посіб. / за ред. І.П.Пістуна. Львів: Тріада плюс, 2017. Ч. I. 620 с.

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

12. Правила пожежної безпеки в Україні (ред. 22.01.2022 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text> (дата звернення: 22.04.2025).

13. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1299-12#Text> (дата звернення: 25.04.2025).

					МАОГ.482220.010-00 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					М А А Г . 4 8 2 2 2 0 . 0 1 0 - 0 0 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		