

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 у зоні миття легкових
автомобілів ТОВ «АвтоДрайв»»

Виконав: студент групи АГК – 31



Олег ПАРХОМЧУК

Керівник:



Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

Завідувач кафедри:



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Виктор Бегерський

Житомир – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ

Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

« 12 » 02 2025р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Пархомчука Олега Сергійовича

1. Тема роботи: «Удосконалення технологічного процесу у зоні миття легкових автомобілів ТОВ «АвтоДрайв»» 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. Загальний розділ. 2. Технологічний. 3. Конструкторський розділ.

4. Охорона праці. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

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

Дата видачі завдання 10 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Загальний розділ	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



Олег ПАРХОМЧУК

Керівник роботи



Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

АНОТАЦІЯ

На бакалаврську роботу на тему “Удосконалення технологічного процесу у зоні миття легкових автомобілів ТОВ «АвтоДрайв»”, виконану студентом групи АГК-31 Державного університету «Житомирська політехніка» Пархомчуком Олегом Сергійовичем під керівництвом асистента Левківського Олександра Анатолійовича.

Бакалаврська робота представлена в обсязі 52 сторінки формату А4 пояснювальної записки та 10 слайдів презентації.

В першому розділі пояснювальної записки проведено аналіз технічних засобів і способів миття автомобілів, серед яких надано перевагу струменевих мийним установкам. Вони є компактними, з невеликою металоємкістю, універсальні, не вимагають ручної праці, процес миття автомобіля проводиться досить швидко.

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

В третьому розділі розроблено установку для миття автомобілів з метою очищення від забруднень їх днища перед проведенням технічних обслуговувань і ремонтів.

В четвертому розділі розроблені заходи для поліпшення умов праці і побуту працівників під час миття автомобілів.

.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Коротка характеристика підприємства ТОВ «АВТОДРАЙВ»	8
1.2 Організація мийки автомобілів на підприємстві	9
1.3 Види автомийок.....	11
1.4 Обладнання для ручного миття автомобілів	14
1.5 Пересувні шлангові мийки	19
1.6 Види способів миття	21
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	24
2.1 Вибір і обґрунтування вихідних даних	24
2.2 Розрахунок річних обсягів робіт	24
2.3 Розподіл річних обсягів робіт за видами і місцем виконання	26
2.4 Розрахунок чисельності робітників.....	27
2.5 Розрахунок числа постів.....	29
2.6 Призначення зони миття та технологія виконання робіт	33
2.7 Підбір необхідного обладнання.....	34
2.8 Визначення площі зони миття	35
3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	36
3.1 Призначення, будова та принцип роботи установки для миття днища автомобіля	36
3.2. Визначення витрати миючої рідини.....	38
3.3. Розрахунок очисних споруд	39
3.4. Технічне обслуговування установки.....	40
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	42
4.1 Структурно-функціональний аналіз виникнення небезпечних ситуацій	42
4.2 Обґрунтування організаційно-технічних рекомендацій з безпеки праці...	43
4.3 Пожежна безпека.....	47
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	50

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Пархомчук			Пояснювальна записка	Лит.	Арк.
Перев.		Левківський					5
							52
Н. Контр.						Житомирська політехніка гр. АГК-31	
Затв.		Шумляківський					

ВСТУП

Незаперечним є факт, що автотранспорт є провідним у сфері перевезень. Він забезпечує задоволення потреб населення та суспільного виробництва.

Нині автомобілі є ефективними, комфортними та безпечними. Маневреність, гнучкість, швидкість дозволяють своєчасно, в повному обсязі перевезти вантажі і пасажирів.

Проте автомобілі вимагають хороших доріг і завдають значної екологічної шкоди навколишньому середовищу, і суспільству на всіх стадіях виробництва, експлуатації і утилізації автомобілів, палива, масел, покриттів, будівництва доріг та інших об'єктів автомобільної інфраструктури. Вони потребують великих затрат і постійного обслуговування, ремонту.

Потенціал автотранспортних послуг України зростає. Україні слід дотримуватися міжнародних стандартів і правил, необхідно переходити на електромобілі для збереження довкілля, контролювати утилізацію витратних матеріалів і продукти переробки. Необхідно забезпечити інноваційний та інвестиційний розвиток галузі автомобільного транспорту. Україні необхідно рухатись до європейської та світової транспортних систем.

Як показує статистика в Україні близько 60-65% пасажирських перевезень здійснюється легковими автомобілями. Значна кількість легкових автомобілів по всій країні знаходяться в індивідуальному користуванні. Щорічний приріст парку легкових автомобілів України в середньому становить 8%. Дві третіх приросту складають автомобілі, пригнані з-за кордону, і які були в експлуатації від 5 до 10 років. І лише одна третина приросту автомобілів – це автомобілі з салону. Це пояснюється тим, що українські автолюбители віддають перевагу закордонним виробникам.

З цього випливає висновок, що більшість автомобілів, які рухаються автошляхами нашої держави, значний час експлуатувались за кордоном, тому потребують більшої уваги при обслуговуванні. Підтримання їх в належному

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

технічному стані, вимагає значних витрат і є значним навантаженням на систему станцій технічного обслуговування. Потрібно досить кваліфіковане втручання при ТО і ремонті, яке власнику автомобіля часто не під силу. По причині цього попит на послуги станцій технічного обслуговування постійно зростає. Необхідно вдосконалювати діючі СТО, виводити їх на європейський рівень для максимального задоволення потреб клієнтів. Зрозуміло, що тільки найсучасніші технічні досягнення та використання світового досвіду дозволять вийти на європейський рівень.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технологічного процесу у зоні миття легкових автомобілів ТОВ «АвтоДрайв».

Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні завдання:

1. Провести огляд та аналіз технічних засобів і способів миття автомобілів;
2. Провести розрахунок виробничо-технічної бази міської СТО для легкових автомобілів, виконати підбір обладнання для зони миття;
3. Розробити установку для миття днища автомобіля;
4. Розробити заходи для поліпшення умов праці і побуту працівників під час миття автомобілів.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Коротка характеристика підприємства ТОВ «АВТОДРАЙВ»

Метою діяльності ТОВ «АвтоДрайв» є технічне обслуговування, поставка запасних запчастин і задоволення існуючого попиту ТО на ринку і, відповідно, отримання прибутку в процесі цієї діяльності. У ТОВ «АвтоДрайв» створений статутний фонд. Майно товариства з обмеженою відповідальністю формується за рахунок внесків учасників, одержаних доходів та інших законних джерел, і належить його учасникам на правах пайової власності. Число учасників ТОВ «АвтоДрайв» становить 6 фізичних осіб. Вищим органом управління ТОВ «АвтоДрайв» є збори учасників. Воно вирішує питання визначення головних напрямків підприємницької діяльності, розгляд і затвердження кошторисів, звітів і балансів, обрання та відкликання виконавчого органу та ревізійної комісії, визначення умов оплати праці посадових осіб, розподілу прибутку та визначення порядку покриття збитків та ін. Виконавчим органом ТОВ «АвтоДрайв» є директор. У його компетенції знаходяться питання розробки і реалізації цілей, політики і стратегії їх досягнення, а також організація та керівництво поточною діяльністю фірми, розпорядження майном, оренду і звільнення персоналу.

ТОВ «АвтоДрайв» є офіційним дилером з сервісного обслуговування різних марок автомобілів, а найбільш поширених - Toyota, Renault. Компанія працює на українському ринку з 2008 року.

Станція технічного обслуговування ТОВ «АвтоДрайв» пропонує широкий спектр послуг:

- діагностика автомобіля;
- діагностика та ремонт двигунів;
- діагностика та ремонт електрики та електроніки;
- запчастини та аксесуари;
- кузовний ремонт;
- ремонт КПП;

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

ремонт ходової частини;
технічне обслуговування;
послуги електрика;
чистка інжектора;
шиномонтажні роботи.

До складу ТОВ «АвтоДрайв» входять:

1. Адміністративно-побутовий корпус;
2. Виробнича частина;
3. Автомобільна мийка;
4. Цех антикорозійної обробки;
5. Шиномонтажна дільниця та багато іншого.

1.2 Організація мийки автомобілів на підприємстві

Рациональна організація мийки автомобілів передбачає максимальну механізацію процесу при економній витраті води за рахунок повторного її використання. Все це безпосередньо пов'язано з вирішенням важливих екологічних завдань, дбайливим ставленням до природних ресурсів, охорони навколишнього середовища.

Мийна установка вибирається з таким розрахунком, щоб вона могла обслуговувати якомога більшу кількість технологічно сумісних груп автомобілів.

При виборі очисних споруд були використані наступні критерії:

- щоб споруди давали високу ефективність очищення;
- щоб очищення ґрунтувалося на прогресивних методах;
- щоб споруди займали малу площу;
- щоб капітальні вкладення в ці споруди, а також експлуатаційні витрати були якомога менше;
- щоб установка була проста в обслуговуванні і добре зарекомендувала себе в роботі.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зростаюча потреба промислових підприємств в воді для технічних потреб, в тому числі автотранспортних підприємств для мийки автомобілів, створює передумови до необхідності повторного і оборотного водопостачання.

Система оборотного водопостачання має збірники-резервуари стічної води, звідки вона насосом проходить через фільтри, і очищається. Можуть використовуватися фільтри з пористих матеріалів або вібраційні фільтри.

Нафтопродукти з стічних вод видаляються методами флотаційного очищення і коагуляції.

Флотаційний метод очищення заснований на здатності частинок нафтопродуктів прилипати до бульбашок повітря, якими штучно насичуються стічні води. Нафтопродукти разом з бульбашками спливають, уловлюються і віддаляються.

Коагуляція - укрупнення частинок нафтопродуктів, що знаходяться в колоїдному стані, і випаданні їх в осад.

Останнім часом для очищення води від нафтопродуктів застосовуються фільтри з синтетичних нетканих матеріалів, що володіють високою адсорбційною і адгезійною здатністю.

Для очищення стічних вод використовуються очисні споруди з безнапірними гідроциклонами. Гідроциклон є циліндричний резервуар з конусним днищем, в якому відбувається відділення зважених часток, під дією відцентрових сил.

Існуючі очисні споруди для уловлювання зважених часток і залишків нафтопродуктів, в основному діють за методом флотаційного очищення складні, вимагають реагентної обробки води із застосуванням коагулянтів (сірчанокислового алюмінію або сірчанокислового заліза і ін.), що ускладнює процес очищення води. Для розміщення таких очисних споруд потрібні значні території.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3 Види автомийок

1.3.1 Ручні автомийки

На ручних автомийках усі роботи виконуються персоналом вручну. Такі мийки оснащені обладнанням для подачі води під тиском, але основна частина процесу залежить саме від людської праці. Більшість водіїв віддає перевагу цьому типу мийок, адже вважає їх більш якісними порівняно з автоматизованими. Близько 70% автомийок в Україні — це саме ручні мийки.

Оскільки всі роботи виконуються вручну, обслуговування займає більше часу, що обмежує кількість клієнтів і, відповідно, рівень прибутку. Однак інвестуючи в сучасне та ефективне обладнання, можна підвищити якість послуг і прискорити процес, що, в свою чергу, приверне більше клієнтів і дозволить вийти на хороший дохід.



Рис. 1.1. Ручна автомийка

До основних послуг, які варто включити в перелік ручної автомийки, належать: хімічистка салону, миття двигуна, полірування кузова та елементів

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

інтер'єру, натирання салонних поверхонь, обробка шин та інші подібні процедури.

Ручні автомийки мають свої переваги та недоліки. Основна перевага - це можливість забезпечити більш ретельне миття, особливо для дорогих авто та в умовах низької конкуренції. З іншого боку, ручне миття вимагає більше часу, більше персоналу та може бути менш ефективним у великих містах з високою конкуренцією.

1.3.2. Автоматичні мийки

Переваги такого методу – повний автоматизм, отже, відсутність так званого людського чинника. Сам процес миття займає набагато менше часу, ніж за ручної мийки. Якщо все обладнання добре налагоджене і використовуються якісні щітки, то хорошого результату можна досягти навіть при швидкому митті. Найважливішою перевагою автоматичного миття є оперативність обслуговування автомобілів. Продуктивність роботи значно вища, але вартість її обладнання значно дорожче.



Рис. 1.2. Автоматична мийка

Основний недолік - якість миття (щітки, що обертаються, не можуть проникнути в важкодоступні місця автомобіля, а це значить, що вони не

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відмивають машину досить якісно). Плюс до всього, згодом щітки зношуються, і їх потрібно міняти - якщо не зробити це вчасно, то вони можуть дуже відчутно подряпати покриття транспортного засобу. Приклад автоматичної мийки представлений малюнку 1.2.

1.3.3. Безконтактні автомийки

Ці мийки прийшли на зміну примітивному ручному миттю автомобіля. Якщо щітки не дозволяють уникнути подряпин, то безконтактний метод хороший саме тим, що все здійснюється без механічного впливу - потрібно просто направити струмінь води на кузов під високим тиском.

З недоліків можна виділити поверхневий ефект та неможливість видалити серйозні забруднення. Якщо в машині є проблеми з ущільнювачами, то дуже висока ймовірність потрапляння води всередину автомобіля. Крім того, обладнати автоматичне миття досить дорого - відсотків на 25 дорожче, ніж ручна. Приклад виконання безконтактного миття представлений рисунку 1.3.



Рис. 1.3. Безконтактна мийка

1.2.4 Портальні мийки

Установки для миття транспортних засобів, порталного типу відносяться до автоматичного типу мийок, і тому характеризуються тими самими перевагами та недоліками, що й автоматичні. Самі собою вони представляють бокс із встановленим у ньому мийним автоматом. Під мийним автоматом в даному випадку мається на увазі щітки, що обертаються, і система подачі води і засобу для чищення, завдяки яким і здійснюється

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процес миття. Основний плюс порталної мийки в тому, що вона працює дуже швидко. У порталній мийці автомобіль нерухомо стоїть на місці, а мийна арка-портал у процесі роботи переміщається вздовж нього, послідовно виконуючи мийні операції. Портальна мийка не може ідеально відмити важкодоступні місця автомобілів. Для цього в мийному боксі автомийки необхідно обов'язково передбачати пост ручного домивання.



Рис. 1.4. Портальна мийка

1.4 Обладнання для ручного миття автомобілів

Ручне обладнання для шлангової мийки автомобілів складається із системи труб та шлангів, за якими під тиском 0,2...0,4 МПа подається вода до мийного пістолета, оснащеного спеціальними насадками.

Мийні установки можуть бути пересувними, стаціонарними та переносними, однопостовими та двопостовими, гідравлічними та водоповітряними.

Усі установки, забезпечені струминними миючими системами, класифікуються за робочим тиском миючої рідини на виході із сопла: низький тиск – до 0,35 МПа; середній тиск - від 0,4 до 1 МПа; високий тиск - понад 1 МПа. Пересувні установки (рис. 1.5) призначаються для миття автомобілів зі шланга віяловим струменем високого тиску. Це найбільш

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

популярний, найменш дорогий клас мийок, що і обумовлює широту їх застосування (особливо на низькобюджетних станціях ТО) [2, 21].



Рисунок 1.5 – Типові представники ручних мийок високого тиску: а – Poseidon 8-11 фірми Nilfisk-avto; б-HD 9/19 MX фірми Karcher; в - Therm CJL 12/150 фірми Kranzle; г - KRP 130.170 PL фірми Portotecnica; д - Tequendana фірми Ghibli; е - Ontario 1515 XP фірми Lavorwash; ж - TX 10/130 фірми Delvir

Технічні характеристики таких установок представлені у табл. 1.3.

Всі мийки високого тиску влаштовані практично однаково. Вони складаються з фільтрів, які очищають воду, що надходить, дозатора регулювання її жорсткості, насоса високого тиску і систем, що нагрівають воду і доставляють в неї миючі засоби (детергенти), мийного пістолета, а також всіляких насадок, вибір яких визначається поставленими перед миттям завданнями.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3

Технічні характеристики пересувних мийних установок

Модель	WAPim	ИЯР9000
Робочий тиск, бар		135...10
Витрата вод, л/год	630-100	650-150
Максимальная температура води на вході, °C	60	60
Потужність, кВт	3,2	3,6
Масс, кг	22,5	42

Пристрій вхідної фільтрації води складається з механічних фільтрів грубого та тонкого очищення. Для грубої очистки води достатня величина осередку фільтруючого елемента порядку 1,0...0,1 мм, для тонкої – 0,1...0,01 мм. Площа поверхні фільтруючого елемента визначається об'ємом води, що споживається миттям, і становить для фільтрів грубого очищення 10... 15 см², для тонкого - 50...200 см².

В установках високого тиску передбачено режим подачі різних хімічних реагентів або шампунів на виході насоса. Система складається з бака, шланга з фільтром та двох клапанів (оскільки тиск води на виході насоса вищий, ніж у шлангу подачі шампуню). Важливо, щоб у момент обробки автомобіля реагентом система підігріву води була відключена, оскільки миючі засоби нетерпимі до високої температури. Спеціальні насадки на пістолет дозволяють змішувати воду із шампунем безпосередньо на виході пістолета. Їх також часто застосовують для нанесення піни на автомобіль. Насадки до мийок високого тиску визначають сферу застосування всього обладнання.

У мийках високого тиску встановлюються насоси плунжерного типу, принцип роботи яких аналогічний роботі поршневого компресора. Практичне

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нестискання води пред'являє високі вимоги до клапанів, оскільки тиск усередині циліндрів досягає часом кількох десятків МПа. Деякі моделі насосів мають клапан тиску, який дозволяє скинути невелику кількість води з насоса та автоматично набрати таку ж кількість холодної, що корисно при тривалій роботі насоса у замкнутому режимі, коли вода в ньому сильно нагрівається та тиск підвищується.

Електродвигуни приводу установок високого тиску можуть бути однофазними та трифазними. Для професійного та промислового використання застосовують переважно трифазні установки.

Насос високого тиску визначає основні характеристики миття – максимальний тиск та максимальний потік води. Добуток цих двох показників характеризує потужність потоку води, що впливає на якість миття і є основним параметром для порівняння різних типів мийок. За постійної потужності, збільшуючи тиск, можна зменшити споживання води. Мале споживання води дозволяє використовувати очисні пристрої замкнутого циклу з малою продуктивністю.

Мийки високого тиску бувають з підігрівом води та без підігріву. Найбільш поширеною в системі нагрівання води практично всіх мийок високого тиску є дизельний пальник (рис. 1.6). Вона має низку переваг: економічність, автономність живлення і невелику вартість.

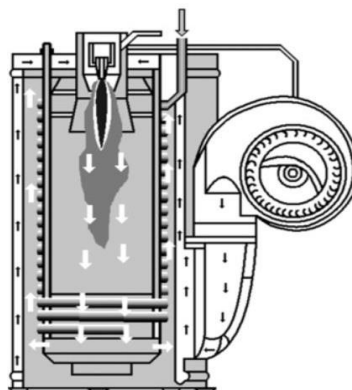


Рисунок 1.6 Система нагріву води за допомогою дизельного пальника

Шланги високого тиску виготовляють із спеціальної термостійкої гуми та армують усередині сталевим бандажом в один або два шари. Конструкція

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

не дозволяє їм мати сильні перегини, вони також не розраховані на проїзд ними автомобіля. Деякі моделі мийок обладнані спеціальним барабаном для намотування шлангів.

Для миття легкових автомобілів у більшості випадків достатньо тиск 10...15 МПа при витраті води 10...15 л/хв. Так як великий тиск може призвести до пошкодження лакофарбового покриття, у разі миття легкових автомобілів немає сенсу користуватися мийками, що мають тиск 20 МПа та вище. Для підігріву води цілком достатньо 90 ° С, зважаючи на те, що велика частина частин мийки виконана з полімерів, що не витримують вищу температуру.

На СТОА [7,8] широко використовується імпортна професійна мийно-прибиральна техніка концернів Nilfisk-avto; Karcher (Німеччина); Portotecnica, Ghibli, Lavorwash, Delvir (Італія). Типові представники мийок високого тиску: Poseidon 8-11 фірми Nilfisk-avto; HD 9/19MX фірми Karcher; Therm СЛ 12/150 фірми Kranzle; KRP 130.170 PL фірми Portotecnica; Tequendana фірми Ghibli, Ontario 1515XP фірми Lavorwash; TX10/130 фірми Delvir.

Технічні характеристики мийних установок високого тиску фірми Karcher представлені у табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Технічні характеристики мийних установок високого тиску Karcher для ручного шлангового миття автомобілів

Модель	Об'ємна подача води, л/год	Тиск, МПа	Потужність, кВт	Маса, кг	Габаритні розміри, мм	Температура води, що подається, °С
HD525S	500	1...11	2,2	15	284x225x508	60
HD640S	550	1...13	3,0	22,5	350x330x900	
HD700	150...600	1...13	3,3	24,5	387x302x511	
HD755S	150...550	1...15	3,3	34,0	415x386x965	
HD855SX	150...550	1... 15,5	3,4	47,0	415x386x965	

1.5 Пересувні шлангові мийки

При прибирально-мийних роботах видаляють бруд у кузові, салоні, а також з окремих агрегатів та вузлів автомобіля.

Миття рухомого складу здійснюється за допомогою механізованих мийних установок, які діляться на стаціонарні (автоматичні) та пересувні (шлангові).

Якісне та своєчасне миття автомобілів сприяє збереженню лакофарбових покриттів.

Рациональна організація збирально-мийних робіт передбачає максимальну механізацію процесу при ощадливій витраті води шляхом повторного її використання.

До пересувних мийок відноситься струменева мобільна мийна установка ОМ-5361-ГОСНИТИ (рис. 1.7). Вона призначена для зовнішнього очищення тракторів, автомобілів, сільськогосподарських машин, а також їх агрегатів, вузлів та деталей струменем холодної води.

Установка застосовується на ремонтних підприємствах, у майстернях загального призначення, на станціях технічного обслуговування, на пунктах технічного обслуговування та у гаражах.

Установка працює за принципом видалення бруду з поверхні водяним струменем високого тиску, що обмивається.



Рисунок 1.7 – Мийна установка високого тиску ОМ-5361-ГОСНИТИ

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічно-економічні показники мийної установки

Найменування показників	Значення
Тип	рухома
Витрата води, л/хв	12 ± 2
Встановлена потужність, кВт, не більше	2,2
Тиск подачі насоса, МПа (кгс/см ²), не менше	8(80)
Тиск води, що підводиться МПа (кгс/см ²).	0,25... 0,6 (2,5 ... 6,0)
Маса, кг	90

У комплект установки входять: двоциліндровий плунжерний насос, змонтований разом з електродвигуном у кожусі на візку, нагнітальний рукав, подовжена рукоятка з насадками для зміни струменя води - від кинджального типу до віялоподібного, панель приладів, ємності для миючого та полірувального складів, запірно-регулювальні крани.

На рис. 1.8 наведено установки для ручного миття автомобілів, за допомогою яких зручно очищати сильно забруднені місця внизу автомобіля. Забір води проводиться з очисних резервуарів-відстійників за допомогою шланга із сітчастим фільтром. У комплект установки входять шланги з двома пістолетами.



Рисунок 1.8 – Пересувні установки для миття автомобілів мийними пістолетами

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Струмінь води регулюється і може набувати різних форм. Віялоподібний струмінь використовується для остаточного обмивання автомобіля.

На візку є ніші для каністр з миючим та поліруючим розчинами. Подача потрібного розчину здійснюється запірно-регулювальними кранами.

1.6 Види способів миття

На даний час використовують різні способи миття – автоматичний, безконтактний, двофазна мийка, миття парою, сухе миття.

Автоматичний спосіб миття прийшов до нас із Заходу, де інженери, надихнувшись ідеями Генрі Форда, створили свій власний «миючий» конвеєр. Під час автоматичного миття найчастіше сам автомобіль залишається на місці, а над ним рухається спеціальний «миючий» портал. Але іноді буває і навпаки: машина заїжджає на спеціальну стрічку, що рухається, і плавно проходить крізь ряди щіток і форсунок, з яких подається то миючий засіб, то вода.

Безконтактний спосіб – найпоширеніший серед інших в плані помити автомобіль. Апарат високого тиску (АВД) зараз є на кожній мийці і з ним процес очищення спрощується до краю: спочатку за допомогою АВД з машини збиваються грудки засохлого бруду - це верхній шар забруднень. Потім основний шар бруду покривають активною піною, яка його роз'їдає. Потім піна змивається ще одним проходом із АВД

Двофазна мийка або «метод двох відер», ручне миття, преміум-мийка. Але за своєю суттю – це комбінація безконтактного миття та ретельного ручного очищення автомобіля.

Спочатку струменем з АВД з кузова машини збивається засохлі грудки вікового бруду, потім на нього наноситься піна. Але тут мийники використовують низьколужний шампунь, що щадить для ЛКП, і швидко його

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змивають, щоб він не встиг пошкодити лак і фарбу. Якщо на кузові залишився бруд, процес повторюють ще раз.

Після того, як машину очистили від основного шару бруду, її миють вручну – за допомогою м'якої мочалки та нейтрального шампуню. Це потрібно для того, щоб усунути статичні забруднення, що утримуються на ЛКП тонкою жировою плівкою.

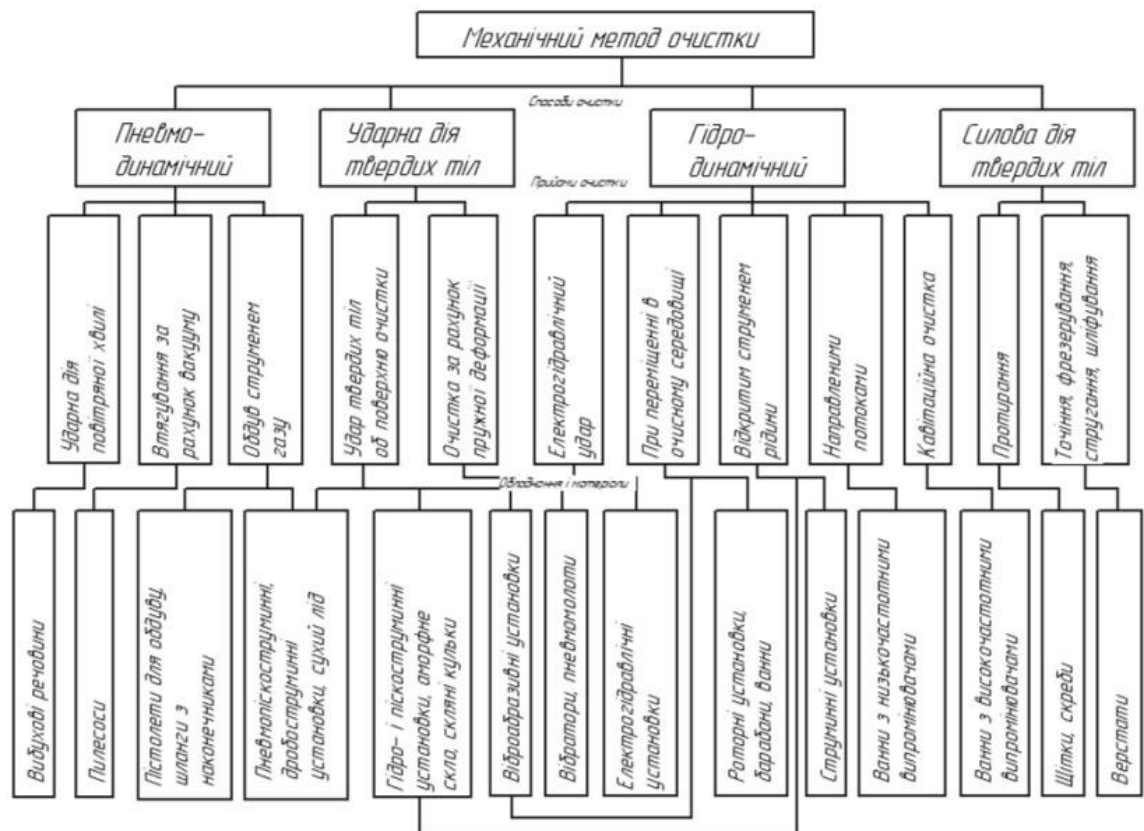


Рисунок 1.9 – Способи і прийоми механічного методу очистки

Миття парою поширюється і займає все більшу частку в процесі мийки автомобілів. Для цього розробники взяли парогенератор, збільшили його в кілька разів та приробили до нього пістолет-розпилювач. На ринку є багато апаратів для миття автомобіля пором з різними характеристиками та продуктивністю. Звичайна установка подає пар температурою 120 ° С і

тиском 8 атмосфер. Від високої температури всі жири та олії розпадаються, і поверхня автомобіля ефективно очищається від статичних забруднень

Сухе миття здійснюють без застосування води. Миття відбувається з використанням спеціального спрею, який досить просто розпорошити на поверхню автомобіля, а потім протерти її чистою мікрофіброю. Потрапляючи на кузов, склад для сухого миття швидко просочує шар бруду і відокремлює його від ЛКП.

Всі ці способи миття використовують процес усунення забруднень, використовуючи механічний метод очистки (рис. 1.9). В ньому переважаючим є гідродинамічний спосіб, який реалізовується відкритим струменем рідини, переміщенням автомобіля в очисному середовищі, направленим потоком або кавітаційною очисткою.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						23
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 .

$$A_{\text{авт}} = \frac{1200000 \cdot 250 \cdot 0,0056}{1000} = 1687 \text{ (авт.)}$$

Прийняті вихідні дані з обслуговування автомобілів наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Вихідні дані та умови проектування

Показник	Значення
Річна кількість умовно обслуговуваних на станції автомобілів по маркам, $N_{\text{СТО}}$	1687
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, $D_{\text{раб г}}$	300
Число змін, C	1,5
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.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$T_{TO-TP} = \frac{N_{СТО} \times L_{Г} \times t_{TO-TP}}{d \times 1000} \quad (2.2)$$

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

$L_{Г}$ – середньорічний пробіг автомобіля, км;

$T_{ТО-ПР}$ – 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:

$$T_{ТО-ПР} = \frac{1687 \times 16000 \times 0,82}{1 \times 1000} = 22133 \text{ люд.- год}$$

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

$$T_{УМР} = (N_{СТО} + N_{П}) \times t_{УМР}, \quad (2.3)$$

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

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

$N_{П}$ – річна кількість автомобілів, що продаються

$$T_{УМР} = (1687 + 100) \times 0,3 = 536 \text{ люд.-год.}$$

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

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

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

$$T_{ПВ} = 1687 \times 1 \times 0,2 = 337,4 \text{ люд.год}$$

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

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(1.27 люд.-год)

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

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 и ПР, Т _{ТО ПР}	ПМР, Т _{ПМР}	Приймання і видача авто., Т _{ПВ}	Передпродажна підготовка авто., Т _{ПП}	
22133	536	337	127	23133

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:

$$T_{всп} = 23133 \times 0,1 = 2313 \text{ люд.-год}$$

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	2	442
Технічне обслуговування в повному обсязі	38	8415
Ремонт и регулювання гальм	2	442
Регулювальні по установці кутів передніх коліс	8	1770
Ремонт приладів системи живлення, електротехнічні	8	1770
Поточний ремонт вузлів і агрегатів	20	4426
Кузовні	10	2213
Фарбувальні	10	2213
Шиномонтажні	2	442
Разом	100	22133

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) .

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	Найменування дільниці	Річний обсяг робіт, люд.-год	Число робітників	
			P_T	$P_{ш}$
	Діляниця прибирання-мийних робіт	536	1	1
	Діляниця технічного обслуговування, поточного ремонту, передпродажної підготовки і приймання-видачі автомобілів	22597	13	14
	Всього	23133	14	15

2.4.2 Чисельність допоміжних робітників

$$P_T = \frac{2313}{2020} = 1 \text{ людина}$$

$$P_{ш} = \frac{2313}{1770} = 1 \text{ людина}$$

Приймаємо $P_{ВСП} = 2$ 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;

$$P_{ИТР} = 0,2 \times 15 = 3 \text{ людини}$$

Приймаємо 3 людини.

2.4.3 Загальне число працюючих

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

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

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P = 15 + 2 + 3 = 20 \text{ люд.}$$

Результати розрахунків наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Кількість виробничих, допоміжних та інженерно - технічних робітників

№ п/п	Вид робітників	Число робітників
1	Виробничі	15
2	Допоміжні	2
3	Інженерно - технічні працівники	3
Всього		20

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

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

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

N_C - добове число заїздів автомобілів;

$\Phi_{\text{УМР}} = 1,1$ - 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;

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

де $N_{CTO} = 1687$ авт/рік - число обслуговуваних автомобілів в рік;

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

$D_{РОБ.Р} = 300$ - кількість днів роботи в році;

$$N_C = (1687+100) / 300 = 5,96 \text{ авт/доб};$$

$$X_{ПМР} = 5,96 \times 1,1 / (8 \times 4 \times 0,9) = 0,23 \text{ поста};$$

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

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

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

$T_{ТО-ПР,ПП} = 22260$ люд.-год. – річний обсяг робіт з технічного обслуговування, поточного ремонту та передпродажної підготовки;

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

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

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

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

де $D_{РАБ.Г} = 300$ днів - кількість робочих днів;

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

$C = 1,5$ – кількість змін;

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

$$\Phi_{П} = 300 \times 8 \times 1,5 \times 0,9 = 3240 \text{ год};$$

$$X_{ТО-ПР,ПП} = 22260 \times 1 / (3240 \times 1,1) = 6,24 \text{ поста};$$

Приймаємо $X_{ТО-ПР,ПП} = 6$ постів.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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;

$\varphi = 1,1$ – 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;

$$X_{\text{ПР}} = 1687 \times 1,1 / (305 \times 8 \times 2,5) = 0,3 \text{ поста};$$

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, $X_{\text{РОБ}} = X_{\text{ТО,ПР,ПП}} = 6$ – загальне число робочих постів;

$$X_{\text{ОЧ}} = 0,5 \times 6 = 3 \text{ поста};$$

Приймаємо $X_{\text{ОЧ}} = 3$ поста;

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;;

$D_{\text{РОБ.Г}} = 300$ днів – число робочих днів посту видачі в році;

$$N_C = 1687 / 300 = 6 \text{ авт/добу};$$

$$X_{\text{ГОТ.АВТО}} = 6 \times 1 / 8 = 0,75 \text{ автомобіле-місця};$$

Приймаємо $X_{\text{ГОТ.АВТО}} = 1$ автомобіле-місце.

Число автомобіле-місць зберігання для продажу:

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

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

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

$D_{\text{РАБ.Г}} = 300$ дн. – число робочих днів магазину в році;

$$X_{\text{ХР}} = 100 \times 5 / 305 = 1,64 \text{ автомобіле-місць};$$

Приймаємо $X_{\text{ХР}} = 2$ 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	$X_{\text{УМР}}$	1
Кількість робочих постів на ділянці ТО, ПР і ПП	$X_{\text{ТО,ТР,ПП}}$	6
Кількість постів приймання	$X_{\text{ПР}}$	1
Число автомобіле-місць очікування ремонту	$X_{\text{ОЖИД}}$	3
Число автомобіле-місць для зберігання готових автомобілів	$X_{\text{ГОТ.АВТО}}$	1
Число автомобіле-місць зберігання для продажу	$X_{\text{ХР}}$	2

2.6 Призначення зони миття та технологія виконання робіт

Прибирально-мийні роботи виконують вручну, механізованим, автоматизованим або комбінованим способами.

Для ручного прибирання салону автомобілів використовують стаціонарні або переносні пілососи.

Ручне миття здійснюють за допомогою шланга з брандспойтом або мийного пістолета струменем води низького (0,2 - 0,4 МПа) чи високого (2 МПа) тиску.

Установки для механізованого миття автомобілів залежно від конструкції робочого органу бувають:

- Струменеві;
- Щіткові;
- Струменево-щіткові.

У струменевій установці вода або мийний розчин подається крізь сопло чи форсунку, з'єднані зі шлангами або трубопроводами за допомогою колекторів. Такі установки використовують переважно для миття вантажних автомобілів водою та легкових — мийним розчином.

У щітковій установці за робочі органи правлять циліндричні обертові щітки, до яких підводиться мийний розчин. Такі установки застосовують для миття легкових автомобілів і автобусів.

За допомогою струменево-щіткових установок, до сопел яких подається мийний розчин, миють легкові автомобілі, вантажні, автомобілі-фургони й автобуси.

Автоматичні мийні установки починають працювати в момент наїзду колеса автомобіля на важіль, умонтований у підлогу, або від фотоелемента, коли автомобіль перетинає світловий промінь після опускання монети в касовий апарат.

Комбіновані мийні установки складаються з пристрою для струминного миття шасі та механізованої щіткової установки для миття

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зовнішніх частин кузова автомобіля. Остання має гідравлічну частину, що призначається для подавання мийного розчину, й механічну, яка забезпечує миття автомобіля.

Вода після миття автомобіля збирається в міжколійну канаву, що має уклон у бік приймального трапа, розташованого в центрі. Для очищення стічних вод пости миття обладнують грязевідстійниками та оливопаливовловувачами, принцип дії яких ґрунтується на різниці густин води, механічних домішок та нафтопродуктів.

2.7 Підбір необхідного обладнання

Для зони миття підібране необхідне обладнання та занесено в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7

Обладнання зони миття автомобілів

Позн.	Найменування	Модель	Кільк.	Габарити, мм	Примітка
1	Система оборотного водопостачання та очищення стічних вод	WRP 8000	1	700x620x1600	1,3 кВт
2	Бак для очищеної води		1	1350x1550	2000 л
3	Бак для чистої води		1	1350x1550	2000 л
4	Мийна установка для легкових автомобілів	TB42	1	1250x1720	6,4 кВт
5	Пульт курування установкою		1		
6	Модуль високого тиску	HD-E 60/6	1		100 бар
7	Насос високого тиску		2		100/4.8; 230V/50Hz
8	Модуль підвищення тиску		1		
9	Апарат високого тиску	HD 9/18 – 4 ST	1	533x420x790	6,8 кВт

					М.А.А.Г.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10	Барабан високого тиску		1		
11	Тримач пістолета		1		
12	Миючий пілосос	SE 6.100	1	422x320x465	0,04 кВт
13	Установка для миття днища автомобіля		1	4840x6000	

2.8 Визначення площі зони миття

З урахуванням коефіцієнтів щільності розміщення обладнання [1] площа зони автомийки:

$$F_{\text{зона ЩТО}} = F_{\text{обл.}} \cdot K_n, \quad (3.3)$$

де $F_{\text{обл.}}$ – площа, що займає обладнання;

$K_n = 4,0 - 5,0$ – коефіцієнт щільності обладнання [1].

$$F_{\text{зона ЩТО}} = 36,17 \times 3 = 108,51 \text{ м}^2$$

Кінцеву площу визначаємо з врахуванням будівельного фактору, тобто розмір сторін зони має бути кратним 3.

Приймаємо площу зони автомийки 108 м^2 розмірами сторін $9 \times 12 \text{ м}$.

План зони автомийки з розстановкою обладнання приведений на аркуші А1 графічної частини бакалаврської роботи.

3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Призначення, будова та принцип роботи установки для миття днища автомобіля

Установка призначена для миття дна автомобіля різних марок за допомогою спеціальних розпилювачів, що обертаються.

Перед вивченням концепції конструкторської частини, було проведено дослідження зносу кузова легкового автомобіля. Після вивчення, було виявлено, що старіння кузова в основному починається в його прихованій частини - днища. Навіть ті власники автомобілів, які часто миють свої авто. (часте миття авто здатне продовжити термін служби кузова, змивається весь бруд і пісок з його поверхні), не підозрюють, що днище кузова теж потребує регулярного чищення та миття. Більшість сучасних автомобільних мийок не пропонують таку послугу і не обладнані необхідним стендом.

Виходячи з цього, був розроблений стенд мийки днища кузова легкових автомобілів.

Запропонована конструкція установки дозволяє ефективно очищати днище автомобіля за допомогою струменя води під високим тиском. Мийна рідина, що складається з 90% води та 10% автомобільного шампуню, подається під тиском до спеціальних розпилювачів. Ці розпилювачі обертаються завдяки реактивному ефекту, що виникає під дією потоку рідини, і забезпечують інтенсивне очищення. Коли рідина потрапляє на нижню частину автомобіля, вона ефективно змиває бруд і пісок, що позитивно впливає на тривалість експлуатації транспортного засобу.

Після миття відпрацьована рідина збирається в прямку, а потім подається в накопичувальний резервуар, де вона відстоюється, очищується фільтром і може бути повторно використана. Подача рідини до системи забезпечується відцентровим насосом, який нагнітає її до розпилювачів.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

На стенді встановлено 50 розпилювальних головок. Розпилювачі розміщені з певним інтервалом, що дозволяє послідовно очищати різні ділянки днища і досягати кращого результату.

Проводити таку мийку бажано не менше двох разів на рік — оптимально навесні та восени, під час сезонної зміни умов експлуатації. Представлений стенд має оригінальну конструкцію і не має аналогів.

Технічна характеристика установки:

Тип установки - Стационарна струменева.

Тип насоса - Відцентрово-вихровий 2,5 ЦВ - 1,1.

Продуктивність насоса - 18 м³ / год.

Привід насоса - від двигуна А 61 - 2, потужністю 14 кВт, 3000 об/хв.

Витрата води на один автомобіль - 110 л.

Вага установки - 480 кг.

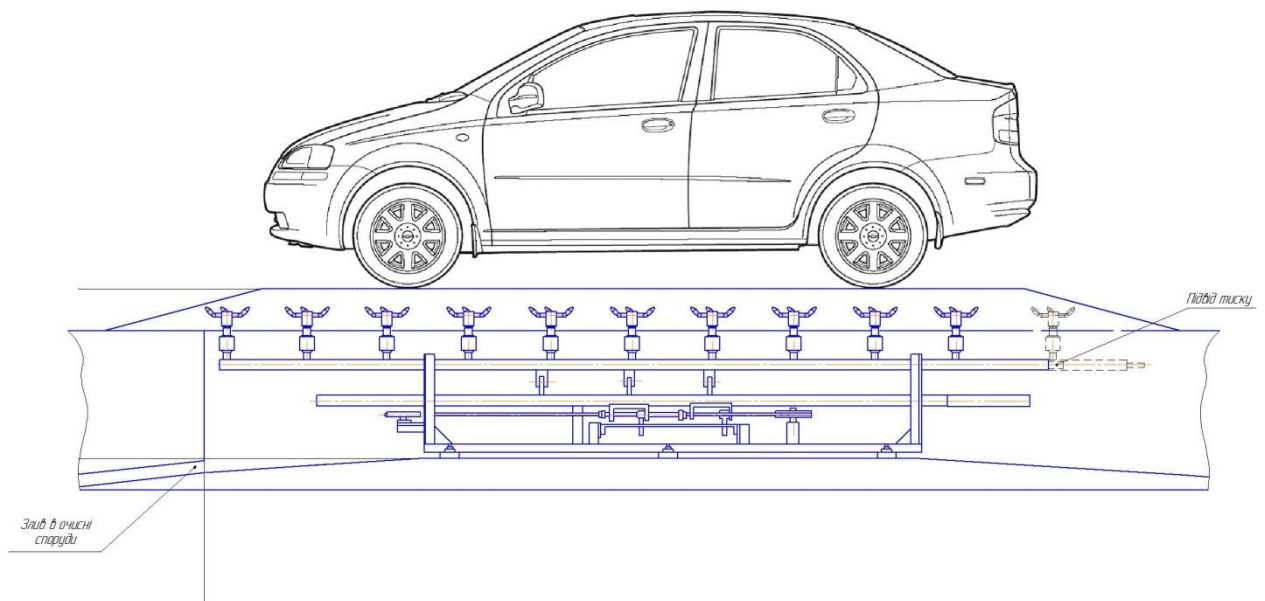


Рис.4.1. Установка для миття днища автомобіля

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Ключовими характеристиками мийних установок, що впливають на ефективність та якість очищення, є швидкість обертання розпилювальних елементів і тиск, який припадає на одиницю площі оброблюваної поверхні.

За оцінками фахівців, найкращий результат досягається при швидкості обертання щіток у межах 250–400 обертів за хвилину. При цьому тиск мийної рідини на поверхню не повинен перевищувати 0,6–1,2 МПа. Дотримання цих параметрів дозволяє досягти максимальної якості очищення днища автомобіля, мінімізуючи при цьому ризик пошкодження лакофарбового покриття.

3.2. Визначення витрати мийної рідини

Швидкість виходу рідини з розпилюючої насадки:

$$V = \varphi \sqrt{\frac{2P_H}{\rho}} \quad (3.1)$$

φ - коефіцієнт швидкості, що залежить від профілю сопла розпилювача. Так, як тип насадки циліндричний, то коефіцієнт швидкості приймаємо - 0,82.

P_H – тиск напору рідини приймаємо – 10^6 Па.

$$V = \varphi \sqrt{\frac{2P_H}{\rho}} = 0,82 \sqrt{\frac{2 \cdot 10^6}{1000}} = 36,67 \frac{м}{с}$$

Витрата рідини через насадки Q м³/с визначимо за формулою:

$$Q = f n \mu \frac{\pi \cdot d_H^2}{4} V \quad (3.2)$$

f - коефіцієнт запасу витрати, $f = 1,2$;

d_H - діаметр сопла насадки, мм;

n - число насадок, $n=12$;

μ – коефіцієнт витрати.

$$Q = f n \mu \frac{\pi \cdot d_H^2}{4} V = 1,2 \cdot 12 \cdot 0,82 \frac{3,14 \cdot 0,0028^2}{4} \cdot 36,67 = 2,2 \times 10^{-3} \frac{м^3}{с}$$

3.3. Розрахунок очисних споруд

Під час розрахунку очисних споруд та системи зворотного водопостачання основними вихідними даними є об'єм води, необхідний для миття одного автомобіля, а також кількість транспортних засобів, що щодня підлягають миттю перед виходом на маршрут.

Годинна максимальна витрата стічних вод від миття автомобілів може бути визначена за формулою:

$$Q_{\text{и}} = q_{\text{уд}} \cdot N, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (3.3)$$

де $q_{\text{уд}}$ - середня витрата води по нормі на одну мийку автомобіля, м^3 ;

$Q_{\text{и}}$ - максимально можливе число автомобілів, що проходять мийку протягом години, год^{-1}

$$Q_{\text{и}} = 0,1 \cdot 42 = 4,2 \text{ м}^3/\text{год.}$$

За рахунок пісочної пастки з резервуаром-накопичувачем для збору осаду передбачена швидкість ($V_{\text{п}}$) протікання стічних вод - $0,15 \text{ м/с}$.

Площа живого січення потоку:

$$F_{\text{ж.с.}} = q_{\text{с}} / V_{\text{п}}, \text{ м}^2. \quad (3.4)$$

де $q_{\text{с}}$ – секундна витрата стічних вод, $\text{м}^3/\text{с}$;

$V_{\text{п}}$ – швидкість протікання води, м/с .

$$F_{\text{ж.с.}} = 0,00117 / 0,15 = 0,008 \text{ м}^2.$$

Ширина пісочної пастки приймається $B = 0,3 \text{ м}$, при цьому довжина L буде:

$$L = \kappa \cdot 1000 \cdot H_{\text{р}} \cdot V_{\text{п}} / U_{\text{о}}, \text{ м} \quad (3.5)$$

де κ - коефіцієнт, приймаємо рівним - $1,3$;

$H_{\text{р}}$ - розрахункова глибина проточного шару пісочної пастки, м ;

$U_{\text{о}}$ - гідравлічна крупність зважених часток, в основному піску, мм/с (приймаємо $= 18 \text{ мм/с}$);

$V_{\text{п}}$ - швидкість протікання води, м/с .

$$H_{\text{р}} = F_{\text{ж.с.}} / B, \text{ м.} \quad (3.6)$$

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_p = 0,008/0,3 = 0,026 \text{ м};$$

$$L = 1,3 \cdot 1000 \cdot 0,026 \cdot 0,15/18 = 0,28 \text{ м.}$$

Загальна глибина пісочної пастки:

$$H_{об} = H_{пер} + H_p + H_{ос}, \text{ м.} \quad (3.7)$$

де $H_{пер}$ - глибина від підлоги до рівня води в пісочній пастці, величина змінна, що залежить від видалення пісочної пастки від мийної канави і позначки лотка трубопроводу, $H_{пер} = 0,1 \text{ м};$

H_p – розрахункова глибина проточного шару пісочної пастки, м;

$H_{ос}$ – глибина осадочної частини пісочної пастки, приймаємо 0,1 м.

$$H_{об} = 0,1 + 0,28 + 0,1 = 0,48 \text{ м.}$$

У нашому випадку глибина пісочної пастки складає - 0,5 м.

Об'єм резервуара - накопичувача стічних вод розраховується, виходячи з 15-ти хвилинного (0,25 год.) перебування в ньому стічних вод:

$$V_{пр} = Q_{и} \cdot t, \text{ м}^3. \quad (3.8)$$

де t - час знаходження стічних вод в приймальному резервуарі, год.

$$V_{пр} = 4,2 \cdot 0,25 = 1,05 \text{ м}^3.$$

У нашому очисному резервуарі – накопичувачу вміщується стічних вод об'ємом - 1,5 м³.

3.4. Технічне обслуговування установки

1. Слід враховувати, що перед основним миттям транспортного засобу більшість забруднень має бути видалена механічно. Залишкова кількість бруду, що змивається водяним струменем, не повинна перевищувати 3–4 кг з одного автомобіля.

2. Пісковловлюючий лоток та приямок, у які потрапляє забруднена вода після миття, необхідно щодня очищати від піску, щоб запобігти його ущільненню.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

3. Контейнер, призначений для збору піску в очисному блоці, слід періодично виймати та очищати, а зібраний пісок утилізувати в контейнер для сміття.

4. У міру накопичення нафтопродуктів на поверхні відстійника, їх необхідно зливати через поворотну трубу в спеціальний контейнер для збору плаваючих речовин. Після його заповнення, контейнер виймається, а вміст передається до резервуару для утилізації нафтопродуктів. Після додаткового відстою ці речовини або передаються до котельного мазутного обладнання, або транспортуються на відповідні переробні установки.

5. Осад, що накопичується в прямках відстійників, слід періодично видаляти за допомогою вакуумної автоцистерни через бокси, до яких під'єднані труби для забору осаду.

6. Один раз на 2–3 роки потрібно оновлювати фільтрувальне завантаження з гранул пінополістиролу, враховуючи щорічні втрати матеріалу на рівні 2–3%.

7. Раз на тиждень необхідно перевіряти стан верхнього шару сорбенту в сорбційному фільтрі.

8. Якщо на поверхні обладнання виявлено сліди корозії, їх слід висушити, ретельно зачистити, обробити перетворювачем іржі та нанести захисне антикорозійне покриття.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Структурно-функціональний аналіз виникнення небезпечних ситуацій

Під час технічного обслуговування, а також підготовчих операцій до його проведення, зокрема миття, на працівників діють низка травмонебезпечних і шкідливих виробничих чинників – хімічні, фізичні, психофізіологічні та ін. [11,13,15,16].

Кожний небезпечний виробничий чинник незалежно від його виду, рівня та інших властивостей має певну зону дії. Якщо розміри цієї зони мають чітко фіксовані значення, то її можна вважати постійною. Якщо у процесі роботи така зона може змінюватися внаслідок зміни рівня небезпечного чинника, його переміщень у просторі, то вона буде змінною.

Під час застосування хімічних речовин (застосування мийних розчинів) розмір небезпечної зони залежить від багатьох факторів і періодично може змінюватися навіть за короткий відрізок часу. Основними факторами, що впливають на небезпечну зону є швидкість струменя робочого розчину, його леткість, планування мийного відділення, особливості автомобіля тощо.

Під час обслуговування автомобілів та проведення його миття працівники можуть потрапляти в небезпечну зону внаслідок відсутності там необхідного огороження, сигнальних пристроїв або попереджувальних знаків та написів, порушення відповідних правил, допущеної помилки або внаслідок аварії. Небезпечні дії працівників виникає внаслідок порушення регламентованого режиму роботи обладнання, нормативних вимог охорони праці, норм експлуатації тощо. Таким чином, внаслідок небезпечних дій працюючий проникає в небезпечну зону, в якій потрапляє у небезпечні обставини та умови, відповідно схему процесу формування небезпечної ситуації показано на рис. 4.1.

Зі схеми видно, що працівник допускає небезпечну дію (НД) і потрапляє у небезпечні обставини (НО), за яких на нього може діяти

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

небезпечний виробничий фактор (НВФ) за наявної небезпечної умови (НУ). Так створюється інша подія, що має назву небезпечної ситуації (НС).

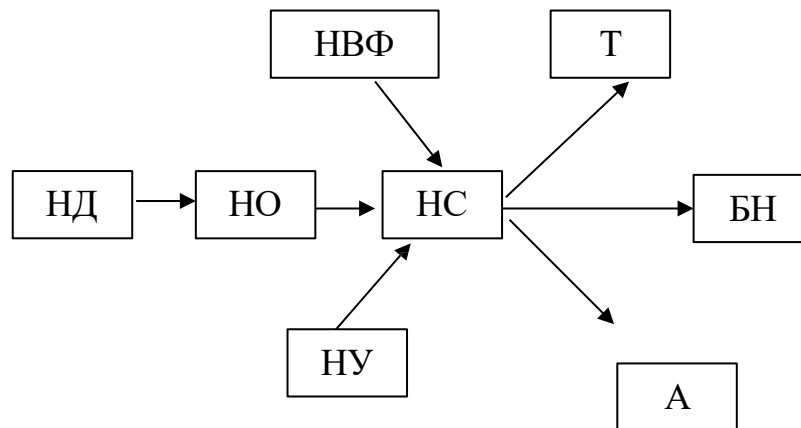


Рисунок 4.1 – Блок-схема процесу формування та виникнення небезпечних, аварійних та катастрофічних ситуацій: НВФ - небезпечний виробничий фактор; НУ - небезпечні умови; НД - небезпечні дії; НО - небезпечні обставини; НС - небезпечна ситуація; А - аварія; Т - травма, БН – ситуація без наслідків

Прикладом виникнення потоку таких подій є робота транспортного засобу. Допущена водієм перша помилка – перевищення допустимого тиску струменя мийного розчину (НД₁), може викликати попадання на підлогу (НД₂), внаслідок чого виникає ситуація і можливе ковзання оператора по підлозі та його падіння (НС). При цьому може бути пошкоджений транспортний засіб (А) і/або травмований водій (Т).

4.2 Обґрунтування організаційно-технічних рекомендацій з безпеки праці

4.2.1 Рекомендації з охорони праці під час миття автомобілів

Профілактичне обслуговування та ремонт транспортних засобів необхідно виконувати згідно з положенням про профілактичне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту,

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

правилами технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту, правилами охорони праці на автомобільному транспорті.

Профілактичне обслуговування та ремонт проводиться на спеціально відведених ділянках /постах/, які оснащені необхідним устаткуванням, пристроями, інструментом, приладами згідно з нормативно-технологічною документацією.

Розташування постів профілактичне обслуговування та ремонту, відстань між автомобілями, що установлені на цих постах, а також між автомобілями і конструкціями будівель повинні відповідати нормам технологічного проектування.

Установлювати автомобілі в кількості, що перевищує норму, порушувати спосіб розстановки, зменшувати відстань між технологічними зонами і елементами будівель забороняється.

Виробниче устаткування і робочі місця слід розташовувати з урахуванням безпеки працюючих, зручності при виконанні технологічних операцій згідно з нормами технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту.

Робітники, які проводять профілактичне обслуговування та ремонт агрегатів, вузлів та деталей, повинні забезпечуватись справним інструментом та пристроями, що відповідають вимогам безпеки, які були попередньо розглянуті.

Пристрої та інструменти, необхідні для виконання робіт, повинні використовуватись за призначенням, їх слід розміщувати у легкодоступних місцях таким чином, щоб виключалась можливість випадкового переміщення або падіння. Під час роботи устаткування не допускається його чищення, змащування або ремонт.

Робочі місця, виконання робіт на яких пов'язано з небезпекою для працюючих, повинні позначатися знаками безпеки згідно з вимогами Технічного регламенту знаків безпеки і захисту здоров'я працівників.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.2.Вимоги безпеки під час мийки автомобілів

У місцях миття транспортних засобів, агрегатів, вузлів і деталей можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

падіння працівників на поверхні та з висоти (кузова, буфера, драбини, естакади тощо), а також падіння деталей, вузлів та агрегатів;

наїзди транспортних засобів на працівників;

термічні фактори (опіки гарячою рідиною, концентрованими лужними розчинами, полум'ям);

наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин;

підвищена відносна вологість повітря.

Миття автомобілів, агрегатів, вузлів та деталей повинно проводитися в спеціально відведених приміщеннях або на відкритих площах. Для миття та знежирення повинні застосовуватись негорючі суміші, пасти, розчинники та емульсії, а також ультразвукові та інші безпечні у пожежному відношенні установки. Агрегати і вузли, що надходять на миття, повинні звільнятися від масла, палива, гальмової та охолоджуючої рідини. Апарелі, трапи та підлога на постах миття повинні мати шорстку (рифлену) поверхню. Під час миття автомобілів необхідно обов'язково дотримуватись таких вимог:

робоче місце машиніста мийних машин при механізованому митті автомобілів повинне розташовуватися у водонепроникній кабіні;

перед в'їздом до приміщення механізованої мийки повинна бути обладнана світлова сигналізація, яка сповіщає, що дозволяється заїзд автомобілів на пост; під час роботи механізованої мийки забороняється знаходитися на шляху руху автомобілів;

пост відкритого шлангового (ручного) миття повинен розміщуватися в зоні, ізольованій від відкритих струмоведучих провідників та обладнання, що знаходяться під напругою. При митті автомобільних агрегатів, вузлів і деталей потрібно дотримуватись таких вимог:

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

миття деталей паливної апаратури і двигунів, що працюють на етильованому бензині, слід здійснювати тільки після попередньої нейтралізації відкладень тетраетилсвинцю гасом або іншими нейтралізуючими розчинами;

на робочому місці повинна бути таблиця із зазначенням складу, концентрації і температури мийного розчину; концентрація лугових розчинів повинна бути не більше 2-5%; після миття луговими розчинами потрібне обов'язкове промивання гарячою водою;

деталі, вузли і агрегати необхідно доставляти на пост миття і завантажувати в мийні установки механізованим способом; мийні ванни з гасом та іншими мийними засобами, що передбачені технологією, після закінчення миття необхідно закривати.

Забороняється застосовувати бензин та інші легкозаймисті рідини невідомого складу для протирання автомобілів, знежирення і миття деталей, вузлів і агрегатів. Після миття одного автомобіля утворюється від 200 до 1000 л (залежно від способу миття) забрудненої води, що містить 1000...3000 міліграм/л зважених часток, 50...500 міліграм/л нафтопродуктів і, можливо, до 0,15 міліграма/л тетроетилосвинця. Скидати таку воду в каналізацію або природні водоймища не можна, оскільки вона забруднюватиме воду і вбиватиме усе живе у водному середовищі. Допускається вміст у воді зважених часток не більше 0,25...0,75 міліграма/л і 0,05...0,3 міліграм/л нафтопродуктів. Для зниження забрудненості води після миття автомобілів необхідно використовувати очисні споруди. Найпростіші з них включають грязевідстійники і маслобензовловлювачі. Їх робота заснована на різниці питомих ваг води, зважених часток бруду і нафтопродуктів. Вода відразу після миття поступає в грязевідстійник, в якому важкі зважені частки осідають на дно, а вода і нафтопродукти поступають в ємність з маслобензовловлювачем.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.3. Вимоги щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту

Роботодавець повинен забезпечувати працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до Норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам (Частина 1 і 2). Засоби індивідуального захисту, якими забезпечуються працівники, повинні відповідати вимогам Технічного регламенту засобів індивідуального захисту. Забороняється допускати працівників до роботи із шкідливими речовинами без спеціального одягу, спеціального взуття та засобів індивідуального захисту. Роботодавець повинен організувати зберігання, прання, хімчистку, дезінфекцію, ремонт спеціального одягу, спеціального взуття та засобів індивідуального захисту відповідно до Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Працівників необхідно забезпечувати засобами індивідуального захисту відповідно до ДСТУ 7239:2011 «ССБП. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація», «ССБП. Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 12.4.041:2001, IDT)», ДСТУ EN 14387:2006 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Фільтри протигазові і фільтри скомбіновані. Вимоги, випробування, маркування (EN 14387:2004, IDT)».

4.3 Пожежна безпека

Система протипожежного захисту є сукупністю організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання дії на людей небезпечних чинників пожежі і обмеження збитків. Небезпечними чинниками пожежі, дія яких призводить до травми, отруєння або загибелі людини, а також до матеріальних збитків є продукти горіння, висока температури, руйнування конструкцій, вибухи та ін.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кожен автомобіль повинен мати первинні засоби гасіння пожеж, вогнегасники призначення для гасіння пожеж з пально-мастильними матеріалами, отрутохімікатами, мінеральними добривами, а також у електричних системах.

Вогнегасники всіх типів повинні мати сертифікати відповідності та проходити технічне обслуговування на спеціалізованих підприємствах, які мають ліцензію на провадження відповідного виду господарської діяльності.

Періодичність технічного обслуговування вогнегасників усіх типів повинна відповідати експлуатаційній документації, але не рідше одного разу на 2 роки. Вогнегасники, допущені до введення в експлуатацію, повинні мати: пломби на пристроях ручного пуску; облікові (інвентаризаційні) номери за прийнятою на підприємстві системою нумерації; ярлики і маркувальні написи на корпусі; червоний сигнальний колір згідно з державним стандартом. Відповідальними за своєчасне і повне оснащення об'єктів вогнегасниками та іншими засобами гасіння пожеж, забезпечення технічного обслуговування, навчання працівників підприємств правилам користування вогнегасниками є керівники цих підприємств або орендарі згідно з договором оренди.

Кожний працівник, який виявив пожежу, повинен: негайно повідомити про це по телефону пожежну охорону (при цьому слід указати адресу об'єкта, поверховість будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також назвати своє прізвище, ім'я та по батькові); ужити (по змозі) заходів для евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей; повідомити про пожежу керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового по підприємству або організації; за потреби викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, газорятувальну і т.ін.).

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Вибір обладнання для миття транспортних засобів залежить від умов роботи станцій технічного обслуговування, їх спеціалізації, а також мети очистки, типу і розмірів транспортних засобів, а також їх умов експлуатації.

2. Серед наявних найкраще себе проявили струменеві мийні установки. Вони є компактними, з невеликою металоємкістю, універсальні, не вимагають ручної праці, процес миття автомобіля проводиться досить швидко.

3. Проведено технологічний розрахунок зони миття легкових автомобілів, підбрано необхідне технологічне обладнання.

4. Розроблена установка для миття днища автомобілів, яка виконує одну з основних операцій – очищення від забруднень днища автомобіля перед проведенням технічних обслуговувань і ремонтів.

5. В роботі зроблений аналіз стану охорони праці, визначені основні показники, розроблені заходи для поліпшення умов праці і побуту працівників під час миття автомобілів.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. К.: Каравеле. 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., Кузнецов В. Автомобіль на підприємстві: від придбання до ліквідації. Х.: Фактор, 2004. 386 с.
10. Сукач О.М., Миронюк О.С., Паславський Р.І., Шевчук В.В. Методичні рекомендації для виконання кваліфікаційних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт». Львівський НУП, 2023. 44.

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. 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.

12. 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.

13. 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).

14. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1299-12#Text> (дата звернення: 25. 04.2025).

15. Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0124-15#Text> (дата звернення: 28. 04.2025).

16. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#Text> (дата звернення: 22. 03.2025).

17. <https://bs.zp.ua/article/pravil'naya-mojka-avtomobilya> (дата звернення: 22. 03.2025).

18. <https://xn--e1afpddk.xn--j1amh/chi-pravilno-vi-miete-avtomobil/> (дата звернення: 19. 04.2025).

19. <https://narscars.com.ua/ua/blog/interesno/yak-pravilno-miti-avtomobil> (дата звернення: 19. 04.2025).

20. <https://ddtuning.com.ua/uhod-za-avtomobilem-kak-pravilno-myt-mashinu.html> (дата звернення: 19. 04.2025).

21. <https://prom.ua/ua/Mini-kerher-dlya-mojki-avto.html> (дата звернення: 19. 04.2025).

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

ДОДАТКИ

					МАОГ.482220.033-00 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		