

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

Кафедра автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розроблення технологічного процесу проведення першого технічного
обслуговування ГАЗ-3102 та аналіз можливих несправностей, що виникають в процесі
експлуатації

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МАс-41
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

	(підпис)	Багрій В.С. (прізвище та ініціали)
Керівник	(підпис)	Міронов Д.В. (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	(підпис)	Сіправська М.Д. (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	(підпис)	Цьонь О.П. (прізвище та ініціали)
Рецензент	(підпис)	Сташків М.Я. (прізвище та ініціали)

Тернопіль 2024

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«29» січня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Багрію Віталію Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технологічного процесу проведення першого технічного обслуговування ГАЗ-3102 та аналіз можливих несправностей, що виникають в процесі експлуатації

Керівник роботи Міронов Дмитро Вікторович, К.Т.Н., старший викладач
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «29» січня 2024 року № 4/7-74

2. Термін подання студентом завершеної роботи 24 червня 2024

3. Вихідні дані до роботи Технічна характеристика автомобілів ГАЗ-3102, базовий технологічний процес обслуговування

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Порядок технологічного процесу діагностування – 1 аркуш формату А1.

Ресурсне діагностування – 1 аркуш формату А1. Технологічна карта – 1 аркуш

формату А1. Зона ТО-1 автомобілів ГАЗ-3102 – 1 аркуш формату А1. Конвеєр для легкових автомобілів – 1 аркуш формату А1. Канавний пілійомник – 1 аркуш

формату А1. Візок – 1 аркуш формату А1.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота виконана на тему «Розроблення технологічного процесу проведення першого технічного обслуговування ГАЗ-3102 та аналіз можливих несправностей, що виникають в процесі експлуатації», пояснювальна записка містить 61 сторінку та додатки, графічна частина кваліфікаційної роботи складається з 6 листів формату А1.

В загальному розділі проведено огляд та характеристики ГАЗ-3102, структури першого техобслуговування та огляд можливих несправностей. В технологічному розділі наведено ТО та ПР автомобілів, розрахунок трудомісткості першого технічного обслуговування, кількості постів, проведено розробку технологічного процесу ТО-1 автомобілів: ТО двигуна, зчеплення, коробки передач, карданної передачі, аднього моста, амортизаторів, прогнозування пробігу автомобіля до технічного обслуговування і ПР його агрегатів.

В конструкторському розділі наведено методи підбору і види устаткування, проведено розробку конструкції і розрахунок штовхаючого конвеєра, вибір тягового ланцюга, електродвигуна приводу, визначено передавальні числа приводу, розроблено планувальне рішення зони та проведено розрахунок площі зони ТО-1.

Розглянуто заходи з безпеки життєдіяльності, основи охорони праці.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНО ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	
1.1 Огляд та характеристики ГАЗ-3102	8
1.2 Структура першого техобслуговування	11
1.3 Огляд можливих несправностей	13
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	
2.1 ТО та ПР автомобілів	18
2.2 Розрахунок трудомісткості першого технічного обслуговування	18
2.3 Розрахунок кількості постів	19
2.4 Розробка технологічного процесу ТО-1 автомобілів	20
2.4.1 Технічне обслуговування двигуна	22
2.4.2 Технічне обслуговування зчеплення	25
2.4.3 Технічне обслуговування коробки передач	26
2.4.4 Технічне обслуговування карданної передачі	27
2.4.5 Технічне обслуговування заднього моста	27
2.4.6 Технічне обслуговування амортизаторів	28
2.5 Прогнозування пробігу автомобіля до технічного обслуговування і ПР його агрегатів	35
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	
3.1 Методи підбору і види устаткування	38
3.2 Розробка конструкції і розрахунок штовхаючого конвеєра	40
3.2.2 Вибір тягового ланцюга	43
3.2.3 Вибір електродвигуна приводу	43
3.2.4 Визначаємо передавальні числа приводу	44
3.3 Зона першого ТО	45
3.4 Розробка планувального рішення зони	46
3.5 Розрахунок площі зони ТО-1	47
4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	
4.1 Санітарно-гігієнічна характеристика умов праці на дільниці, в цеху і порівняння їх з державними стандартами	49
4.2 Розрахунок місцевого вентиляційного відсмоктувача пилюки і стружки	51
4.3 Захисні споруди цивільного захисту	52

Загальні висновки	56
Бібліографія	57
Додатки	59

ВСТУП

Автомобільний транспорт є важливою частиною виробничої інфраструктури країни, оскільки він перевозить більш 80% вантажів і пасажирів усіх видів транспорту. Автомобілі або виконують початкову, проміжну або кінцеву частину процесу перевезення вантажів від виробника до споживача, або виконують повністю весь процес.

Автомобільний транспорт має вирішальне значення для життя громадян країни, як у містах, так і в селах. Він сприяє покращенню життя людей у економічних і культурно-побутових відносинах, усуненню соціально-економічних і культурних відмінностей між містом і селом, а також вирівнюванню умов життя людей у центральних і окремих регіонах країни.

Зменшення питомої металоємності, підвищення ефективності роботи, збільшення ресурсу роботи та зниження трудомісткості технічного обслуговування автомобілів є основними цілями автомобільної промисловості.

Переоснащення та реконструкція автотранспортних підприємств має на меті скоротити трудомісткість робіт і забезпечити робочі місця та пости високопродуктивним обладнанням, що призведе до підвищення якості та ефективності виробничих процесів ТО та ТР.

ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Огляд та характеристики ГАЗ-3102

Легковий автомобіль «ГАЗ 3102 «Волга»» у перше був випущений автомобільною компанією ГАЗ у 19 столітті (1981 р) на рівні дослідних партій, а у 1982 р було встановлене серійне виробництво. Це нова модель автомобіля ГАЗ 24, що була створена раніше. Також з більшим класом ГАЗ-14 «Чайка» ГАЗ-3102 випускався в невеликій кількості за допомогою іншої виробничій лінії. Зразу модель 3102 не продавалася населенню чи таксомоторним паркам, оскільки була призначена лише для управління державними установами та відомствами.

Рангні модифікації ГАЗ 3102 були оснащені форкамерним ДВЗ ЗМЗ-4022.10 з трикамерним карбюратором (К-156)з об'ємом 2,5 літра. Паливо запалювалося факелом гарячих газів, що виходить у форкамеру, а не за допомогою свічки. Даний ДВЗ мав 105 к.с. До 1990-х років форкамерний силовий агрегат ЗМЗ-4022.10 був встановлений замість звичайного ЗМЗ-402. Необхідно відзначити, що модель 3102 була першим автомобілем марки «Волга» з форкамерним двигуном. Але ДВЗ був не єдиним досягненням того часу. У перше в сімействі ГАЗ 3102 був оснащений чотирипоршневими дисковими передніми гальмами. З спмого початку була 4-ступінчастав механічна коробка передач.

Починаючи з 1997 році ГАЗ 3102 були зміни, пов'язані із технічними компонентами та інтер'єром. Седан має гідропідсилювач керма, нерозрізний задній міст, карданний вал з проміжною опорою, передні дискові вентилязовані гальма «Лукас» і 15-дюймові колеса. Крім того, він має нову 5-ступінчасту механічну коробку передач. Приладову панель в салоні покращили, а сидіння взяли з ГАЗ 3110. Найважливіше, що ГАЗ 3102 тепер оснащено чотириклапанним двигуном ЗМЗ-4062.10 об'ємом 2,3 літра, який доступний у стандартній комплектації. Він міг виробляти 130 к.с. при

5200 об/хв. Автомобіль також міг мати ДВЗ ЗМЗ-402.10. Спеціальний варіант 3102-500 також мав силовий агрегат ЗМЗ-4064.10 потужністю 200 к. с.

Зачинаючи з 2003 р ГАЗ 3102 було оснащено задньою підвіскою зі стабілізатором поперечної стійкості та передньою підвіскою без шворня. Зовнішні зміни включають нові, більш зручні дверні ручки.

Інтер'єр ГАЗ 3102 був перероблений у 2005 році. Інтер'єр автомобіля був перероблений з моделі ГАЗ 31105.

Комплектації ГАЗ 3102

Комплектація	Період випуску	Марка двигуна	Марка кузова
2.3 МТ	08.2003-11.2008	ЗМЗ-4062.10	3102
2.3 МТ	01.1996-08.2003	ЗМЗ-4062.10	3102
2.4 МТ	01.2006-11.2008	EDZ	3102
2.4 МТ	01.1992-11.2003	ЗМЗ-402.10	3102
2.5 МТ	01.2000-11.2008	ЗМЗ-4052.50	3102



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд ГАЗ 3102

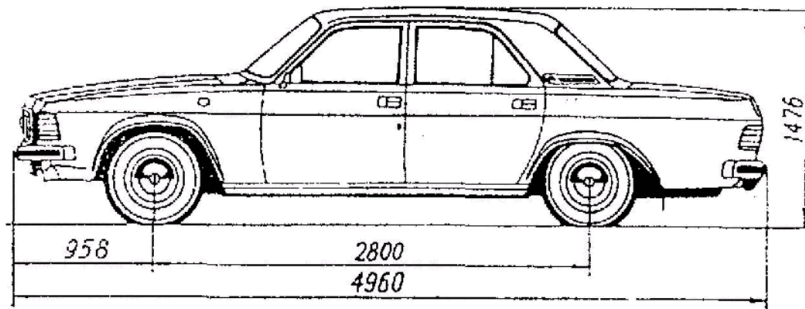


Рисунок 1.2 – Габаритні розміри ГАЗ 3102

Технічна характеристика

Показники	ГАЗ-3102		
Загальні дані			
Двигун	ЗМЗ-4062	ЗМЗ-402	ЗМЗ-4021
Максимальна швидкість, км/год	175	147	140
Розхід палива при 90 та 120 км/год	8,8/11,8	9,3/12,9	10,2/13,9
Кількість місць		5	
Повна маса авто		1840	
Допустима маса буксирування причіпа не обладнаний /обладнаний гальмами		700 1300	
Габаритні розміри, мм			
довжина		4960	
ширина		1800	
висота		1490	
Колісна база, мм		2800	
Колія коліс передніх/задніх, мм		1500/1444	
Просвіт, мм		156	
Радіус повороту, м		5,8	
Двигун			
Модель	ЗМЗ-4062	ЗМЗ-402	ЗМЗ-4021
Тип	з приском	карбураторний	
Кількість та розміщення циліндрів	4, рядний		
Діаметр циліндрів та хід поршня, мм	92*86	92*92	

Робочий об'єм	2,3	2,445	
Ступінь стиску	9,5	8,2	6,7
Максимальна потужність, кВт (к.с.)	110,2(150)	73,5(100)	66,2(90)
Максимальний крутний момент, Н*м	20,6	18,2	17,3
Ходова частина			
Передня підвіска	Незалежна, ричаги з пружинами		
Задня підвіска	Поздовжні ресори		
Амортизатори	Гідравлічні, телескопічні		
Рульове керування			
Рульове керування	з чи без гідропідсилювача		
Рульовий механізм	гвинт-шарикова рейка		
Рульове колесо	з енергопоглинаючим ел.		
Гальмівна система			
Гальмівна система Передня/задня привід	Дискові/барабанні Гідравлічний двоконтурний		

1.2 Структура першого техобслуговування

Двигун
Перевірити:
- герметичність систем охолодження, електроживлення, змащення;
- герметичність вентиляційної системи картера ;
- робота приводу дросельної заслінки;
- робота пневматичного і дросельного приводів 1-го клапана карбюратора;
- працездатність системи рециркуляції відпрацьованих газів;
- стан шлангів паливопроводу;
- натяг ремня приводних допоміжних агрегатів (ЗМЗ-4062);
- натяг ремня вентилятора (ЗМЗ-402);

- мінімальні обороти двигуна на холостому ході і вміст оксиду вуглецю і вуглеводнів в газах, що виділяються;
Очистити:
- свічки запалювання та ізолятори перешкод
Трансмсія
Перевірити:
- ущільнювачі зчеплення, коробки передач, заднього моста
Ходова частина
Перевірити та відрегулювати
- сходження передніх коліс;
Перевірити стан
- гумові втулки передніх важелів для грузиків;
- різьбові з'єднання передньої частини під грузики та підшипники змастити шворневими кулаками (6 балів)
Рульове керування
Перевірити
- герметичність картера, рульового механізму, системи гідропідсилювача керма
- натяг ремня насоса гідропідсилювача керма;
- стан ущільнень, шарнірів рульових тяг;
- люфт шарнірів рульових тяг;
- затягування гайки штифта маятникової тяги;
- затягування гайок кріплення вилок шарнірів рульової колонки
Тормозна система
- перевірте працездатність датчика сигналізації ротора на предмет аварійного падіння рівня рідини
- перевірте стан на щільність затягування гальмівної направляючої
Перевірити
- гальмівні колодки, гальма фартуха;

- накладки на гальма задніх гальмівних механізмів;
- відрегулюйте привід стоянкового гальма
Електрообладнання
Очистити акумулятор. Видалити електроліт з поверхні акумулятора товстою ганчіркою, змоченою в 10 % нашатирному спирті або кальцинованій соді, потім висушити поверхню.
Перевірити - рівень електроліту.

1.3 Огляд можливих несправностей

Несправності двигуна та його систем	
- колінчастий вал не повертається стартером	АКБ розряджена, окислення клем, заклинювання двигуна, окислення контактів тягового реле або пошкоджений ланцюг керування, обрив чи замикання в обмотки якоря, пробуксовування муфти вільного ходу, пошкоджені шестерня муфти чи зубці венця маховика.
- шум при роботі стартера	Стартер закріплений з перекосом, ослаблення кріплення полюса, зношення втулок або шийок якоря, венець повертається на маховику, зношені зуби шестерні стартера чи вінця, шестерня не виходить з зачеплення.
- колінчастий вал повертається, але двигун не запускається	Немає палива, низька ємкість АКБ, окислення клем АКБ, густе масло, несправний розподілювач запалення, несправний комутатор, неправильний зазор в свічках, дефектні свічки, порушені фази газорозподілення чи момент запалювання, несправний блок керування, забитий паливний фільтр, не працює паливний насос, підсос повітря, забруднені жиклори, неправильний рівень в поплавковій камері.
- двигун довго запускається	Випарувалось паливо з поплавкової камери, відсутній тиск в паливній системі.

<p>- двигун працює нестабільно</p>	<p>Не прогрітий двигун, забруднені паливні канали чи фільтри, порушене регулювання холостого ходу, відсутній нормативний тиск палива, великий рівень палива в камері, збагачена паливна суміш, несправний блок керування, великий нагар на свічках, дефектні свічки, неправильний момент запалювання, некоректна робота вакуумного регулятора упередження, несправний комутатор, порушені фази газорозподілення, низька компресія, неправильний момент запалювання, підсмоктування повітря, відсутній рівень палива чи несправний регулятор холостого ходу.</p>
<p>- двигун не досягає потужності</p>	<p>Непрогрітий двигун, паливний насос не створює тиску в системі, засмічені паливні канали, недостатній рівень палива, підсмокчування повітря, збагачена суміш, неправильний момент запалювання чи розподілювач, сильний накіп на електродах свічок, зношення чи пошкодження чи ослаблення пружини контактного вуглика, несправний комутатор, неправильна робота вакуумного регулятора, несправний блок керування.</p>
<p>- вибухи в глушнику</p>	<p>Неправильний момент запалювання, несправний комутатор, порушені фази розподілення, пошкодження ізоляції високовольтних проводів</p>
<p>- підвищений розхід масла</p>	<p>Протікання масла через прокладки та сальники, зношення ковпачків клапанів, пошкодження чи забруднення гільз.</p>
<p>- недостатній тиск масла</p>	<p>Забруднення сітки маслоприймача, перекося чи забруднення редукційного клапана, зношення масляного насосу, розрідження масла, несправний датчик тиску мастила.</p>

- детонація	Низьке октанове число палива, неправильно встановлено момент запалювання, перегрів двигуна, накіп в камері згоряння.
- вібрація двигуна	Нерівномірна компресія в циліндрах, порушено балансування колінчастого валу, зношення чи пошкодження подушок.
Несправності щеплення	
- пробуксовування	Замаслення маховика, зношення чи пригоряння фрикційних накладок, зменшення зусилля пружини, повільне повертання поршня головного циліндра
- ведення	Неправильне регулювання приводу, повітря в системі, послаблення заклепок чи пошкодження фрикційних накладок, нерівномірне зношення чи задирки на поверхні маховика чи диска, заїдання ступиці ведомого диска, заклинення вижимного підшипника,
- щеплення не вимикається	Деформована чи зломана вилка, повітря в системі.
- ривки при рушанні	Заїдання ступиці ведомого диску, деформація ведомого диску, ослаблення кріплення фрикційних накладок, усадка чи поломка пружин, зміщена плоскість посадки листків, задири на робочих поверхнях, замаслені робочі поверхні.
Несправності коробки передач	
- шум	Недостатній рівень мастила в картері, низька якість мастила
- включення передач з труднощами	Послаблення кріплення вилок, заусенеці на зубах муфт, зношення отворів під штифти, не виключається щеплення.

- самовільно виключаються передачі	Пошкодження чи зношення шлиців на муфті, шестерні чи ступиці синхронізатора, не затягнуті кріплення КПП, втрачення жорсткості пружинів фіксаторів.
- звуки при включені передач	Не вимикається щеплення, недостатній рівень мастила, зношення чи деформація кільця синхронізатора.
- витікання мастила	Зношення монжет, підвищений тиск через забруднення сапуна, ослаблення кріплення картерів, передньої кришки чи корпусу ричага перемикачання, незатягнуті пробки.
Несправності карданної передачі, заднього моста, ходової частини, тормозної системи	
- стуки при рушанні	Зношення шлицевих з'єднань або шарнірів карданного вала, великий зазор в зачепленні головної передачі, ослабли колісні болти, прилипли тормозні колодки, відслоювання тормозної накладки,
- шум при русі	Зношені підшипники рудуктора заднього моста, шестерні головної передачі, неправильний зазор в зачепленні, ослаблене коріплення ведомої шестерні, зношення підшипників півосей чи ступиці чи проміжної опори, дисбаланс карданної передачі, велика швидкість на поворотах, колесо чіпляє за підкрилок, елементи тормозних механізмів задівають тормозний диск, ослабли болти кріплення колеса, відслоєння тормозної накладки.
- стуки, скрипи при русі	Перевантажене авто, несправні амортизатори, зношені резинові подушки, просадка чи поломка пружини передньої підвіски, просадка чи поломка ресори задньої підвіски, зношені міжрисорні прокладки, зношені чи не змащені різьбові втулки передньої підвіски, зношені шкворні передньої підвіски, зношені резинові втулки передньої підвіски, ослаблення кріплення балки до

	лонжеронів, ослаблені кріплення рульового колеса на валі, зношення чи пошкодження червяка рулового механізму, зігнуті складові підвіски, рульові тяги, ослаблені елементи кріплення системи вихлопу.
- шум в задньому мості при поворотах	Зношені чи зломані зуби сателітів чи півосєвих шестерен, зношення підшипників піввісі.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 ТО та ПР автомобілів

Нормативи періодичності ТО для легкових автомобілів складають:

- до ТО-1 $L_1^H = 5000$ км;

- до ТО-2 $L_2^H = 20000$ км.

Відкоректовані значення пробігів автомобілів

- до ТО-1 $L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_4 \cdot K_6$;

- до ТО-2 $L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_4 \cdot K_6$,

$$L_1 = 5000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 5000 \text{ км.}$$

$$L_2 = 20000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 20000 \text{ км.}$$

Середньорічний пробіг автомобіля визначається по формулі:

$$L_p^c = l_{c.c.} \cdot D_p \cdot \alpha_T, \quad (2.1)$$

$$L_p^c = 200 \cdot 305 \cdot 0,8 = 48800 \text{ км.}$$

Річний пробіг всіх автомобілів визначається по формулі

$$L_p = L_p^c \cdot A_{cn}, \quad (2.2)$$

$$L_p = 48800 \cdot 260 = 12688000 \text{ км.}$$

2.2 Розрахунок трудомісткості першого технічного обслуговування

Кількість ТО-2

$$N_{TO-2} = \frac{L_p^c}{L_1} - 1; \quad (2.3)$$

$$N_{TO-2} = \frac{48800}{20000} - 1 = 2.$$

Кількість ТО-1:

$$N_{TO-1} = (L_p/L_1) - (1 + N_{TO-2}); \quad (2.4)$$

$$N_{TO-1} = (48800/5000) - (1 + 2) = 7.$$

Річна програма по ТО-1 :

$$N_1^P = N_{TO-1} \cdot A_{cn}; \quad (2.5)$$

$$N_1^P = 7 \cdot 260 = 1820.$$

Нормативна трудомісткість першого ТО відкорегована:

$$t_1 = t_{1H} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (2.6)$$

$$t_1 = 2,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 2,61 \text{ люд-год.}$$

Річний об'єм робіт по ТО-1 визначається за формулою:

$$T_{TO-1}^P = N_{TO-1} \cdot t_1; \quad (2.7)$$

$$T_{TO-1}^P = 1820 \cdot 2,61 = 4750 \text{ люд-год.}$$

2.3 Розрахунок кількості постів

Ритм виробництва визначається по формулі:

$$R = \frac{60 \cdot T_{3M} \cdot C}{N_{\text{доб1}}}; \quad (2.8)$$

$$N_{\text{доб1}} = \frac{N_{TO-1}}{D_P}, \quad (2.9)$$

$$N_{\text{доб1}} = \frac{1820}{305} = 6 \text{ авт.}$$

$$R = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{6} = 80 \text{ хв.}$$

Такт поста визначається по формулі

$$\tau = \frac{60 \cdot t}{P_n} + t_n; \quad (2.10)$$

Приймаємо $t_n = 2 \text{ хв.}$;

$$\tau = \frac{60 \cdot 2,61}{1} + 2 = 159 \text{ хв.}$$

$$t = \frac{T_{TO-1}^P}{N_1^P}; \quad (2.11)$$

$$t = \frac{4750}{1820} = 2,61 \text{ люд-год.}$$

Кількість робочих постів в зоні ТО-1:

$$X_{TO-1} = \frac{\tau \cdot K_H}{R \cdot K_{вик}}; \quad (2.12)$$

$$X_{TO-1} = \frac{159 \cdot 1,2}{80 \cdot 0,98} \approx 2,4.$$

Приймаємо 3 пости.

2.4 Розробка технологічного процесу ТО-1 автомобілів

ТО включає контрольно-діагностичні, кріпильні, змащувальні, заправні, регульовальні, електротехнічні та інші роботи, які виконуються, як правило, без розбирання агрегатів і зняття окремих вузлів з автомобіля. Якщо під час технічного обслуговування не можна переконатися, що всі вузли працюють належним чином, то їх слід знімати з автомобіля для контролю на спеціальних приладах і стен

Технічне обслуговування є регулярним профілактичним заходом, який проводиться примусово після певного пробігу або часу роботи транспортного засобу.

Наступні категорії включають технічне обслуговування рухомого складу за періодичністю, списком і трудомісткістю виконуваних робіт:

- технічне обслуговування щодня (ЩО);
- проведення початкового технічного обслуговування (ТО-1);
- повторне технічне обслуговування (ТО-2);
- технічне обслуговування в сезон (СО).

При ТО-1 виконуються всі роботи, передбачені ЩО, а також додаткові, щоб гарантувати безперебійну роботу агрегатів, вузлів і систем автомобіля.

Контрольно-діагностичний процес При загальній діагностиці (Д-1) перевіряють такі речі: роботу приладів освітлення та сигналізації, дію склоочисників, обдування вітрового скла (взимку), правильну установку дзеркал заднього вигляду, стан шин і тиск повітря в шинах за допомогою манометра;

люфти рульового колеса та шарнірів рульової тяги за допомогою приладу для перевірки рульових управлінь.

Управління, монтаж і регулювання У процесі їх виконання:

– перевіряють кріплення двигуна до рами, устаткування до двигуна та приймальної труби глушника до випускного колектора. Переконаються, що немає підтікання масла та води. Перевіряють натягнення приводних пасів насоса гідропідсилювача, компресора, генератора та вентилятора. Усувають будь-які течії води та масла. Якщо це потрібно, регулюють приводні паси;

– перевіряють стан приладів системи живлення, перевіряють герметичність з'єднань і усувають підтікання палива;

– перевіряють герметичність системи підсилювача рульового управління, гайки кульових пальців, сошки, важелі поворотних цапф, проміжну опору поперечини рами, фланці піввісь до маточин коліс, кришки картера головної передачі (закріплюють ослаблені різьбові з'єднання), а також кріплення коробки передач до картера зчеплення.

– перевіряють герметичність трубопроводів і приладів приводу гальм; перевіряють роботу компресора та створений ним тиск; Контролюють гальмівні механізми та привід гальма стоянки, усувають підтікання гальмівної рідини або витік стислого повітря, якщо це необхідно;

– перевіряють стан буксирного приладу, сидельного-зчіпного пристрою, вузлів і деталей підвіски та рами. Закріплюють пальці ресор, колеса та драбини ресор, якщо це необхідно;

– контролюють роботу замка;

– переконуються, що рівень електроліту в кожному елементі акумуляторної батареї відповідає стандартним показникам. Додають воду, що дистилює, якщо потрібно. Перевіряють кріплення батареї та надійність її контакту з полюсними виводами.

Змащувальні та очисні процедури Завдяки цьому вони повинні виконувати наступні операції: змазування вузлів тертя через заправні масельнички; перевірка рівня масла в картерах агрегатів відповідно до карти мастила;

перевірка рівня гальмівної рідини в бачку гідروприводу, доливка цієї рідини при необхідності; прочищення сапунів коробки передач і картера головної передачі; очищення повітряних фільтрів гідровакуумного підсилювача гальм; заміна

Основним завданням першого технічного обслуговування є зниження інтенсивності зносу деталей; вплив і попередження несправностей шляхом своєчасного виконання контрольних-діагностичних, кріпильних, змащувальних і регулювальних операцій.

2.4.1 Технічне обслуговування двигуна

Догляд за системою змащення включає перевірку рівня масла, доливку та зміну його концентрації, а також своєчасну заміну фільтруючого елемента.

Перевірте рівень антифризу Тосол А-40 у розширювальному бачку на холодному двигуні. Рівень рідини повинен бути вище мітки «Min», і якщо він нижче, рідину потрібно долити.

Необхідно регулярно змащувати підшипники водяного насоса, перевіряти правильне натягнення ременів приводу вентилятора, видаляти течу та підтримувати правильну температуру рідини в системі за допомогою жалюзі. При навантаженні 4 кгс на кожен ремін водяного насоса, вентилятора та генератора прогин ременів повинен бути в межах 8-10 мм.

Під час роботи двигуна при великій частоті обертання колінчастого валу можливо, що ремень пробуксує, що призводить до зайвого нагріву та розшарування. Надмірне натягнення ремня призводить до швидкого зносу підшипників водяного насоса, а також до витягування та руйнування ремня. Рідина Тосол А-40 повинна замінюватися новою через кожні два роки або після пробігу кожних 60 тис. км. Перед заміною рідини систему потрібно ретельно промити:

- очистити охолоджуючу рідину;
- заповнити систему водою, пустити двигун, прогріти, злити воду; після охолодження двигуна знову заповнити систему водою і повторити промивку.
- заповніть систему охолодження свіжою рідиною Тосол А-40. Перед початком зимової експлуатації перевірте щільність рідини, що охолоджує Тосол А-40, яка повинна становити між 1,078 і 1,085 г/см³ при 20 °С.

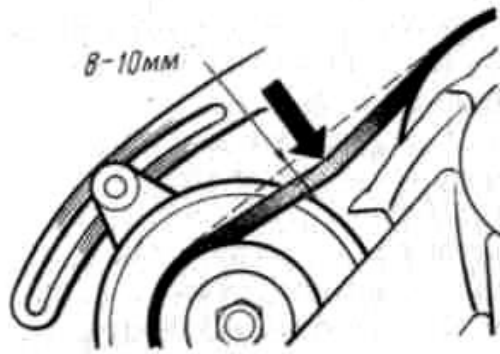


Рисунок 2.1 – Перевірка натягу ременя

Догляд за системою живлення включає наступне: періодично заливати паливо в бак, зливати відстій і воду, а також промивати фільтр забірника.

- можна мити фільтр, не знімаючи паливний бак, якщо це необхідно. Для цього є люк на підлозі багажника, який можна закрити кришкою;

- провести ретельну перевірку щільності з'єднань паливопроводів. Цей тест слід проводити при достатньому освітленні для двигуна, який працює на холостому ході. Підтікання палива може призвести до пожежі. Підтяжка гайок і штуцерів усуває нещільність різьбових з'єднань;

Чистота приладів і вузлів системи живлення є необхідною умовою надійної роботи системи.

Догляд за фільтром тонкого очищення палива: регулярне очищення відстійника від грязі та опадів; промивка елемента, що фільтрує, в гарячій воді або неетильованому бензині з подальшим продуванням стислим повітрям.

Догляд за повітряним фільтром включає очищення елемента, що фільтрує, і зміну масла. Чистити фільтр можна, знявши перехідну коробку. Для цього потрібно ослабити хомут кріплення до карбюратора, а потім відстебнути чотири застібки кріплення до корпусу. Потім вийняти елемент фільтру.

Після очищення корпусу фільтру гасом або неетильованим бензином налити масло в його внутрішню порожнину до рівня 0,45 л на плоскій горизонтальній частині днища.

Після очищення елемента фільтру занурити його в чисте масло для двигуна (можна відпрацьоване, але добре відстоялося), а потім дати стекти надлишку масла. При збірці фільтру слід звернути увагу на розташування ущільнюючої прокладки між перехідною коробкою та корпусом фільтру, а також на те, як перехідна коробка з'єднана з карбюратором. Ремонт фільтру передбачає заміну непотрібних компонентів.

Впускний трубопровод потрібно регулярно оглядати та видаляти нагар і смолянисті відкладення. Нагар можна механічним способом шляхом розмочування його гасом і чистим неетильованим бензином, а потім продувати внутрішні порожнини стислим повітрям.

Під час огляду системи випуску газів необхідно регулярно підтягувати всі кріплення, особливо кріплення глушника та випускної труби ДВЗ. Відсутній глушник замінюється новим.

Тільки коли двигун холодний, механізм приводу клапанів може регулювати зазор. Зніміть кришку коромисел, трубку вакуум-регулятора та частини системи вентиляції картера.

Колінчастий вал слід повернути в таке положення, щоб обидва клапани першого циліндра були закриті, а влучна (другий паз по ходу) на шківі колінчастого валу співпадала з показником на кришці розподільних шестерень. На рисі показано, як регулюється зазор між коромислом і клапаном. 2.2 У цьому положенні валу перевірте зазор першого циліндра клапанів, затягнувши контргайку.

Після цього поверніть колінчастий вал на півоберту, щоб налаштувати зазори клапанів другого циліндра відповідно до їхнього розміру. Далі поверніть вал ще на півоберту, щоб змінити зазор клапанів четвертого циліндра.

Відрегулюйте зазор клапанів третього циліндра після повороту валу ще на півоберту.

Навіть у випадку помітного стукоту величини зазорів, зазначені в характеристиках автомобіля, повинні зменшуватися. Зменшення зазору знижує ймовірність того, що клапан прогоратиме, оскільки він не щільно прилягає до сидла.

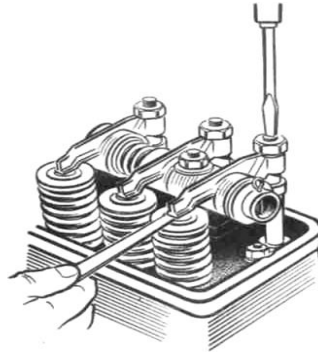


Рисунок 2.2 – Регулювання теплових зазорів

2.4.2 Технічне обслуговування зчеплення

Догляд за зчепленням включає регулярну перевірку та доливку рідини в бачок головного циліндра, а також заміну накладок веденого диска, коли вони зносяться.

Після прокачування системи для видалення повітря необхідно заповнити її та перевірити переміщення зовнішнього кінця вилки при повному натисненні на педаль. Переміщення нижче 14 мм не забезпечує повного виключення зчеплення, і це вказує:

- на наявність повітря в гідравлічній системі; можливе перекриття кромкою манжети компенсаційного отвору головного циліндра;
- закриття компенсаційного отвору через засмічення.

У цих випадках система повинна бути прокачана, замінена манжета або промитий головний циліндр.

Відстань між маховиком і нажимним диском під час включеного зчеплення дозволяє визначити ступінь зношеності фрикційних накладок. Якщо відстань між веденим диском і фрикційними накладками менше 6 мм, то доцільно зняти ведений диск для огляду та заміни фрикційних накладок. Рекомендується замінювати ведений диск накладками, якщо це можливо.

Відстань між маховиком і нажимним диском повинна бути перевірена через 80–100 тис. км. під час звичайної експлуатації автомобіля.

Для вимірювання автомобіля потрібно встановити яму або підйомник, а потім зняти нижню штамповану частину картера зчеплення.

2.4.3 Технічне обслуговування коробки передач

Догляд коробки передач включає підтягування кріплень до картера зчеплення, перевірку рівня масла в картері зчеплення, доливку масла та внесення змін відповідно до карти мастила.

Якщо відпрацьоване масло сильно забруднене, коробку слід промити рідким мінеральним маслом. Зливати масло слід відразу після поїздки, поки воно гаряче. Промивати коробку передач можна таким чином: залити картер 0,9 літра робочого масла через наливний отвір з правого боку коробки;

- підняти одне або обидва задні колеса домкратом і включити першу передачу, щоб запустити двигун протягом двох-трьох хвилин.;

- злити промивальне масло через зливний отвір, розташований нижче картера коробки;

Додайте свіже масло в картер до рівня наливного отвору. При заправці коробки не слід провертати шестерні, оскільки це призведе до текти масла через сальники подовжувача. Автомобіль стоїть на горизонтальному майданчику для перевірки рівня масла через наливний отвір. Перевірка слід проводити через деякий час після поїздки, щоб масла зі стінок остигнули та піна осіла. В процесі експлуатації слід звертати увагу на стан сапуна з правого боку подовжувача. Він зв'язує внутрішню порожнину коробки з повітрям, а коли він забруднюється, тиск підвищується, що призводить до течі масла.

У перші кілька днів експлуатації, до прироблення сальників, на днищі кузова (у зоні ковпака вилки карданного валу) може бути невеликий масляний наліт без каплепадіння.

2.4.4 Технічне обслуговування карданної передачі

Догляд за карданною передачею включає мастило шарнірів і підтягування болтів кріплення валу до фланця заднього моста. Перед змазуванням очистіть місце навколо масельнички від грязі, не пошкодити гумовий ковпачок, надітий на масельничку. Витягніть ковпачок. Ручний нагнітач нагнітає масло до того, як воно виходить із сальників. Далі надіньте ковпачок на місце.

Якщо після першого змазування масло не зникає з підшипника, змазування слід припинити і повторити його під час наступного ремонту, коли сальники піднімаються і починають пропускати масло.

Найпростіший спосіб перевірити люфт карданної передачі — штовхнути шарнір від низу до верху.

2.4.5 Технічне обслуговування заднього моста

Обслуговування заднього моста включає регулярну перевірку та заміну масла в картері моста, очищення від грязі сапуна, підтягування гайки провідної шестерні, болтів роз'єму та кріплення гальм, а також перевірку та відновлення зазорів в підшипниках коліс і головній передачі.

При завершенні процедури змазування ковпачок повернути таким чином, щоб його торець з боку різьблення стикався з торцем металевої шайби.

Для перевірки зазору в підшипнику підніміть піввісь домкратом і різко покачайте колесо уздовж осі. Якщо є люфт, вийніть піввісь і виміряйте його. Для цього піввісь потрібно поставити вертикально. Різко похитувати підшипник за край вгору-вниз, спостерігаючи, як ніжка стрілки індикатора упирається в зовнішній торець кільця підшипника з протилежного боку. Якщо у є люфт менше 0,5 мм і ви відчуваєте стукіт у колесі під час їзди, вам потрібно додати сталеву прокладку під підшипник (у кожусі). Якщо люфт більше 0,5 мм, підшипник потрібно замінити.

Зазор у головній передачі автомобіля вимірюється шляхом від'єднання карданного валу. Дотягнути гайку провідної шестерні з моментом 16-20 Нм за допомогою ключу завдовжки близько 0,5 м після зняття шплінта гайки. Вилка з двома штирями, вставленими в отвір фланця, має допомогти утримувати фланець від провертання. Довжина вилки не може перевищувати 0,5. Опісля потрібно похитати фланець провідної шестерні як в осьовому, так і в поперечному напрямках, щоб виявити люфт. Якщо гайка має мінімальний люфт, ви повинні відвернути гайку, щоб видалити фланець, сальники та підшипники. Потім ви повинні замінити тонший комплект регулювальних прокладок і регулювальної шайби. Перевірте легкість обертання як вказано нижче, не ставлячи шплінта, встановіть нові сальники та закріпіть фланець.

Зробіть вимірювання повного кутового люфту провідної шестерні. Для цього на кромці грязеотражателя фланця слід нанести ризик. Після того, як ви повернете фланець до упору вліво, поставте його на картері ризику, щоб він співпадав з рисою на відбивачі. Зробіть другий ризик на картері, повернувшись фланцем до упору управо. Зробіть карту, щоб визначити відстань між ризиками. Якщо воно перевищує 12 мм, зніміть міст і перевірте зазори в диференціалі.

2.4.6 Технічне обслуговування амортизаторів

Під час роботи амортизатори не потребують регулювання. Їх не слід знімати з автомобіля та не слід заливати рідиною.

Після перших шести тисяч кілометрів корисно зняти амортизатори та підтягнути гайку резервуару. Підтягування гайки має бути плавним, без ривків зусиллям однієї руки. Своєчасна підтяжка гайки підвищує надійність подальшої роботи амортизатора, оскільки це компенсує первинну усадку гумових кілець ущільнювачів.

Рекомендується розібрати амортизатори, промити їх гасом і заповнити новими амортизаторними рідинами раз на три роки або після 100000 км.

Таблиця 2.1 – ТП проведення ТО-1 автомобілів ГАЗ-3102

операції	переходи	Найменування операцій та переходів	Устаткування та інструмент	Штучно калькуляційний час, год.	Примітки
1		Виконання контрольних, кріпильних і регулювальних робіт ходової частини і рульового управління		5,25	Розкид тиску не більше 0,05 Мпа Рпов = 0,4 – 0,6 Мпа Q = 5000 Н Дисбаланс, що допускається, рівний 0,5-
	1.1	Перевірити стан коліс, тиск повітря	Воздухороздатна колонка, манометр		
	1.2	Відрегулювати підшипники маточин коліс	Ключі 7811-0149 С1		
	1.3	Перевірити і при необхідності закріпити пальці ресор і амортизаторів	Гайковерт П-3130		
	1.4	Перевірити стан рами, вузлів і деталей підвіски	Підйомник канавний		

	1.5	Перевірити герметичність системи підсилювача рульового управління	Ключі 7811-0149 С1		0,7 % маси шини на радіус Момент провертання повинен бути 0,3 – 0,8 Н • м
	1.6	Перевірити і відрегулювати кути установки коліс	Стенд балансування К-125		
	1.7	Перевірити кріплення картера рульового механізму, рульового колеса, кульових пальців	Набір головок		
	1.8	Перевірити люфт рульового управління	Ключі 7811-0149 С1		
2		Виконання контрольних, кріпильних і регулювальних робіт по трансмісії і гальмівній системі		5,6	
	2.1	Провернути люфт в шарнірах і з'єднаннях карданної передачі	Ключі 7811-0149 С1-9		
	2.2	Повірити кріплення фланців карданних валів			

	2.3	Перевірити роботу зчеплення і підсилювача приводу при необхідності відрегулювати			
	2.4	Перевірити роботу компресора і його кріплення	Ключі 7811-0149 С1		
	2.5	Перевірити герметичність трубопроводів гальмівної системи	Кисть, емульсія		Не допускається наявність стукотів і шуму при роботі компресора Тиск в системі 0,65 – 0,85 Мпа
	2.6	Перевірити роботу механізмів гальмівної системи і відрегулювати хід педалі гальма	Пристосування		
	2.7	Перевірити справність дії гальма стоянки і моторного	Набір гайкових ключів 7811-0149 С1-9		
3		Виконання контрольних, кріпильних і регулювальних робіт по двигуну		6,4	При натисненні 40 Н прогин повинен бути не меншого 15 – 22 мм Затягування головки проводити згідне ТУ
	3.1	Перевірити герметичність системи охолодження, опалювання і пускового підігрівача	Візуально		

	3.2	Перевірити стан і кріплення радіатора і перевірити стан приводних пасів	Ключі 7811-0149 С1		Порядок роботи циліндрів 1-5-4-2-6-3-7-8 Тиск підйому голки форсунки 1800 Н
	3.3	Перевірити герметичність системи мастила			
	3.4	Перевірити кріплення головки ДВЗ, трубопроводів і кріплення опор ДВЗ	Динамометричний ключ		
	3.5	Перевірити і відрегулювати теплові зазори між клапанами і коромислами	Щуп		
	3.6	Перевірити герметичність паливної системи і перевірити роботу паливного насоса	Ключі 7811-0149 С1		
4		Виконання контрольних, кріпильних і регулювальних робіт по електроустаткуванню		4,8	Щільність повинна бути 1,26 г/см ³ при температурі 25°
	4.1	Перевірити стан АКБ, кріплення електричних проводів	Ареометр, нагрузочна вилка		
	4.2	Оглянути і очистити зовнішню поверхню генератора і стартера	Ветош		

	4.3	Перевірити кріплення генератора і стартера, ременя генератора	Набір головок		
	4.4	Перевірити кріплення і дію підфарників, задніх ліхтарів і стопів	Візок електрика		Автомобіль встановити на рівному майданчику
	4.5	Перевірити установку і кріплення фар, відрегулювати напрям світлового потоку	Екран для регулювання світлового потоку		
	4.6	Перевірити роботу спідометра і його приводу	Ключі 7811-0149 С1		
5		Виконання контрольних, змащувальних і заправних робіт		5,7	Доливку і доведення рівня масла до норми виконують при необхідності Рівень масла повинен відповідати верхній мітці
	5.1	Змастити вузли тертя автомобіля відповідно до карти	Візок заправника Заправні колонки		
	5.2	Злити відстій масляних фільтрів	Воронка для зливу масла		
	5.3	Промити фільтруючий елемент повітряного фільтру і компресора			

	5.4	Промити фільтр різної очистки	Ємкість для промивки фільтрів		
	5.5	Промити сапуни і замінити масло	Солідолонагнітач		
	5.6	Очистити відстійники фільтрів і промити фільтруючі елементи	Маслозаправочна колонка		
	5.7	Злити конденсат пневмо системи гальм			
6		Звільнити пости від автомобіля	Штовхаючий конвеєр	0,2	$N = 7$ кВт Шаг 1000 мм

2.5 Прогнозування пробігу автомобіля до технічного обслуговування і ПР його агрегатів

Прогнозування потреби в ремонті агрегату дозволяє виконати регульовальні роботи ще до настання відмови, підготувати деталі для ремонту та виконати ремонт при оптимальному пробігу. Прогнозувати потребу в поточному ремонті агрегату можна за допомогою економічних або технічних критеріїв, а також зміни в технічному стані агрегату.

Прогнозування технічного стану спряження — це науково обґрунтоване визначення з відомою імовірністю пробігу, після якого експлуатаційний показник або діагностичний параметр досягне певного значення. Для прогнозування зміни технічного стану вузла або агрегату необхідно знати закономірності зміни критерію стану в залежності від пробігу автомобіля та результатів діагностування при різних пробігах.

Оскільки знос сполучень є причиною зміни технічного стану вузлів автомобіля, знос сполучень також слід прогнозувати. Таке прогнозування практично можливо для шин і вузлів, для яких вимірювання зазору в сполученнях є порівняно простим і дуже точним. Система керування, наприклад, кермове колесо, редуктор заднього моста, карданні шарніри, шліцеві з'єднання та зуби шестірень коробки передач — все це місця, де легко виміряти зазор і люфт у сполученнях.

Знос шин дозволяє прогнозувати знос спряжень і деталей під час експлуатації автомобіля, де показано інформацію про знос протектора шини автомобіля залежно від пробігу. Новий протектор має глибину 10 мм, але після 5,5 тис км вона стала 8,8 мм, а знос склав 1,2 мм. Крива 1 показує, що при такій інтенсивності зношування протектора пробіг автомобіля до повного зносу буде значно більше 40 тис. км. Результати другого виміру показують, що пробіг автомобіля, необхідний для заміни покришки в ремонт і установки нового протектора, трохи менше 40 тис. км. Прогнозування величини пробігу шини до

граничного стану може бути помилковим через використання лінійної замість експонентної залежності.

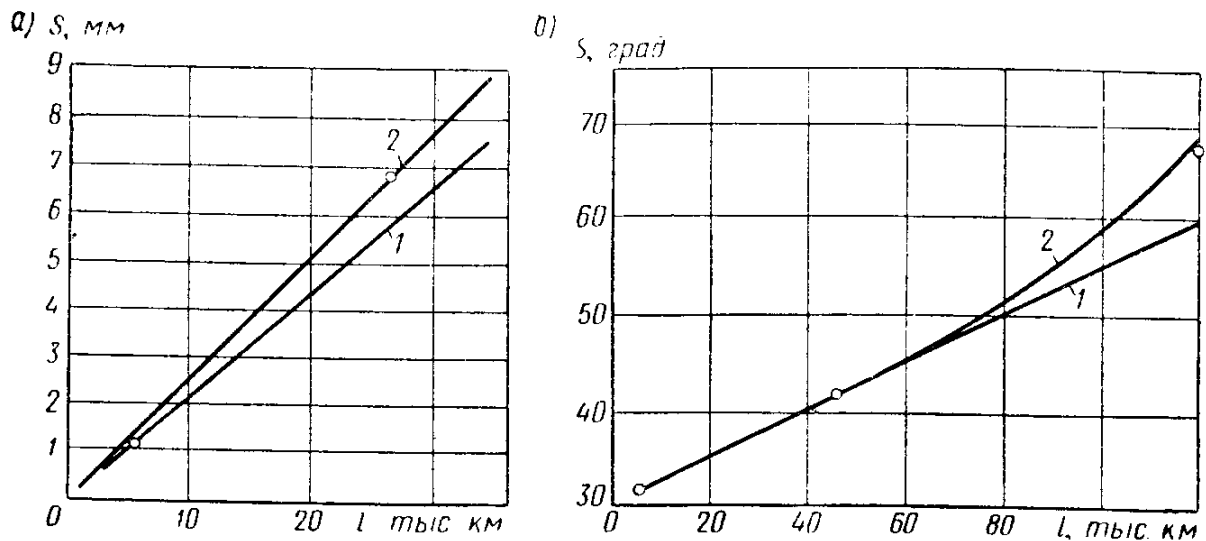


Рисунок 2.3 – Зміна технічного стану вузлів у процесі експлуатації автомобіля:

- а – знос S протектора шипи автомобіля у залежності від пробігу l за результатами двох вимірів: 1 – першого; 2 – другого;
- б – зміна зазору (люфту) S у редукторі автомобіля у залежності від пробігу l : 1 – лінійна залежність; 2 – експонентна залежність

Найпростіший графічний спосіб прогнозування є найпростішим; він може бути використаний для зміни лінійної закономірності зносу або будь-якого іншого показника технічного стану вузла в залежності від пробігу автомобіля. Аналогічно можна прогнозувати знос накладок гальм.

Більш складна закономірність виникає, коли змінюються більшість експлуатаційних показників і інші напрямки деталей.

У зв'язку з тим, що виміряти зазори та люфти без розбирання вузла неможливо, прогнозувати технічний стан деяких агрегатів, вузлів і спряжень можна лише за експлуатаційними показниками. Таким чином, технічний стан сполучення кільце-канавка поршня ДВЗ можна визначити за допомогою зміни тиску в системі мащення, а також за допомогою витoku газу в картер, підшипники колінчатого вала та всі сполучення ДВЗ, змащені під тиском.

Прогнозування потреби агрегату в поточному ремонті має бути зосереджено на вартості. Заміна агрегату, вузла та деталі проводиться при мінімальних питомих витратах на придбання та підтримку працездатності Спр:

$$c_{\Sigma} = c_a + c_{\text{пр}} = \min \quad (2.13)$$

Питомі витрати на придбання C_a залежать від вартості агрегату C_a і його пробігу l після установки:

Питомі витрати на підтримку працездатності $C_{\text{пр}}$ залежать від вартості

$$c_a = \frac{C_a}{l}. \quad (2.14)$$

C_d замінних детальний, вузлів, величини заробітної плати C_z робітником за установку, збитку $C_{\text{п}}$ від простою автомобіля і пробігу l з початку експлуатації:

$$c_{\text{пр}} = \frac{C_{\text{пр}}}{l} = \frac{C + C_z + C_{\text{п}}}{l} \quad (2.15)$$

При розрахунку питомих витрат на підтримку працездатності при пробігу автомобіля з початку експлуатації враховують загальну вартість усіх деталей, які були замінені до цього моменту, витрати, пов'язані з працевлаштуванням працівників для заміни цих деталей, і збитки, пов'язані з простоєм автомобіля в результаті заміни деталей або вузлів, які не працюють.

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Методи підбору і види устаткування

Компанії з однотипним рухомих складом повинні мати високопродуктивне спеціалізоване устаткування, тоді як компанії з змішаним парком повинні мати універсальне устаткування. Розрахунок і вибор устаткування загального призначення, такого як верстаки, проводиться відповідно до кількості робочих. Підйомно-транспортне устаткування, таке як конвеєри, тельфери та кран-балки, вибирається залежно від кількості ліній і постів. Розмір діагностичного, мийного та іншого устаткування визначається на основі паспортної продуктивності та адаптується до вимог технологічного процесу.

Розрахунок або підбір кількості технологічних одиниць. Призначення устаткування та тип технологічних операцій, що виконуються, визначають методи розрахунку.

Існує три способи обчислення: за трудомісткістю технологічних операцій, тривалістю технологічних операцій і фізичними параметрами ремонтів виробів.

Відповідно до цих методів підбору та розрахунку устаткування їх поділяють на три групи. Таким чином, для кожної групи існує особливий метод розрахунку та підбору.

Розраховують і підбирають число одиниць технологічного устаткування розбирання (складки агрегатів і автомобілів, а також устаткування для механічної обробки деталей) на основі трудомісткості технологічних операцій.

Розраховують кількість одиниць технологічного устаткування для зовнішнього миття автомобіля та його компонентів, випробування автомобіля та агрегатів, а також устаткування для сушки виробів після фарбування за тривалістю технологічних операцій.

Розраховуємо кількість одиниць технологічного устаткування для нагріву та ковальської обробки деталей, мийних очисних робіт, зварки та наплавлення та гальванічного осадження металу на основі масі та площі поверхні ремонтованих виробів.

Підйомно-транспортне обладнання Підйомно-транспортні роботи є важливою частиною процесу виробництва. Необхідно максимізувати ефективність механізації підйомно-транспортних операцій.

У процесі вибору підйомно-транспортного обладнання враховуються такі фактори, як маса та габаритні розміри предметів, що піднімаються та переміщуються, траєкторія та довжина шляхів переміщення, необхідний рівень продуктивності та безпечні умови роботи. При виборі устаткування особливу увагу слід звертати на безпеку працівників, які працюють на вибухонебезпечних і пожежонебезпечних місцях.

Інвентар для виробництва. Виробничий інвентар включає предмети ужитку, призначені для полегшення робочих умов або виконання технологічних операцій (верстаки, столи).

Тара, а також сприяти створенню безпечних робочих середовищ (захисні екрани, завіски для постів зварки, що захищають пристрої тощо).

Виробничий інвентар підбирається відповідно до вимог технологічного процесу та раціональної організації робочого місця.

Ми використовуємо каталоги та довідники для вибору матеріалів для виробництва.

Необхідне устаткування буде підбрано та представлено в таблиці 3.1 відповідно до перерахованих видів устаткування та методів його підбору. Ми також розглянемо вимоги технологічного процесу проведення ТО-1.

Таблиця 3.1 – Відомість устаткування дільниці ТО-1

Найменування устаткування	Мод.	Габарити, мм	Займана площа, м ²	Кількість	Потужність кВт
Верстат точильно-шліфувальний двосторонній	ЗБ634	1000×655	0,655	1	4,60
Верстат вертикально-свердлувальний одношпиндельний	2Б125	950×650	0,62	1,0	3,00
Шафа для інструменту і приладів		1000×520	0,520	3,0	
Ящик для відходів		407×320	0,150	3,0	
Верстак слюсарний		1520×780	1,20	3,0	
Підставка під прилади		820×520	0,430	2,0	
Підйомник електромеханічний	П-97	3500×1150	4,00	2,0	3,0
Стелаж-візок для коліс		900×800	0,720	1,0	
Конвеєр штовхаючий		30000	0,210	1,0	7,5
Пристосування прок. системи гальм	107М	480×425	0,210	1,0	
Ванна для промивки фільтрів		880×450	0,40	1,0	
Колонка маслорозподільна	367МЗ	365×265	0,10	1,0	0,5

3.2 Розробка конструкції і розрахунок штовхаючого конвеєра

Штовхаючий ланцюговий конвеєр призначений для переміщення автомобілів під час ремонту ТО-1 (рис. 3.1) Приводна станція складається з приводного валу із зірочкою, редуктора та електродвигуна на санчатах. Зрівняльна муфта з'єднує приводний вал з редуктором.

На зварній рамі з профільного металу встановлені всі частини та компоненти приводної станції.

Болти кріплять раму приводної станції в приямці.

Натяжна станція складається з рами хвостової секції, зірочки, підшипника та валу для регулювання натягнення тягового ланцюга. Болти кріплять раму натяжної станції в приямці. Болти використовуються для натягнення ланцюга. Середні секції виготовлені з профільного металу і призначені для з'єднання приводних і натяжних станцій при певній довжині тягового ланцюга. Всі частини з'єднані болтами.

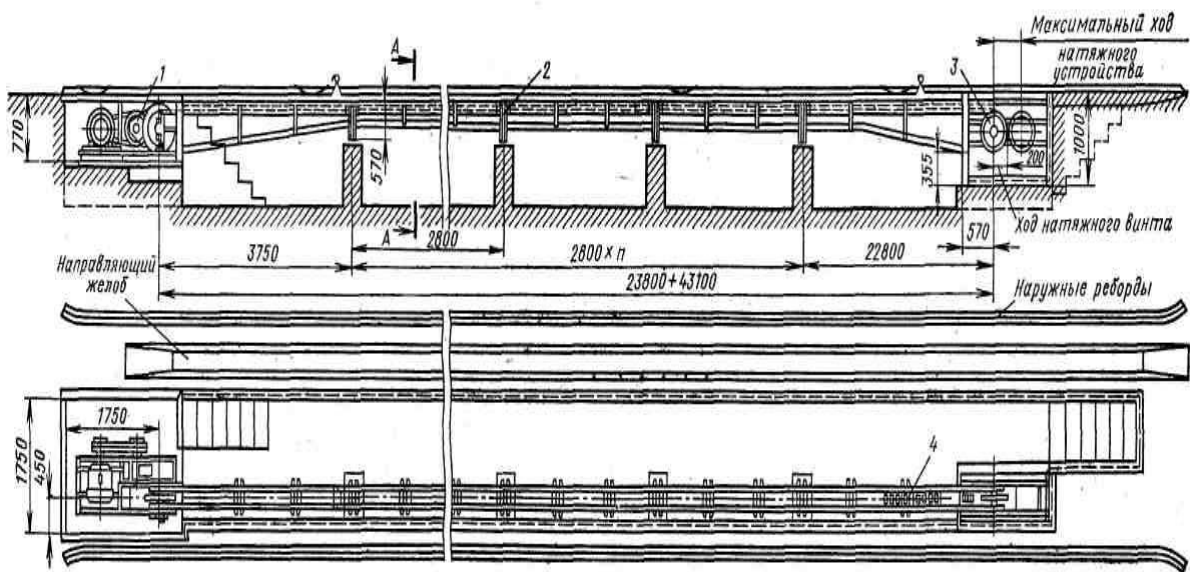


Рисунок 3.1 – Штовхаючий ланцюговий конвеєр:

1 – приводна станція; 2 – рама конвеєра; 3 – натяжна станція; 4 – толкатель роликов; 5 – тяговий ланцюг

Тяговий ланцюг типу ВР-11-150-30-111 із швелером як направляючими шляхами Автомобіль підключається до ланцюга за допомогою спеціального штовхаючого ролика, який упирається в заднє колесо. Після цього машина рухається по лінії ТО-1. Кожен пост штовхаючого конвеєра має кнопку «готовність» і кнопку аварійного «стоп». Коли ви натискаєте кнопку «готовність», сигнальна лампа загоряється. Коли кожен пост конвеєра готовий, звучить сирена та гаснуть сигнальні лампи. Пересування ланцюга здійснюється натисненням кнопки «пуск».

Перед тим, як запустити штовхаючий ланцюг в роботу, він повинен бути обкатаний на холостому ході протягом трьох-чотирьох годин безперервної роботи, щоб переконатися, що ланцюг рухається без заїдань.

Вага транспортного засобу ГАЗ-3102 – 20400 Н. Планувальне рішення визначає довжину конвеєра. Довжина тягового ланцюга між осями натяжної станції та приводної станції становить 25000 мм.

У якості тягового ланцюга використовується втулково-роликовий ланцюг ВР-11-160-30-111.

Маса одного метра ланцюга $m_0 = 4,27$ кг .

Первинне натягнення ланцюга приймаємо $S_0 = 2000$ Н.

Розрахункова схема представлена на рисунку 3.2. Натягнення в крапці 1 (рис. 3.2), S_1 , Н, визначаємо по формулі

$$S_1 = S_0 + L \cdot m_0 \cdot f , \quad (3.1)$$

Приймаємо $f = 0,35$.

$$S_1 = 2000 + 50 \cdot 4,27 \cdot 0,35 = 2074 \text{ Н.}$$

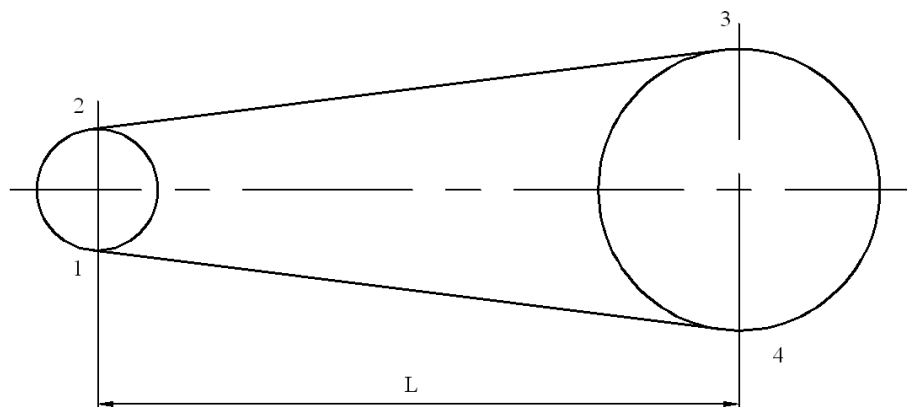


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема тягового ланцюга

Визначаємо натягнення в крапці 2, натяжної зірочки, S_2 , Н, по формулі

$$S_2 = S_1 \cdot \varepsilon , \quad (3.2)$$

Приймаємо $\varepsilon = 1,04$.

$$S_2 = 2074 \cdot 1,04 = 2158 \text{ Н.}$$

Визначаємо натягнення в точці 3 (рисунок 3.1), S_3 , Н, по формулі

$$S_3 = S_2 + L \cdot m_0 \cdot f + Q_1 \cdot n \cdot \gamma , \quad (3.3)$$

Приймаємо $\gamma = 0,03$.

$$S_3 = 2158 + 50 \cdot 4,27 \cdot 0,35 + 83800 \cdot 5 \cdot 0,03 = 14803 \text{ Н.}$$

Тягове зусилля на приводній зірочці, $F_T, \text{Н}$, визначимо по формулі

$$F_T = S_3 - S_0 + (S_3 + S_0) \cdot (k - 1) , \quad (3.4)$$

Приймаємо $k = 1,07$.

$$F_T = 14803 - 2000 + (14803 + 2000) \cdot (1,07 - 1) = 13979 \text{ Н.}$$

3.2.2 Вибір тягового ланцюга

Розрахункове зусилля на ланцюгу, $F_p, \text{Н}$, визначимо по формулі

$$F_p = S_c + S_\partial , \quad (3.5)$$

Унаслідок малої швидкості руху ланцюга, динамічне навантаження в ланцюзі не враховуємо.

Отже, маємо $F_p = S_c = S_\partial$,

$$F_p = 14803 \text{ Н.}$$

Приймаємо тяговий втулково-роликівий ланцюг ВР-11-160-30-111 згідно [4].

3.2.3 Вибір електродвигуна приводу

Початкові дані: окружна сила $F = 14,8 \text{ кН}$, окружна швидкість

$V = 0,3 \text{ м/с}$, діаметр зірочки $D = 600 \text{ мм}$.

Потрібну потужність на виході, $P_{вих}, \text{кВт}$, визначається по формулі

$$P_{вих} = F \cdot V , \quad (3.6)$$

$$P_{вих} = 14,8 \cdot 0,3 = 4,44 \text{ кВт.}$$

Необхідну потужність двигуна, $P_\Delta, \text{кВт}$, визначимо

$$P_\Delta = \frac{P_{вих}}{\eta_{заг}} , \quad (3.7)$$

$$\eta_{заг.} = \eta_{б} \cdot \eta_{ред.} \cdot \eta_{рем.} , \quad (3.8)$$

$$\eta_{ред} = \eta_n \cdot \eta_{выст.} \cdot \eta_z \cdot \eta_{тих} \cdot \eta_l ,$$

$$\eta_{заг.} = 0,99 \cdot 0,88 \cdot 0,94 = 0,82 .$$

Потужність двигуна:

$$P_{\mathcal{E}} = \frac{4,44}{0,82} = 5,4 \text{ кВт.}$$

Визначаємо частоту обертання валу електродвигуна, $n_{\mathcal{E}}$, хв^{-1} , по формулі

$$n_{\mathcal{E}} = n_{\mathcal{B}} \cdot u_{рем} \cdot u_{ред} \quad (3.9)$$

$$n_{\mathcal{B}} = \frac{60 \cdot V}{\pi \cdot D} , \quad (3.10)$$

$$n_{\mathcal{B}} = \frac{60 \cdot 0,3}{3,14 \cdot 0,6} = 10 \text{ хв}^{-1} .$$

По формулі (3.9) визначаємо частоту обертання валу електродвигуна, задаючись $u_{рем} = 2$ і $u_{ред} = 50$,

$$\text{Тоді} \quad n_{\mathcal{E}} = 10 \cdot 2 \cdot 50 = 1000 \text{ хв}^{-1} .$$

Набутих значень потужності двигуна і частоти обертання округляємо до найближчих стандартних значень. Вибираємо двигун трифазний асинхронний з короткозамкнутим ротором серію А4 типу 4А112МА6У3 з потужністю $P_{\mathcal{E}} = 6,0$ кВт і частотою обертання $n_{\mathcal{E}} = 1000 \text{ хв}^{-1}$, з коефіцієнтом ковзання ротора $S = 4,7 \%$.

Синхронну частоту обертання двигуна, n_c , хв^{-1} , визначимо по формулі

$$n_c = n_{\mathcal{E}} \cdot \left(1 - \frac{S}{100}\right) , \quad (3.11)$$

$$n_c = 1000 \cdot \left(1 - \frac{4,7}{100}\right) = 953 \text{ хв}^{-1} .$$

3.2.4 Визначаємо передавальні числа приводу

Визначаємо загальне передавальне число приводу, $u_{заг}$, по формулі

$$u_{заг} = \frac{n_c}{n_{\mathcal{B}}} , \quad (3.12)$$

$$u_{заг} = \frac{953}{10} = 95,3.$$

Потрібне передавальне число редуктора,, визначуваний по формулі

$$u_{ред}^n = \frac{u_{заг}}{u_{рем}}, \quad (3.13)$$

$$u_{ред}^n = \frac{95,3}{2} = 47,7.$$

Приймаємо стандартне значення передавального числа редуктора

$$u_{ред}^{\phi} = 50$$

Фактичне передавальне число ремінної передачі, $u_{рем}^{\phi}$, визначуваний по формулі

$$u_{рем}^{\phi} = \frac{u_{заг}}{u_{ред}^{\phi}}, \quad (3.14)$$

$$u_{рем}^{\phi} = \frac{95,3}{50} = 1,9.$$

3.3 Зона першого ТО

Технологічне проектування зони першого технічного обслуговування визначається виробничою програмою та прийнятим режимом роботи. Проектування включає визначення кількості постів і ліній обслуговування, розрахунок і розподіл робочої сили по постах, визначення та підбір устаткування, визначення площ і створення планувальних рішень для зон технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Процес роботи в зоні ТО-1 повинен відповідати графіку випуску та роботи автомобілів, що працюють на лінії. Проектоване підприємство працює в основному у дві зміни, тому графік технічного обслуговування планується.

При плануванні нової або реконструкції існуючої виробничої зони необхідно розглянути планувальні рішення відповідних зон на основі типових проектів, літератури та досвіду передових підприємств.

Технічне планування зони першого технічного обслуговування розробляється з урахуванням стандартів і правил проектування, з яких найважливішими є наступні:

В'їзд автомобілів на робочі пости, як правило, відбувається переднім ходом і без додаткового маневрування. У разі маневрування дозволяється використовувати не більше одного заднього ходу. Ширина проїзду в зоні залежить від типу рухомого складу, кута розстановки постів, розміщеного обладнання та порядку заїзду на пости.

Ширина тунелів і траншей, призначених для проходу, повинна становити не менше 1 м, а для розташування робочих місць і технологічного обладнання — 2 м. Висота тунелів у світлі не може перевищувати 1,8 м. Металеві поручні заввишки не менше 0,8 м використовуються для захисту відкритих траншей. Траншеї та тунелі повинні мати драбинчасті виходи. Плитка білого кольору повинна бути покрита стінами канав і траншей. Висота зони обслуговування від найбільшої висоти автомобіля обслуговуваного в приміщенні до виступаючих елементів покриття та перекриття та до низу устаткування повинна бути не менше 2,8 м.

При потоковому методі в зоні ТО-1 повинно бути не менше двох зовнішніх воріт. Розсувні, розпашні або двостулкові внутрішні та зовнішні ворота допускаються. Ворота повинні відкриватися назовні, а внутрішні в напрямку руху автомобіля. Допускається використання воріт з хвіртками для переміщення працівників.

3.4 Розробка планувального рішення зони

Розробка планувального рішення зони ТО-1 включає розміщення вибраного устаткування відповідно до технології та наукової організації праці. Розрахункова площа та зони ТО-1 можуть змінюватися під час розробки планувального рішення з огляду на певні конструктивні розміри елементів будівлі або вимоги до охорони праці. Допускається відхилення від розрахункової площі до 20% від загальної площі. Зображення плану

розробленого устаткування взято з паспортів, каталогів і робочих креслень. Устаткування розставлено відповідно до умов виконання технологічного процесу, оптимального використання виробничої площі та дотримання встановлених норм відстані між устаткуванням і будівельними конструкціями.

Ці відстані обумовлені правилами техніки безпеки та охорони праці, які дозволяють працюючим і ТЗ свobodно рухатися та забезпечують зручність експлуатації та ремонту устаткування. Все обладнання «прикріплено» до колон і інших будівельних конструкцій у двох залежно-перпендикулярних напрямках. На території планування розміщено підйомно-транспортне обладнання та основний інвентар. Планування зони включає позначки для стиснутого повітря, споживачів електроенергії та робочих місць виконавців. У зоні ТО-1 є стелажі та ящики для складування інструментів і матеріалів.

У третьому розділі таблиці 3.1 представлено специфікацію, яка дає характеристику встановленого устаткування, до плану розташування устаткування.

3.5 Розрахунок площі зони ТО-1

По своєму призначенню зона щоденного обслуговування поділяється на виробничу, допоміжну та адміністративно-побутову. Термін «виробництво» використовується для опису території, яка безпосередньо призначена для виконання технологічного процесу технічного обслуговування автомобілів.

Величина виробничої площі визначає решту площ. Виробнича площа зони ТО-1 становить

$$F_{ТО} = (f_{об} + f_{пост.}) \cdot K_{П}, \quad (3.15)$$

Приймаємо:

$$f_{обл} = 17,4 \text{ м}^2 .$$

$f_{пост} = 45,7 \text{ м}^2$ – приймаємо виходячи з площі займаної трьома автомобілями.

$$K_{П} = 4,5.$$

Тоді

$$F_{TO-1} = (17,4 + 45,7) \cdot 4,5 = 320 \text{ м}^2.$$

Після завершення технологічного планування з урахуванням вимог охорони праці та оптимізації робочого середовища ми приймаємо площу зони ТО-1.

$$F_{TO-1} = 36 \cdot 9 = 324 \text{ м}^2.$$

Розрахунки виробничої програми (трудомісткість ТО-1) вказують, що для виконання технологічного процесу в зоні ТО-1 необхідно розмістити три пости. Однак аналіз роботи підприємства, особливо взимку, показав, що лінія ТО-1 потребує двох додаткових постів. Перший пост необхідний для підготовки автомобіля до обслуговування, а другий пост для підготовки автомобіля до роботи на лінії та контролю для перевірки якості виконаних робіт.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Санітарно-гігієнічна характеристика умов праці на дільниці, в цеху і порівняння їх з державними стандартами

Рациональне освітлення робочої дільниці є одним з факторів, які забезпечують нормальні умови праці.

Задаються характеристики, важливі для створення нормальних умов праці.

Таблиця 4.1 – Оптимальні і допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Температура, °C				Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с		
	Допустима				Оптимальна	Допустима на робочих місцях	Оптимальна	Допустима на робочих місцях	
	Верхня границя		Нижня границя						
	На робочих місцях								
Постійний	Не постійний	Постійний	Не постійний						
Холодний	16 ÷ 18	19	20	15	14	40 ÷ 60	75	0,3	0,4
Теплий	20 ÷ 23	22	24	19	18	40 ÷ 60	65 при 27°C	0,3	0,2 ÷ 0,4

На характер зорової роботи найбільший вплив мають розміри об'єкту вимірювання на контрольних операціях. Зважаючи на те, що маємо серійний тип виробництва, де основними засобами контролю є калібри приймаємо розряд зорових робіт IV.

Характеристики штучного і природного освітлення приведені в таблиці 4.2.

Джерелом шуму на виробничій дільниці є технологічне обладнання. Шум виникає в результаті шумних коливань звукових хвиль, що утворюються обладнанням і окремими його частинами.

Виробничий шум на дільниці відноситься до другого класу. Середня частота шуму складає $60 \div 125$ Гц, який виникає від обладнання не ударної дії.

Таблиця 4.2 – Природне і штучне освітлення

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкту розміщення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкту розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення			Суміщене освітлення				
						Освітленість		КПО, R_n , %			КПО, ЕМ, %				
						При комбінованому освітленні	При загальному освітленні	При комбінованому освітленні	При бічному освітленні		При верхньому або верхньому і боковому освітленні		При бічному освітленні		
сер. точн.	0,5 ÷ 1	IV	d	малий	темний	750	300	4	В зоні зі стійким стіковим покривом	На іншій території	2,4	В зоні зі стійким стіковим покривом	На іншій території	0,7	0,9

Згідно ГОСТ 12.1.003 – 83 рівень звуку на дільниці не повинен перевищувати 80 дБ.

Шум, який створює обладнання визначається за формулою:

$$\Sigma L = L_{\max} + 10 \lg N \quad (4.1)$$

де L_{\max} - максимальний рівень шуму 68дБ, який створюється верстатом;

N – кількість одиниць обладнання.

Згідно паспортних даних верстатів максимальний рівень шуму буде створювати горизонтально – фрезерний верстат моделі 6Н80Г, який становить 68дБ.

Загальний рівень шуму на дільниці буде рівний:

$$\Sigma L = 68 + 10 \cdot \lg 9 = 77 \text{ дБ.}$$

Як видно з розрахунків рівень шуму не перевищує 80дБ.

4.2 Розрахунок місцевого вентиляційного відсмоктувача пилюки і стружки

На шліфувальних операціях шкідливою є пилюка, яка утворюється у приміщенні при роботі абразивних кругів у процесі шліфування деталей.

Так як загальнообмінна вентиляція при боротьбі з пилюкою малоефективна, то найбільш ефективно використовувати місцеві відсмоктувачі. Схему дії відсмоктувача наведено на рис. 4.1.

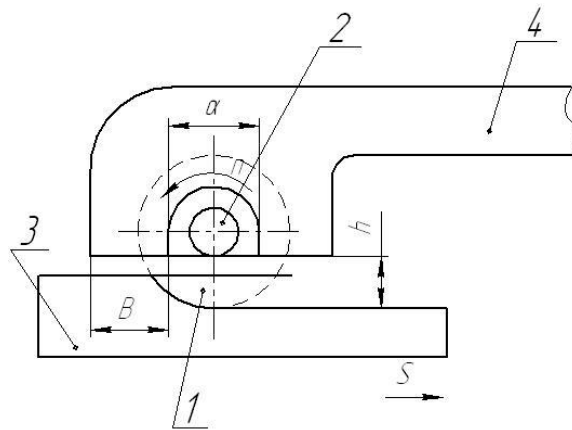


Рисунок 4.1 – Схема дії місцевого вентиляційного відсмоктувача:

1 – фреза; 2 – посадочний вал; 3 – заготовка; 4 – відсмоктувач.

Для плоскошліфувального верстату мод. 3К722, з діаметром круга 200мм, кількість кругів – 1шт; пристрій – кожух.

Об'єм повітря, яке видаляється, визначається за формулою:

$$V_{\text{вид}} = 3600 \cdot F \cdot V \quad (4.2)$$

де F – площа приймального факела, мкв;

V – середня швидкість в приймальному факелі, м/с; для відсмоктування чавунної стружки приймаємо 35 м/с.

Розмір B кожної з сторін всмоктувального січення рівний:

$$B = e_0 + 2 \cdot 0,4 \cdot h \quad (4.3)$$

де e_0 - розмір сторони дзеркала виділення, мм;

h – відстань від поверхні дзеркала виділення до приймального отвору факела, мм.

Довжина всмоктувального отвору буде менша за дзеркало виділення на $d = 10\text{мм}$, де d – діаметр посадочного валу (рис. 8.4):

$$B_1 = 120 - (16 - 10) + 2 \cdot 0,4 \cdot 20 = 110 \text{ мм.}$$

Ширина всмоктувального отвору:

$$B_2 = 20 + 2 \cdot 0,4 \cdot 20 = 36 \text{ мм};$$

$$F = 110 \cdot 10 - 3736 \cdot 10^{-3} = 0,0036 \text{ м}^2;$$

$$V_{\text{вид}} = 3600 \cdot 0,0036 \cdot 35 = 453,60 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

Потужність двигуна для створення тяги розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{V_{\text{вид}} \cdot H_e}{10 \cdot 3600 \cdot 102 \cdot \eta} \quad (4.4)$$

де H_e - напір, який розвивається вентилятором, $\text{кгс} / \text{см}^2$;

η - коефіцієнт корисної дії.

$$N = \frac{453,60 \cdot 1500}{10 \cdot 3600 \cdot 102 \cdot 0,5} = 3,7 \text{ кВт.}$$

Виходячи з визначеної продуктивності і пружності, вибираємо відсмоктувач ТДК – 13К з такими характеристиками: продуктивність $Q = 535 \text{ м}^3 / \text{год}$; діаметр колеса вентилятора $D = 750$ мм; число обертів колеса $n = 15000 \text{ об} / \text{хв}$; потужність двигуна $N = 4$ кВт; швидкість потоку повітря $V = 35 \text{ м} / \text{с}$.

4.3 Захисні споруди цивільного захисту

Захисні споруди цивільного захисту (ЦЗ) є засобами колективного захисту людей під час НС. За захисними властивостями їх поділяють на сховища і протирадіаційні укриття (ПРУ).

Сховище - спеціальна інженерна герметична споруда - захищає людей від усіх уражальних факторів. ПРУ захищає від іонізуючого випромінювання у разі радіоактивного зараження місцевості і частково від інших факторів.

Приміщення сховища поділяють на основні і допоміжні.

Основні - це приміщення для людей, медичний пункт, пункт управління.

Допоміжними є фільтровентиляційна камера, санвузли, приміщення для продуктів харчування, для електростанції (ЕС), тамбур-шлюзи, тамбури тощо.

Приміщення для людей будують за нормами 0,5 м²/особу, якщо висота становить 2,15-2,9 м, що дозволяє розмістити двох'ярусні нари; 0,4 м²/особу, якщо висота більша, ніж 2,9 м, з трьох'ярусними нарами. Загальний об'єм повітря усіх приміщень має бути не менше, ніж 1,5 м³/особу.

При наявності медпункту в приміщенні для людей обладнують санпост з розрахунку 2 м² на 500 осіб.

Пункт управління (ПУ) для групи керування ЦЗ об'єкта обладнують в одному із сховищ за нормою 2 м² на одну особу керівного складу (10-20 осіб).

На об'єктах, де кількість працівників менша від 600 осіб, ПУ обладнують у приміщенні для людей.

Приміщення для продуктів має становити 5 м² на 150 осіб, на кожні наступні 150 осіб воно збільшується на 3 м².

Тамбур-шлюз (8–10 м²) обладнують при одному із виходів у сховищах місткістю 300-600 осіб; виходів має бути не менше двох з протилежних боків.

Фільтровентиляційну камеру (приміщення) будують, враховуючи габарити обладнання. Загальну площу допоміжних приміщень розраховують за нормою 0,12 м²/особу у сховищах до 600 осіб без ЕС і регенерації повітря; 0,15 м²/особу в сховищах без ДЕС із регенерацією повітря.

Обладнання сховища. Сховище обладнують системами життєзабезпечення, такими як повітропостачання, водопостачання, каналізація, електропостачання, опалення, зв'язок.

Система повітропостачання забезпечує очищення повітря і підтримання потрібного газового складу повітря, температури, вологості у приміщеннях сховища. Режим роботи системи повітропостачання визначають станом атмосферного повітря.

Водопостачання прокладають від зовнішньої (міської) мережі і створюють аварійний запас води в проточних баках за нормою 3 л/особу на добу.

Каналізацію сховища врізають у зовнішню каналізаційну мережу.

Опалення сховища здійснюють від опалювальної мережі об'єкта, його вимикають під час заповнення сховища людьми.

Електрозабезпечення передбачено від міської мережі окремим кабелем та аварійним джерелом електроенергії.

Протирадіаційні укриття. ПРУ обладнують: основні приміщення – приміщення для людей за нормою 0,4-0,5 м²/особу, допоміжні – санвузли, вентиляційна (якщо місткість близько 300 осіб), для зберігання забрудненого одягу. Висота приміщень становить 1,9-3 м. Системи життєзабезпечення ПРУ обладнують такі ж, як і у сховищі, за тими ж нормами. Якщо місткість менша 300 осіб, вентиляційне обладнання можна розміщувати в приміщенні для людей.

Прості та швидкосторуджувані укриття. У разі недостатньої кількості завчасно побудованих ЗС на об'єкті планують будівництво швидкосторуджуваних і простих укриттів в особливий період (загрози нападу противника).

Прості укриття (ПР) являють собою рів глибиною 200 см, шириною зверху 120 см, на дні 80 см, довжиною 8-10 м, що дозволяє розмістити 10 людей. ПР на 20-30 людей складається із окремих ділянок по 10 м, розміщених під прямим кутом одна до одної. Загальну довжину щілини визначено нормою 0,5-0,6 м на одну особу.

У ПР місткістю до 20 осіб обладнують один вхід під прямим кутом до першої прямолінійної ділянки, а місткістю більше 20 осіб – два входи на протилежних кінцях. ПР більш ніж на 40 осіб не будують. Уздовж однієї із стін обладнують місце для сидіння, а в стінах – ніші для продуктів і води.

Для будівництва швидкосторуджуваних укриттів використовують збірний залізобетон, елементи підземних колекторів, а також спеціально виготовлені плити для будівництва.

Пристаосування приміщень під захисні споруди (ЗС). Підземні та наземні будівлі і споруди, підвальні та інші приміщення, що відповідають вимогам захисту населення, можуть бути пристосовані під укриття після дообладнання. У містах для цього використовують транспортні та пішохідні тунелі, заглиблені частини будівель.

Для пристосування приміщень під ЗС виконують такі роботи:

– посилення захисних властивостей споруди: установлення підпорів стелі, розміщення на перекритті додаткового шару ґрунту, обкладання стін мішками із землею тощо;

– герметизацію приміщень для зменшення попадання в них радіоактивного пилу;

– улаштування вентиляції.

Експлуатація захисних споруд. Захисні споруди мають завжди бути підготовлені для прийому людей і мати належні захисні властивості та санітарно-технічний стан. Організація підтримання захисних споруд для використання їх за прямим призначенням і контроль за правильною експлуатацією здійснює служба сховищ і укриттів об'єкта. Утримання та експлуатацію ЗС здійснюють групи або ланки з обслуговування ЗС. Ланка складається з 7 осіб, які обслуговують 3 пости: пост 1 – перед входом у сховище, пост 2 – у фільтровентиляційному приміщенні, пост 3 обслуговує аварійний вихід, систему опалення та освітлення.

Використання ЗС не за призначенням не повинно порушувати герметизацію і захисні властивості споруд та має забезпечувати використання їх за призначенням у короткий термін (24 год.), тому забороняється демонтаж обладнання ЗС, перепланування приміщень, улаштування дірок та отворів в огорожувальних конструкціях тощо. Всі приміщення мають бути сухими, регулярно провітрюватись.

Підготовка сховища до прийому людей включає такі етапи:

- звільнення сховища від зайвого обладнання і майна;
- розконсервацію обладнання;
- перевірку систем життєзабезпечення, санітарно-технічних пристроїв і зв'язку;
- перевірку герметизації та усунення недоліків;
- установлення нар;
- закладання продуктів, медикаментів, запасу води.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі використовується традиційний підхід до обслуговування транспортних засобів. Відповідно до принципів конвеєрного виробництва, де об'єми виконуваних робіт розподіляються на декількох послідовно розташованих постах, тупиковий метод обслуговування використовується для виробництва менших обсягів.

Постова організація виробництва передбачає, що ремонт і обслуговування виконуються в різних етапах технологічного процесу. Крім того, постійний метод проведення ТО-1 включає вирішення додаткових організаційно-технічних процедур:

- виконати весь обсяг ТО-1;

- комплексна механізація технічного обслуговування, яка включає спеціалізоване устаткування;

Потіковий метод ТО-1 гарантує, що роботи виконуються згідно з вимогами технологічного процесу.

Рішення цих проблем під час розробки технологічного процесу зони ТО-1 дозволяє значно покращити виконання робіт ТО та використовувати пересувний склад ефективніше.

Також в кваліфікаційній роботі нами розглянуті питання, що стосуються безпеки життєдіяльності та основи охорони праці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: підручник. – К.: Арістей, 2005. – 476 с.
2. Автомобілі. Теорія : навч. посіб. / В.П. Сахно, В.І. Сирота, В.М. Поляков, В. Г. Головань, О.В. Лисий; Військ. акад. - Одеса: Військ. акад., 2017. - 412 с.
3. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посіб. / Андрусенко С. І., Білецький В. О., Бортницький П. І.; за ред. проф. С. І. Андрусенка. – К. : Каравела, 2009. – 368 с.
4. Афанасьєв Л.Л., Маслов А.А., Колясинский Б.С. Гаражі та станції технічного обслуговування автомобілів. Вид-во Транспорт 1980 – 216с.
5. Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Частина 2. Електрообладнання: Навчальний посібник.- Київ.: Вища освіта, 2001. – 243 с. ISBN: 966-95995-4-7.
6. Диха О.В., Свідерський В.П., Дробот О.С., Машовець Н.С. Технологічне забезпечення довговічності технічних трибо систем: монографія / О.В.Диха, В.П.Свідерський, О.С.Дробот, Н.С.Машовець.- Хмельницький:ХНУ, 2021. – 178 с.
7. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах - К.: Логос, 1996. - 348 с.
8. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3-х кн. Кн.2. Організація, планування й управління: Підручник / В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко , А.Д. Чигринець, - К.: Вища шк., 1994. – 383 с.
9. Кисляков В.Ф., Лущик В.В. Будова і експлуатація автомобілів: Підручник. – К.: Либідь. 2006. – 400 с.
10. Кіркач Н.Ф. Розрахунок і проектування деталей машин. – м. Харків, 1991р.-274с.
11. Кукурудзяк, Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.

12. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.
13. Мигаль, В. Д. Методи технічної діагностики автомобілів: навч. посібник / В.Д. Мигаль, В. П. Мигаль. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014
14. О.Л. Ляшук, Ю.І. Пиндус, М.Г. Левкович, Гупка А.Б., Хорошун Р.В. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за освітнім рівнем «бакалавр галузі знань 27 «Транспорт» спеціальність 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2022. – 61 с.
15. О.П. Строков, М.Г. Макаренко, В.Ф.Фролов Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. Підручник: У 2 кн. К.: Грамота, 2005.
16. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів / Уклад. Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Левкович М.Г., Гудь В.З., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 550 с.
17. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів / Уклад. Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Левкович М.Г., Гудь В.З., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 550 с.
18. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник / За ред.. В.Ц. Жидецького. – Львів: Афіша, 2000. – 352 с.
19. Пилипець М. І. Правила заповнення основних форм технологічних документів : навч.-метод. посіб. / Уклад. Пилипець М. І., Ткаченко І. Г., Левкович М. Г., Васильків В. В., Радик Д. Л. Тернопіль : ТДТУ, 2009. 108
20. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.
21. Форнальчик Є. Ю., Качмар Р. Я. Основи технічного сервісу транспортних засобів - Львівська політехніка 2017 – 324 с.

ДОДАТКИ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

2.1 ТО та ПР автомобілів

L_1^H, L_2^H - нормативні пробіги автомобілів до ТО-1, ТО-2, км.;

K_1 – коефіцієнт коректування нормативів періодичності ТО і ПР з конструктивними особливостями автомобілів, $K_1=1,0$;

K_4 – коефіцієнт коректування нормативів періодичності ТО залежно від природно-кліматичних умов експлуатації автомобілів, $K_4=1,0$;

K_6 – коефіцієнт коректування нормативів періодичності ТО залежно від хімічного забруднення атмосферного повітря $K_6=1,0$;

$l_{c.c.}$ - середньодобовий пробіг автомобіля, км.;

D_p - кількість днів роботи автомобіля за рік, днів;

α_T - коефіцієнт технічної готовності;

A_{cn} - облікова кількість автомобілів.

2.2 Розрахунок трудомісткості першого технічного обслуговування

t_{1H} – нормативна трудомісткість другого технічного обслуговування;

K_2 – коефіцієнт коректування трудомісткості технічного обслуговування;

2.3 Розрахунок кількості постів

$N_{обсл.}$ - добова виробнича програма;

$ДР$ – кількість днів роботи автомобіля за рік;

P_n - кількість працівників, які можуть одночасно працювати на робочому посту ТО-1, чел.;

t_n - час, необхідний для постановки автомобіля на пост та з'їзд з поста ($t_n=1-3$ хв.).

t – фактична трудомісткість ТО-1, люд-год.

3.2.1 Розрахунок тягового зусилля на приводній зірочці

L – довжина тягового ланцюга між осями приводної і натяжної станції, м;

f – коефіцієнт тертя сталі по сталі при слабкому мастилi, $f = 0,25 \dots 0,35$;

ε – коефіцієнт опору на натяжній зірочці;

Q_1 – вага переміщуваного автомобіля, Н;

n – кількість постів;

γ – коефіцієнт опору тертя кочення;

k – коефіцієнт супроводу кута обхвату зірочки, $k = 1,05 \dots 1,07$;

S_c – максимальна статистична напруга ланцюга за тяговим розрахунком, Н;

S_d – максимальне динамічне навантаження на ланцюг, Н;

$\eta_{заг.}$ - загальний ККД двигуна;

η_{δ} – ККД барабана на підшипниках кочення, $\eta_{\delta} = 0,99$;

$\eta_{рем}$ – ККД ремінної передачі, $\eta_{рем} = 0,94$;

$\eta_{ред}$ – ККД редуктора

η_n – ККД підшипників; $\eta_n = 0,99$;

$\eta_{шв.ст.}$ – ККД швидкохідної передачі, $\eta_{шв.ст.} = 0,95$;

$\eta_{тих}$ – ККД тихохідної передачі; $\eta_{тих} = 0,95$;

$u_{рем}$ – передавальне відношення ремінної передачі;

$u_{рем} = 25$ згідно;

$u_{ред}$ – передавальне відношення редуктора;

$u_{ред} = 20 \div 100$;

n_v – частота обертання вихідного валу, хв-1;

D – діаметр зірочки, м;

3.5 Розрахунок площі зони ТО-1

$f_{обл}$ – площа зайнята устаткуванням і інвентарем, м²;

$f_{пост}$ – площа зайнята постами технічного обслуговування, окрім площі зайнятої мийними машина;

$KП$ – коефіцієнт переходу від площі зайнятий устаткуванням і інвентарем постами до загальної площі зони ТО.