

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

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект виробничо-технічної бази для технічного обслуговування
автомобілів з дослідженням методів підвищення ефективності використання
автомобілів.

Виконав(ла): студент(ка) 2 курсу, групи МАд-2
спеціальності 274

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

_____ Мазур М.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Ляшук О.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____ Левкович М.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зав. кафедри _____ Ляшук О.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2021

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

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«01» жовтня 2021 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр
(назва освітнього ступеня)

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

студенту Мазуру Михайлу Степановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект виробничо-технічної бази для технічного обслуговування автомобілів з дослідженням методів підвищення ефективності використання автомобілів.

Керівник роботи Ляшук О.Л., д.т.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «01» жовтня 2021 року № 4/7-829

2. Термін подання студентом завершеної роботи 13 грудня 2021

3. Вихідні дані до роботи Характеристика виробничо-технічної бази підприємства, базовий технологічний ТО автомобілів.

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

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ. 4 Науково-дослідний розділ. 5 Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

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

Карти ескізів – 1А1.

Схема технологічного процесу капітального ремонту ДВЗ – 1А1.

Пристосування для випресування гільз циліндрів – 1А1.

Раціональне використання ресурсу рухомого складу – 1А1.

Оцінка потреби в запасних частинах – 1А1.

Нормування ресурсу і терміну служби рухомого складу – 1А1.

Планування дільниці по капітальному ремонту ДВЗ – 1А1.

Генеральний план – 1А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	к.т.н. доц. Ткаченко І.Г.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	ст. викл. Клепчик В.М.		

7. Дата видачі завдання 01.10.2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	12.10.2021	
2	Технологічний розділ	25.10.2021	
3	Конструкторський розділ	02.11.2021	
4	Науково-дослідний розділ	16.11.2021	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	01.12.2021	
6	Оформлення графічної частини	07.12.2021	
7	Захист кваліфікаційної роботи магістра	20.12.2021	

Студент

_____ (підпис)

Мазур М.С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Ляшук О.Л.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційної роботи магістра на тему: «Проект виробничо-технічної бази для технічного обслуговування автомобілів з дослідженням методів підвищення ефективності використання автомобілів.».

Робота виконана на кафедрі автомобілів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Керівник кваліфікаційної роботи магістра д.т.н., професор Ляшук О.Л.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів і 62 сторінки формату А4 та 8 аркушів формату А1 графічної частини 6 сторінок додатків.

Ключові слова: діагностика, несправність, випробування, розбирання, технічне обслуговування.

ЗМІСТ

Вступ	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Структура та характеристика автотранспортного підприємства.....	8
1.2 Розрахунок кількості робочих постів.....	9
1.3 Розробка річного плану-графіку ТО і КР одиниць рухомого складу підприємства.....	11
1.4 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу.....	14
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	16
2.1 Розробка технологічного процесу ТО та КР рухомого складу.....	16
2.2 Технологічний процес капітального ремонту двигунів.....	20
2.3 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	28
2.4 Розрахунок виробничих площ ділянки капітального ремонту двигунів... ..	30
2.5 Розрахунок річного економічного ефекту в результаті модернізації пристосування.....	33
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	38
3.1 Пристосування для випресовування гільз циліндрів двигуна.....	38
3.2 Розрахунок і вибір гвинтового механізму.....	39
3.3 Розрахунок діаметра шпильок.....	43
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ	44
4.1 Підвищення ефективності використання автомобілів шляхом оцінка потреби в запчастинах.....	44
4.2 Методів підвищення ефективності використання автомобілів.....	48
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	52
5.1 Аналіз умов праці за показниками важкості і напруженості трудового процесу та працездатності людини.....	52

5.2 Методи дезактивації та санітарної обробки особового складу при надзвичайних ситуаціях.....	55
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	60
БІБЛІОГРАФІЯ.....	61
ДОДАТКИ	

ВСТУП

В сучасних умовах розвитку автообслуговуючих об'єднань найважливішою задачею є повне і своєчасне задоволення потреб замовників послуг. Це призведе до того, що рухомий склад об'єднань експлуатується дуже інтенсивно.

Ефективність проведення ремонтних робіт і технічного обслуговування рухомого складу суттєво залежить від впровадження відповідних прогресивних технологій, розвиток яких забезпечує широко розвинута система наукових, виробничих та інших структур. Це приводить до необхідності модернізації та удосконалення ремонтно-обслуговуючої бази обслуговуючих об'єднань.

Ринкові відносини, що розвиваються в економіці України зумовлюють зміни в структурі існуючої ремонтно-обслуговуючої бази, її організації, управлінні, технології виробництва, ремонті і обслуговуванні рухомого складу.

Дана кваліфікаційна робота магістра присвячена підвищенню ефективності використання рухомого складу обслуговуючого об'єднання.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Структура та характеристика автотранспортного підприємства

Робота автобусного парку забезпечується функціонуванням різних служб та відділів, які входять до його складу.

Служба експлуатації призначена для організації і виконання перевезень пасажирів, керує роботою автобусів на лінії, складає їх раціональні маршрути, здійснює диспетчерське керівництво роботою таксі на лінії, ліквідує невиробничі простої й зменшує їх порожні пробіги. Служба експлуатації організує працю водіїв і впроваджує передові методи на лінії. Їй підпорядковані начальники бригад і водії.

До складу служби експлуатації входить група безпеки руху (БР), яка займається розробкою та здійсненням заходів по попередженню дорожньо-транспортних пригод (ДТП), медичним контролем водіїв перед виїздом на лінію та профілактичним оглядом автомобілів, що випускаються.

Очолює службу експлуатації заступник голови правління АТП по експлуатації. До складу служби експлуатації включена також група регулярності руху та диспетчерська служба.

До складу Автотранспортне підприємство входить технічна служба, яка забезпечує технічну готовність рухомого складу до роботи на лінії своєчасним та якісним виконанням ТО і ПР, а також належним зберіганням автобусів та постачанням експлуатаційними матеріалами. Крім того технічна служба здійснює заходи по економії паливно-мастильних матеріалів, запасних частин та шин, впроваджує механізацію й автоматизацію всіх гаражних процесів. Керівником служби є перший заступник голови правління – головний інженер. Технічна служба включає в собі наступні відділи: виробничо-технічний, гаражний, головного механіка, зон ТО і ПР, виробничі і гаражні дільниці.

Планово-економічний відділ займається плануванням виробничої роботи Автотранспортне підприємство та обліком виконання плану по всіх показниках.

На чолі Автотранспортне підприємство стоїть голова правління, який розпоряджається фінансовими потоками і є юридично відповідальною особою.

Голові правління підкоряються всі служби і відділи. Голова правління координує роботу всіх підрозділів та громадських організацій Автотранспортне підприємство.

Загальна характеристика підприємства. Основним призначенням автотранспортного підприємства є здійснення міських і міжміських пасажирських та вантажних перевезень. Також надає послуги з ремонту і обслуговування автомобілів інших організацій та приватних осіб. Останнім часом в умовах ринкових відносин і всесвітньої економічної кризи підприємство вимушене пристосовуватись до потреб промисловості. В зв'язку з цим спеціалізація АТП зміщується в бік вантажних перевезень. Великим споживачем вантажних перевезень в місті Кіровограді є новобудови, гранітні і піщані кар'єри. Основним видам вантажу є будівельна сировина і матеріали. У зв'язку з цим в АТП основну частину вантажного парку складають кар'єрні самоскиди вантажопід'ємністю від 12 до 26 тон.

1.2 Розрахунок кількості робочих постів

У загальному вигляді кількість універсальних або спеціалізованих постів у зоні ТО можна визначити за формулою:

$$X_n^{TO} = \frac{T_n}{(D_{поб.ТО}^p \cdot n_c^{TO} \cdot t_c^{TO} \cdot P_{ТО} \cdot \phi_n^{TO})} = \frac{10576,78}{(260 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9)} = 5,65 \approx 6.$$

Приймаємо:

$$\phi_n^{TO} = 0,85 \dots 0,95.$$

Так для прибиральних і миючих робіт маємо:

$$X_{II}^y = \frac{3529,3}{260 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9} = 1,89 \approx 2.$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших видів робіт по ТО і дані проведених розрахунків заносимо в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 - Розрахунок кількості робочих постів для ТО

Вид робіт	Трудоміст кість робіт, T_{Π} люд-год	Кількість постів у зоні ТО, X_{Π}	
		Розрахована	Прийнята
Убиральні	1575,55	0,84	2
Мийні	1953,75	1,04	
Контрольні	2198,89	1,17	2
Діагностичні	409,81	0,22	
Кріпильні	1762,43	0,94	2
Регульовальні	709,38	0,38	
Масильні, заправочно-очисні	783,7	0,42	
Електротехнічні	439,15	0,23	1
Обслуговування систем живлення	284,2	0,15	
Шинні	459,92	0,25	
Всього	10576,78	5,65	7

При цьому малярні роботи по ТО об'єднуються із малярними роботами по ПР одиниць рухомого складу. Кількість постів зони ПР одиниць рухомого складу δ_i^{IP} обчислюємо з урахуванням річної трудомісткості постових робіт по ПР за формулою:

$$X_{\Pi}^{IP} = C_{IP} \cdot T_{IP}^{\Pi} \cdot K_{H.H} / (D_{РОБ.ПР}^P \cdot n_3^{IP} \cdot t_3^{IP} \cdot P_{IP} \cdot \phi_{\Pi}^{IP} \cdot q) = 0,55 \cdot 8599,04 \cdot 1,5 / (260 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 1) = 4,01 \approx 4.$$

Приймаємо:

$$C_{np} = 0,39...0,57;$$

$$K_{ни} = 1,2...1,5;$$

$$T_{np} = 8599,04 \text{ люд-год.};$$

$$n_3^{PP} \geq 1;$$

$$P_{np} = 1...3 \text{ чол.};$$

$$\varphi_n^{PP} = 0,8...0,9.$$

Він визначається відношенням явочної кількості постових робітників зони ПР другої (третьої) зміни до першої.

1.3 Розробка річного плану-графіку ТО і КР одиниць рухомого складу підприємства

Річний план-графік ТО і КР одиниць рухомого складу представляє собою наочну планову відомість профілактичних робіт, які повинні виконуватись на протязі року, що планується.

Сумарний пробіг одиниці рухомого складу ($\sum L_i$) за період експлуатації визначаємо за формулою:

$$\sum L_i = i \cdot L_p,$$

Середньорічний пробіг одиниці рухомого складу треба брати з річних звітів аналогічних підприємств або визначати з виразу:

$$L_p = \frac{(L_{\text{дод}} \cdot D_{\text{роб.авт}}^p)}{1000},$$

За період експлуатації одиниці рухомого складу було виконано наступну кількість видів технічних дій:

$$N_{x+1}^e = \frac{\sum L_i}{L_x} - N_{x+1}^e,$$

Визначаємо пробіг одиниці рухомого складу від кожного з останніх видів технічних дій:

$$L_{к.р}^n = a_{к.р} \cdot L_{к.р};$$

$$L_{ТО-2}^n = a_{ТО-2} \cdot L_{ТО-2};$$

$$L_{ТО-1}^n = a_{ТО-1} \cdot L_{ТО-1},$$

Річну виробничу програму на плановий період за кількістю видів технічних дій визначають за формулою:

$$N_x^p = \frac{\sum L_p^n}{L_x} - N_{x+1}^p,$$

Далі розраховують через який період часу слід виконувати технічну дію:

$$t_i = \frac{L_{ТО-1} \cdot n_d}{L_p^n},$$

Приймаємо:

$$n_d = 36.$$

Таким чином на кожну декаду планується проведення чергового технічного обслуговування.

Знаючи періодичності технічних дій і період часу через який слід виконувати їх розробляють річний план-графік ТО і КР одиниць рухомого складу.

Визначити потрібну виробничу програму за кількістю видів технічних дій для автомобіля ГАЗ-31029.

Вихідні дані: рік випуску – 1996 р.; середньорічний пробіг одиниці рухомого складу - $L_p = 75.0 \text{ тис. км}$; періодичність технічних дій -

$L_{TO-1} = 10,0 \text{ тис. км}$, $L_{TO-2} = 20,0 \text{ тис. км}$, $L_{кр} = 350,0 \text{ тис. км}$. Річний пробіг одиниці рухомого складу на період, що планується: $L_p^n = 75,0 \text{ тис. км}$.

Розв'язання. Розробляємо принципову схему періодичності ТО і КР для даного одиниці рухомого складу.

$$L_{TO-1} = 10,0 \text{ тис. км} \quad L_{TO-2} = 20,0 \text{ тис. км}, \quad L_{кр} = 350,0 \text{ тис. км}.$$

Кількість років експлуатації автомобіля:

$$i = 2006 - 1996 = 10 \text{ років}.$$

Сумарний фактичний пробіг автомобіля:

$$\sum L_i = i \cdot L_p = 10 \cdot 75,0 = 750,0 \text{ тис. км}.$$

За період експлуатації автомобіля було виконано наступну кількість видів технічних дій:

$$N_{к.р}^6 = \frac{\sum L_i}{L_{к.р}} = \frac{750,0}{350,0} = 2,14 \approx 2;$$

$$N_{TO-2}^6 = \frac{\sum L_i}{L_{TO-2}} - N_{к.р}^6 = \frac{750,0}{20,0} - 2 = 35,5 \approx 36;$$

$$N_{TO-1}^6 = \frac{\sum L_i}{L_{TO-1}} - (N_{к.р}^6 + N_{TO-2}^6) = \frac{750,0}{10,0} - (2 + 36) = 37.$$

Визначаємо пробіг автомобіля від кожного з останніх видів технічних дій:

$$L_{к.р}^n = a_{к.р} \cdot L_{к.р} = 0,83 \cdot 350,0 = 290,5 \text{ тис. км};$$

$$L_{TO-2}^n = a_{TO-2} \cdot L_{TO-2} = 0,17 \cdot 20,0 = 3,4 \text{ тис. км};$$

$$L_{TO-1}^n = a_{TO-1} \cdot L_{TO-1} = 0 \cdot 10,0 = 0 \text{ тис. км.}$$

На основі даних розрахунків робимо висновок, що через 10,0 тис. км пробігу автомобілю буде виконуватися ТО-2.

Річну виробничу програму на плановий період за кількістю видів технічних дій визначаємо за формулою:

$$N_{кр}^p = \frac{L_p^n}{L_{кр}} = \frac{75,0}{350,0} = 0,21 \approx 0;$$

$$N_{TO-2}^p = \frac{L_p^n}{L_{TO-2}} - N_{кр}^p = \frac{75,0}{20,0} - 0,21 = 3,54 \approx 4;$$

$$N_{TO-1}^p = \frac{L_p^n}{L_{TO-1}} - (N_{кр}^p + N_{TO-2}^p) = \frac{75,0}{10,0} - (0,21 + 3,54) = 3,75 \approx 4.$$

Визначаємо через який період часу слід виконувати технічні дії:

$$t_i = \frac{10,0 \cdot 36}{75} = 4,8 \text{ декад.}$$

Тобто на кожну шосту декаду слід планувати проведення чергового технічного обслуговування.

1.4 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу

В даній магістерській роботі розв'язується задача підвищення ефективності використання рухомого складу та проектування ділянки.

Поставлено наступні завдання, які слід вирішити в процесі виконання магістерської роботи:

Розробити прийнятний алгоритм визначення залишкового ресурсу силових агрегатів, показників ресурсу машини і парку рухомого складу.

Провести технологічно-організаційні розрахунки, що необхідні для визначення виду та об'єму робіт по технічному обслуговуванню і ремонту рухомого складу підприємства.

Навести можливі конструкторські заходи по модернізації технологічного обладнання та виконати їх техніко-економічну оцінку.

Спроекувати ділянку по капітальному ремонту ДВЗ та розробити заходи щодо охорони праці.

Розробити графічну частину магістерської роботи.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розробка технологічного процесу ТО та КР рухомого складу

Метою дипломного проекту була розробка у автогосподарстві комплексу по технічному обслуговуванню та капітальному ремонту рухомого складу. Аналіз парку машин, що задіяні в технологічному процесі на підприємстві дозволив виявити співвідношення між вантажними та легковими автомобілями, яке наведено в таблицях 2.1.

Таблиця 2.1. Розподіл рухомого складу за типом двигунів

Вид транспортного засобу	Кількість	Тип двигуна	Вік		
			До 5 років	Від 5 до 10 років	Більше 10 років
Легкові автомобілі	52	Карбюратор	2	24	3
		Інжектор	9	10	2
		дизель	-	2	-
Вантажні автомобілі	21	Карбюратор	-	6	12
		Дизель	-	2	1
Всього	73		11	44	18

Проведені дослідження мали метою виявлення кількісної більшості рухомого складу певної вікової категорії. Так, згідно даних таблиці 2.1 більшість автомобільного парку підприємства складають легкові автомобілі, основна частка яких мають термін експлуатації від 5 до 10 років.

Отже на підприємстві доцільно більшу увагу приділяти технічному обслуговуванню саме таких рухомого складу. Враховуючи порівняно невелику загальну кількість рухомого складу підприємства (73 одиниці) проведення робіт по ТО в повному обсязі (по всіх системах автомобіля) було б економічно недоцільно. Тому під час проведення аналізу роботи автогосподарства підприємства було проаналізовано розподіл відмов між

елементами та системами рухомого складу. Результати проведеного аналізу наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Аналіз відмов між елементами та системами рухомого складу

Вид транспортного засобу	Кількість	Кількість відмов системи автомобіля, %						
		Двигун	Ходова частина	Трансмісія	Кузов	Електрообладнання	Рульове керування	Гальмівна система
Легкові автомобілі	52	23	12	24	4	8	12	17
Вантажні автомобілі	21	24	14	23	2	3	15	19

Проведений аналіз дав підстави зробити висновок, що найбільша кількість відмов припадає на таку систему, як двигун. Отже на підприємстві доцільно розташувати дільницю по технічному обслуговуванню та капітальному ремонту саме цієї складової рухомого складу.

Для попереднього визначення технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту на дільниці були проведені додаткові дослідження, які мали метою визначення кількісного розподілу рухомого складу підприємства за типом силового приводу. Результати проведених досліджень наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Розподіл рухомого складу за видом приводу

Вид транспортного засобу	Кількість	Тип приводу	Вік		
			До 5 років	Від 5 до 10 років	Більше 10 років
Легкові автомобілі	52	Передній	10	7	2
		Задній	4	15	4
		Повний	4	4	2
Вантажні автомобілі	21	Передній	-	-	-
		Задній	1	3	8
		Повний	1	2	6
Всього	73		20	31	22

Технічний стан рухомого складу залежить від його напрацювання. По мірі зростання напрацювання в деталях і складальних одиницях безперервно відбуваються зміни, пов'язані із зносом, корозією, накопиченням утомленості, деформацією, засміченнями. Вони мають необоротний характер. При цьому знижується або втрачається працездатність рухомого складу в результаті відмов і несправностей. Необхідність ремонту в цьому випадку диктується фактичним технічним станом машини, зниженням ефективності експлуатації нижче допустимої.

Під несправністю розуміють стан об'єкту, при якому він не відповідає хоча б одній з вимог, встановлених нормативно-технічною документацією. Кожна окрема невідповідність цим вимогам є дефектом. Працездатним автомобіль вважають до тих пір, поки він виконує задані функції, зберігаючи значення параметрів в межах, встановлених нормативно-технічною документацією. Якщо задані технічною документацією експлуатаційні параметри перевищують встановлені номінальні значення, то автомобіль вважають непрацездатним, а такий його стан називають відмовою. Відмова — це не тільки вихід рухомого складу з ладу в результаті поломки механізмів, зношування і руйнування, наприклад, таких деталей, як підшипники, шестерні, вали, кріплення, коли машину вже неможливо привести в дію, але і порушення його працездатності, коли хоча б один параметр, що характеризує здатність виконувати задані функції, вийшов за встановлені межі.

Таких параметрів багато: потужність і економічність двигунів, тиск і температура мастильних і охолоджуючих рідин, компресія в циліндрах, вільний хід і зусилля на ободі рульового колеса, гальмівний шлях, температура в кабіні, величина струму, споживаного стартером і т.д.

Відмови і несправності виявляються у вигляді сильних шумів, стукотів, перегріву корпусів підшипників, падіння тиску в змащувальній системі, паливоподачі або пневмосистемі, підвищеної витрати масла, малого зарядного струму генератора, порушення регулювань і т.д. найсерйозніші відмови — заклинювання поршнів, заїдання зубчатих передач, теча мастила через ущільнення і пошкодження корпусних деталей.

Відмови підрозділяють на ресурсні і нересурсні. Ресурсні усувають

тільки при капітальному ремонті машин, нересурсні мають три групи складності:

перша група - відмови, що вимагають для усунення заміни або ремонту деталей, розташованих зовні агрегатів і складальних одиниць рухомого складу, і не вимагаючи їх розбирання;

друга група - відмови досяжних складальних одиниць або їх деталей, які можна замінити або відремонтувати, а також відмови, для усунення яких необхідно розкривати внутрішні порожнини агрегатів рухомого складу без їх розбирання;

третья група - відмови, для усунення яких вимагається роз'єднати і розібрати основні агрегати.

Відмова будь-якої складальної одиниці спричиняє за собою нездатність рухомого складу виконувати задані функції і його зупинку для ремонту і регулювання.

Під ремонтом розуміється комплекс операцій по відновленню справності або працездатності виробів і відновленню ресурсів виробів або їх складових частин.

В системі планово-запобіжного технічного обслуговування і ремонту, застосовують два види ремонту: капітальний і поточний.

Капітальному ремонту піддають рухомий кład підприємства і окремі їх агрегати на спеціалізованих підприємствах. На відміну від поточного ремонту, який виконують лише для відновлення працездатності виробу, капітальний ремонт, виконують для відновлення справності і повного або близького до повного відновлення ресурсу виробу, при якому замінюють або відновлюють будь-які його частини, включаючи базові. Він складається із заміни і (або) відновлення окремих складових частин і їх регулювання. На сьогодні ще допускають змішування поняття капітального ремонту рухомого складу в цілому і капітального ремонту його складової частини (агрегату), який виконують по потребі в процесі експлуатації. Звичайно цей вид ремонту, коли усувають експлуатаційні відмови, спрощений називають усуненням несправностей. При цьому більшість відмов і несправностей усувають безпосередньо на підприємстві в короткі терміни, оскільки його простій

рухомого складу спричиняє за собою економічні втрати і неможливість виконувати покладені на нього функції. Щоб скоротити ці втрати, застосовують агрегатний метод капітального ремонту, при якому несправні складові частини замінюють новими або наперед відремонтованими. Агрегат - це складальна одиниця, що має властивості повної взаємозамінності, незалежної збірки і самостійного виконання певної функції у виробках різного призначення.

Для організації процесу капітального ремонту і планування об'ємів робіт по заміні агрегатів розроблені коефіцієнти обхвату ремонтом основних агрегатів, що дозволяє планувати (умовно) періодичність їх заміни. Крім того кількість капітальних ремонтів можна умовно розрахувати в залежності від пробігу рухомого складу.

2.2 Технологічний процес капітального ремонту двигунів

Капітальний ремонт рухомого складу підприємства проводять на ділянці капітального ремонту силових агрегатів, де усувають наслідки відмов не лише першої і другої групи складності (роботи виконують як супутні додаткові роботи під час сезонних і періодичних технічних обслуговувань ТО-1 і ТО-2), а і відмови третьої групи складності які суттєво впливають на ресурс машин в цілому.

Усувають наслідки відмов першої групи складності: замінюють і регулюють форсунки двигуна, замінюють гідронасос, шланги високого тиску при їх розриві, ущільнення гідроциліндрів, а також усувають несправності електроустаткування, замінюють датчики показників температури, води, масла і т.д.

Механік майстерні спільно з механіком відділення і майстром-налагоджувальником вирішують питання про необхідність ремонту або заміни того або іншого механізму рухомого складу. Звичайно кваліфіковані механіки майстерень достатньо правильно оцінюють технічний стан рухомого складу і визначають багато причин несправностей по їх зовнішніх проявах: характеру роботи двигуна, кольору вихлопних газів, стійкості частоти обертання колінчастого валу і застосовують нескладні контрольні прилади і

пристосування, що є в кожній майстерні.

У разі відмов другої і третьої групи складності і передбачуваного великого об'єму робіт, пов'язаних з розбиранням або роз'єднанням основних спряжень двигуна і вимагаючих застосування спеціального устаткування, при цьому виявлено три або більше відмов основних агрегатів двигуна, то його направляють на підприємство по капітальному ремонту.

Частина робіт по усуненню наслідків відмов, наприклад, заміна прокладок головок блоків, турбокомпресорів, паливних насосів, звичайно виконують на підприємстві самостійно при сезонних і періодичних технічних обслуговуваннях.

Двигун на капітальний ремонт доставляють із розбирально-мийної ділянки. Прийнятий в ремонт двигун після його очищення розміщують на ділянці капітального ремонту. Тут уважно оглядають механізми, розташовані зовні, встановлюють причини несправності і складають їх перелік.

Більшість відмов і несправностей, через які двигун доставлений на ділянку капітального ремонту, зазвичай відома. Причини можуть уточнюватися при частковому розбиранні складових частин двигуна, необхідному для складання переліку робіт по ремонту. Якщо відбулася відмова двигуна і вона мала аварійний характер, то підставою для повної заміни механізму на новий або капітально відремонтований служить висновок інженера-діагноста. Дані заносять в приймально-здавальний акт, де відзначають напрацювання двигуна, а також термін його служби після останнього ремонту (поточного або капітального).

При заміні агрегатів оглядають і оцінюють технічний стан суміжних механізмів і деталей, перевіряють наявність слідів зносу, достатність мастила. Помічені несправності усувають. У випадку, коли немає необхідних запасних частин або з економічних чи оперативних міркувань більш ефективно їх відновлення, то їх обробляють на металоріжучих верстатах до номінальних або ремонтних розмірів. Приблизні трудоемкості виконання КР по маркам рухомого складу автогосподарства наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3. Приблизні трудоемкості виконання КР по маркам рухомого складу автогосподарства.

Модель автомобіля та його модифікація	Річний пробіг всіх одиниць рухомого складу $\sum L_p^i$, тис. км	Періодичність, тис. км	Трудомісткість, люд.-год.	Кількість КР, шт	Сумарна трумісткість КР, люд.-год.
КамаЗ-5915	60,0	300,0	380	-	-
ЗИЛ-130	330,0	300,0	302	1	302
ГАЗ-53-07	126,0	250,0	250	1	250
ГАЗ-66	245,0	175,0	274	1	274
Ford Escort, Деу Нексія, Деу Ланос	350,0	300,0	260	1	260
УАЗ-452	170,0	192,0	241	1	241
VW Passat, Opel Omega, BMW 525, Skoda Octavia	232,0	360,0	280	1	280
ИЖ 2715	528,0	120,0	215	4	860
ВАЗ-2121	308,0	260,0	255	1	255
КАВЗ-685	42,0	250,0	320	-	-
ВАЗ-2104...2109	350,0	120,0	205	3	205
ГАЗ-3110, 31029, Деу Нубіра	112,0	320,0	245	-	-
Всього					2927

Отриманий зі складу агрегат розконсервують, вкомплектовують прокладками і іншими деталями, які потрібні в даному випадку. Потім перевіряють правильність взаємного розташування і стиковки механізмів.

Проводять монтажні роботи по загальній збірці: з'єднання деталей, трубопроводів, електропроводки. Після остаточної збірки двигун заправляють маслом та в систему охолодження заливають воду. Потім пускають двигун і обкатують автомобіль, усувають дефекти збірки і регулюють механізми, які піддавалися розбиранню і збірці. При видачі автомобіля з ремонту складають акт приймання.

Схема технологічного процесу капітального ремонту ДВЗ

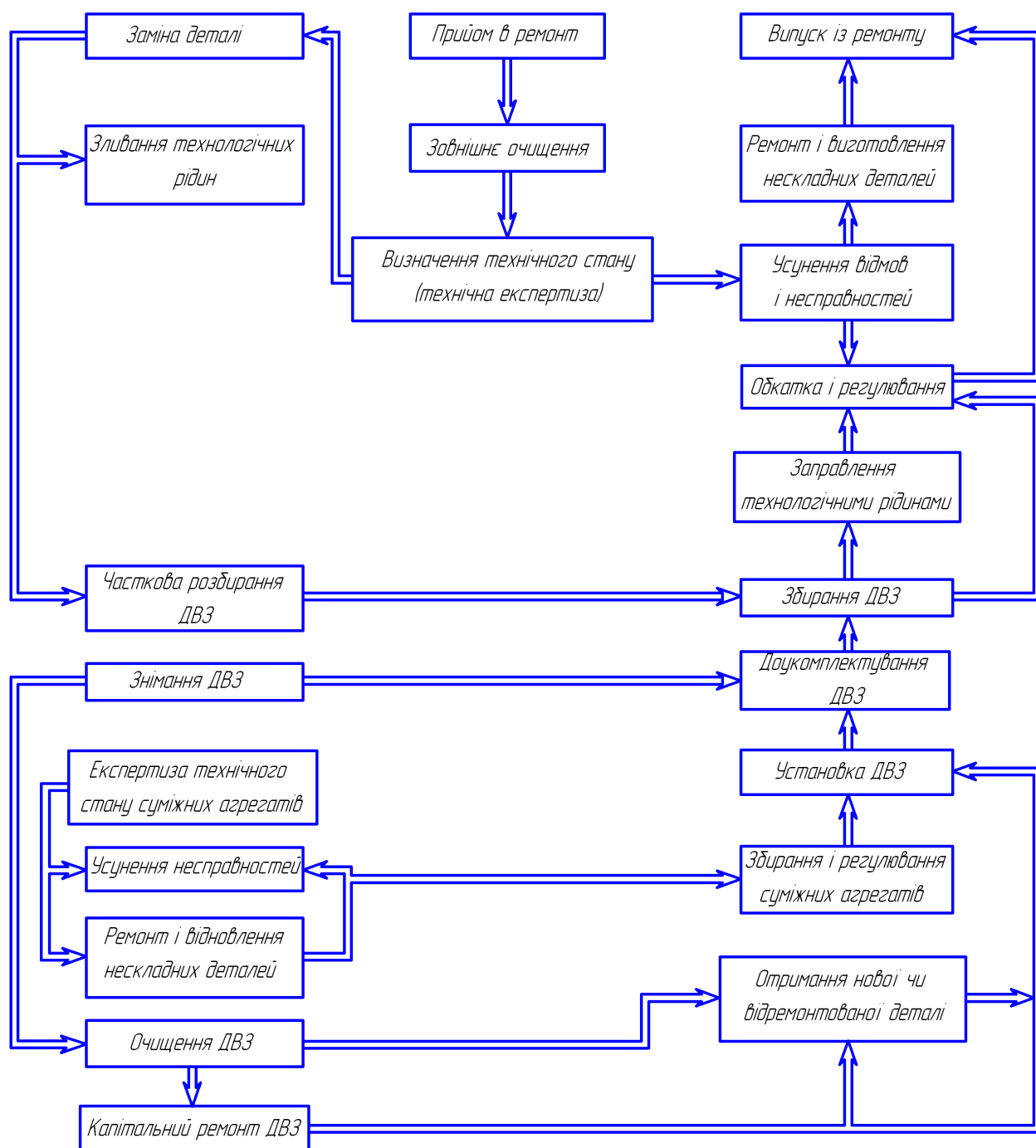


Рис. 2.1 Схема типового технологічного процесу капітального ремонту ДВЗ.

Таблиця 2.4. Розподіл трудоемкостей по видам технологічних операцій.

Розряд роботи	Технологічна операція	Відсоток від загальної трудоемкості КР, люд.-год.	Трудоемкість виконання операцій, люд.-год.
I...II	Доставка, зовнішнє очищення	2,2	64,4
I...III	Розбирання двигуна	8,0	234,16
II	Очищення деталей і складальних одиниць	2,9	84,88
V	Дефектація, гідравлічне випробування блока, головки і колектора	3,7	108,3
IV...V	Комплектація складальних одиниць	6,1	178,55
III...IV	Ремонт радіаторів (водяного і масляного)	5,1	149,28
III	Ремонт картера, повітроочисника, патрубків та інші мідницько-жестянські роботи	4,2	122,93
IV...V	Ремонт шатунно-поршневої групи	7,4	216,6
III...V	Ремонт блока, маховика, шківів, збирання блока	5,5	160,99
III...IV	Ремонт головки циліндрів і клапанно-розподільчого механізму	6,3	184,4
IV	Ремонт маслонасоса, фільтра, вентилятора, водяного насоса, гідросистеми	9,4	275,14

III...IV	Збирання двигуна	9,6	280,99
III...V	Обкатка і випробування двигуна	3,1	90,74
III...V	Контрольний огляд двигуна	1,1	32,2
I...V	Інші роботи	25,4	743,44
Всього		100	2927

Відновлення блоків циліндрів. Блоки циліндрів відносяться до корпусних деталей. Це великогабаритні деталі складної форми, найбільш дорогі й металоемні. При їх відновленні, як правило, використовують маршрутну технологію. Схема маршрутів відновлення блоків циліндрів наведена на рис. 2.2. Основний маршрут I показаний на схемі суцільною лінією, маршрути II, III – пунктирними лініями.

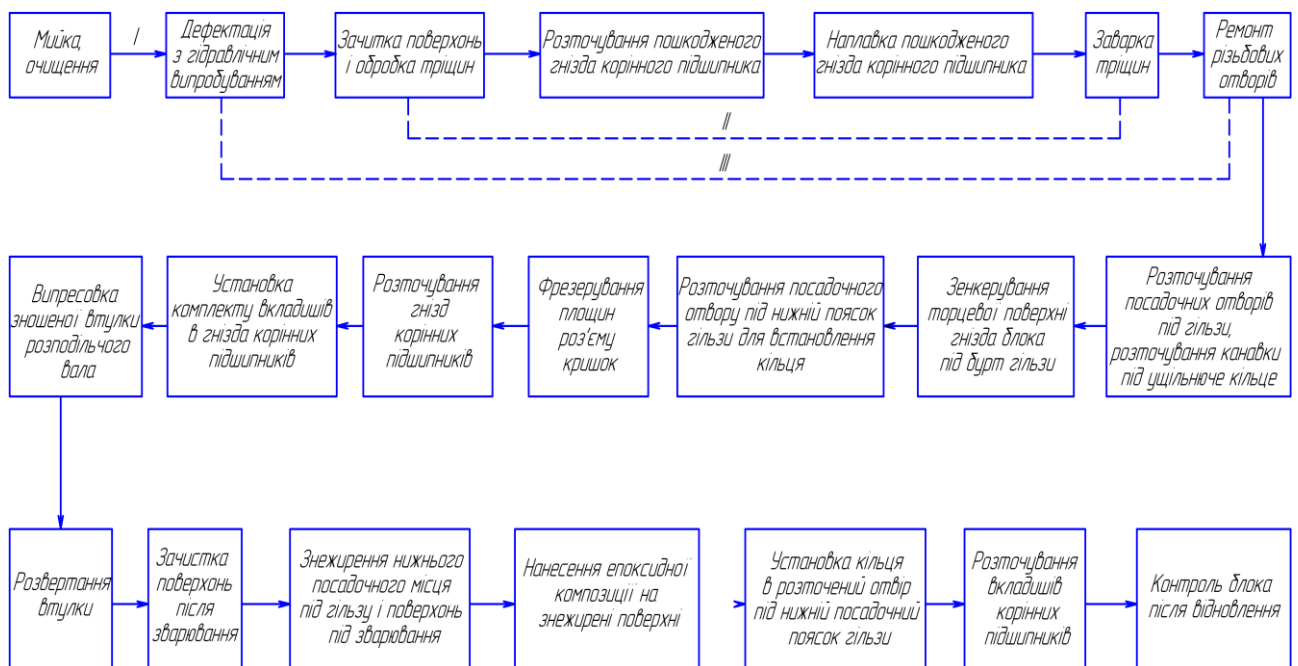


Рис. 2.2. Схема маршрутів технологічного процесу відновлення блоків циліндрів.

Схема маршрутів відновлення гільз методом ремонтних розмірів представлена на рис. 2.3.

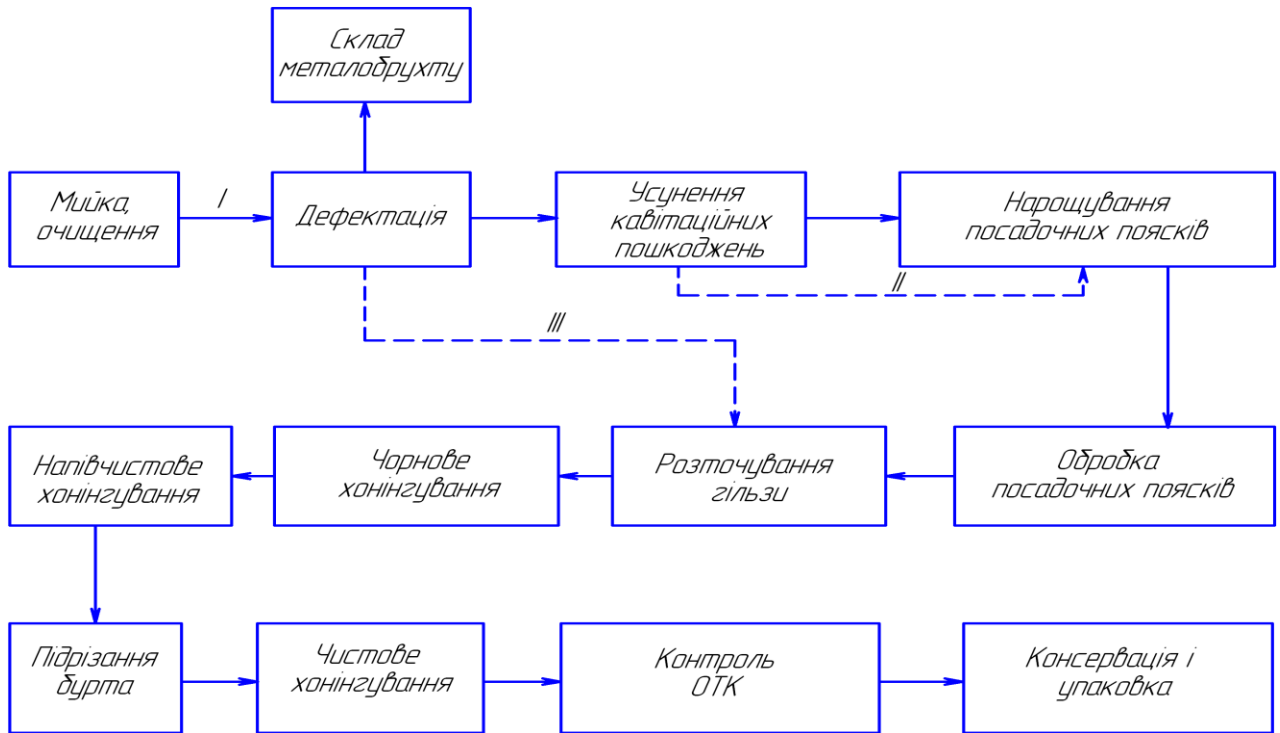


Рис. 2.3. Схема маршрутів (I...III) технологічного процесу відновлення гільз циліндрів.

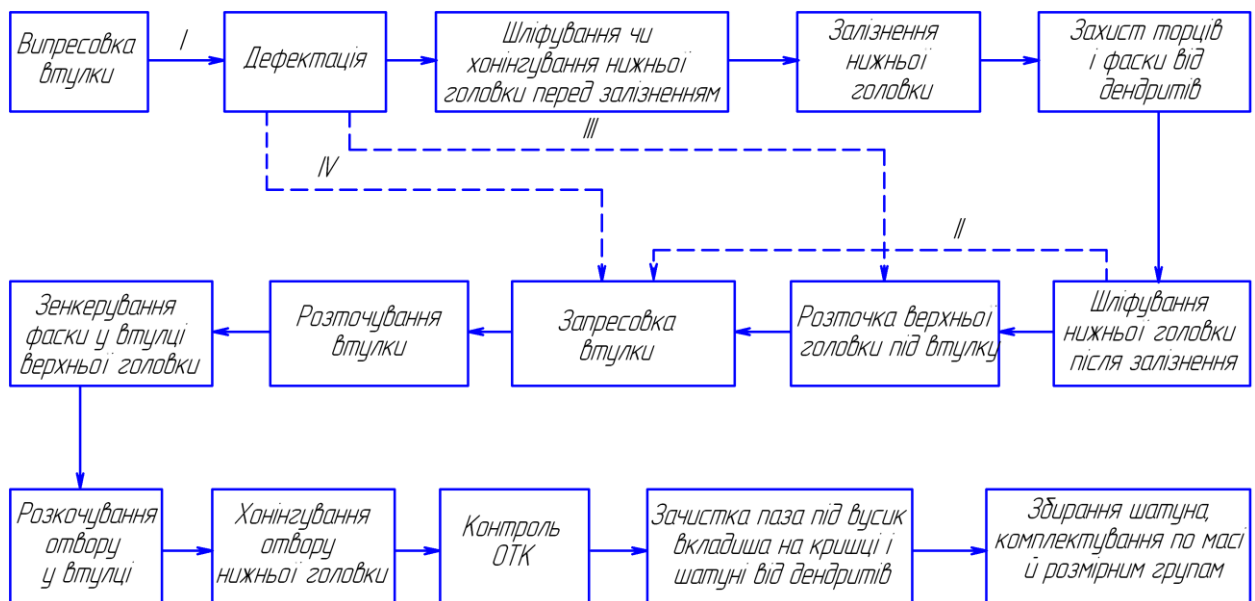


Рис. 2.4. Схема маршрутів (I...IV) технологічного процесу відновлення шатунів.

Ремонт кривошипно-шатунного механізму. Відновлення шатуна починають з усунення згину і скручування шляхом правки його за допомогою гвинтових чи інших пристосувань з подальшою термообробкою при температурі 400...500°C на протязі 2...3 годин. Однак технічними вимогами на ремонт дизелів правка шатунів не рекомендується через низьку її ефективність.

В даному випадку невелику непаралельність осей отворів верхньої і нижньої головок шатуна можна усунути при розточуванні втулки верхньої головки після її запресування. Після правки шатуна відновлюють його нижню головку. Застосовують наступні способи: шліфування площини роз'єму з подальшим розточуванням отвора; залізнення; електроконтактну приварку сталейних напівкілець; припайку сталейних напівкілець; нанесення полімерних композицій; наплавку та ін. Схема маршрутів відновлення шатунів представлена на рис. 2.4.

Приблизна схема маршрутів відновлення сталейних колінчастих валів представлена на рис. 2.5.

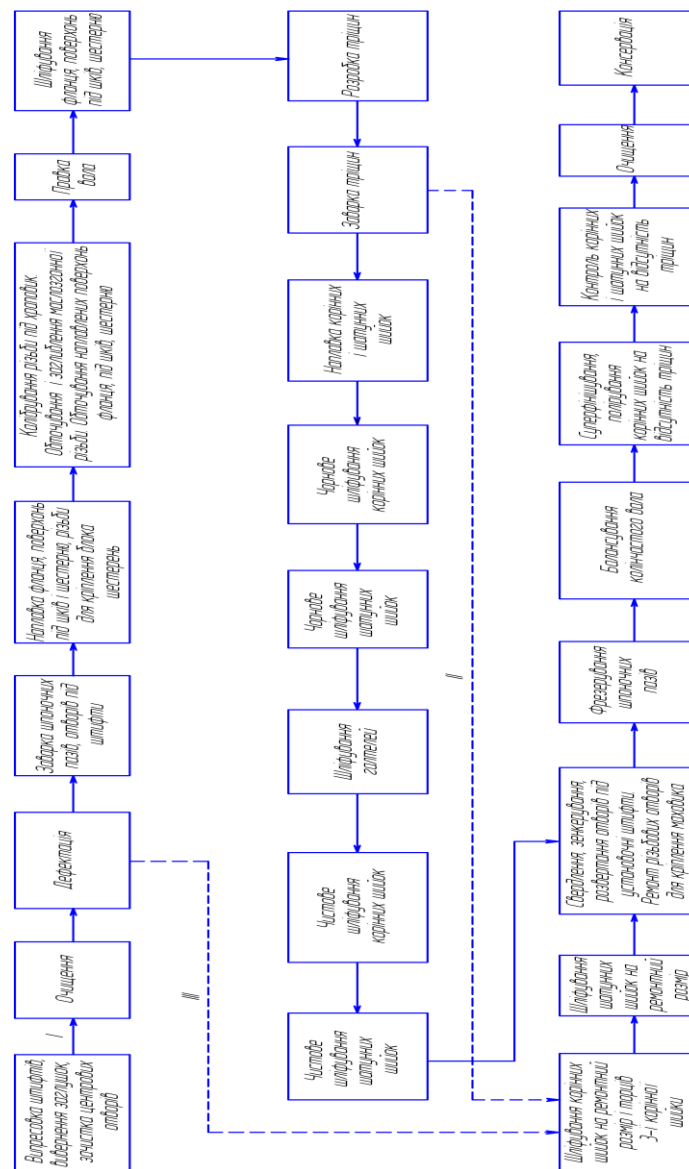


Рис. 2.5. Схема маршрутів (I...III) технологічного процесу відновлення колінчастого вала.

2.3 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Число одиниць основного обладнання (в тому числі і верстатного) визначають за формулою:

$$n_{об} = \frac{T_o}{\Phi_{o.д.} \cdot \eta_3};$$

Приймаємо:

$$\eta_3 = 0,85 \dots 0,95.$$

Для притиральних і мийочих робіт маємо:

$$n_{об} = \frac{3529,3}{1832 \times 0,9} = 2,14,$$

Приймаємо:

$$n_{об} = 2$$

Аналогічно розраховуємо кількість обладнання необхідного для виконання інших робіт.

Основне обладнання діляниці по капітальному ремонту двигунів підбрано по типовим проектам, виходячи з програми складання, кількості робітників, встановленої кількості робочих місць, пости складання, виробничої необхідності.

Відомість необхідного технологічного обладнання приведена в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 Відомість технологічного обладнання діляниці капітального ремонту двигунів

Найменування обладнання	Марка	К-сть	Габарити	Площа, м ²	Потужність, кВт	Номер на плані
Машина мийна	ОМ3999	1	5×3,0	15	5,5	1
Підставка для агрегатів	ОРГ1468	2	2,0×1,2	4,8	-	2
Стенд-підставка для встановлення заглушок	ОРГ2468	1	1,4×0,5	0,7	-	3

Ящик для інструментів	-	1	0,4×0,6	0,24	-	4
Прес пневматичний	ОЖК-4	2	0,5×0,5	0,25	-	5
Площадка для накопичення блоків циліндрів	-	1	2,0×2,5	5	-	6
Конвеєр складання двигунів	501.00	1	0,45×2,5	0,14	22,0	7
Стіл контролю	ОРГ1468-01	1	1,6×0,7	1,12	-	8
Стелаж для колінчатих валів	ОПР1862	2	3,0×1,4	4,2	-	9
Підставка	ОРГ1468-02	2	1,5×0,1	1,6	-	10
Стенд для розкручування шатунів	ОПР-1678	1	0,8×0,5	0,4	1,7	11
Стіл металевий	ОРГ14×68-05	1	1,5×0,9	1,35	-	12
Стелаж для масляних насосів	ОРГ1468-05	1	2,0×1,0	2,0	-	13
Площадка для накопичення гільз циліндрів	-	1	1,5×2,0	3,0	-	14
Підставка для картеру маховика	ОРГ1468-012	9	1,8×0,7	1,26	-	15
Верстак слюсарний	ОПР2280	9	1,8×0,7	1,26	-	16
Підставка під картер маховика	ОРГ1468012-05	1	3,5×1,5	5,25	-	17
Підставка під маховик	ОРГ1468006-025	1	3,5×1,0	3,5	-	18
Стелаж	ОРГ1468007-035	1	1,3×0,5	0,65	-	19

Стелаж для піддонів	ОРГ14680 07-045	1	3,0×0,8	2,4	-	20
Стелаж для головок блоків	ОРГ14680 09-055	2	2,5×0,8	2,0	-	21
Стелаж для коромисел і штанг штовхачів	ОРГ14680 10-055	1	2,0×0,5	1,0	-	22
Стелаж для ТНВД	ОРГ14680 04-035	1	2,0×0,5	1,0	-	23
Стелаж для деталей	ОРГ14680 03-025	2	1,8×0,5	0,9	-	24
Тумбочка інструментальна	В/в	2	0,4×0,8	0,32	-	25
Кран-балка	2189	2	-	-	5,5	26
Кран консольний	КПК-05	2	0,5×0,6	0,36	1,0	27
Разом				59,6	13,83	

2.4 Розрахунок виробничих площ ділянки капітального ремонту двигунів

Виробничі площі повинні бути компактними і мати достатню площу з хорошим природнім і штучним освітленням для забезпечення нормальних умов і високої продуктивності праці.

Площі виробничих зон ТО і ПР (м²) розраховують за формулою:

$$F_{\zeta} = f_a \cdot x_i \cdot \hat{e}_i = 17,6 \cdot 8 \cdot 4 = 563,2 \text{ м}^2.$$

Приймаємо:

$$f_a = 17,6, \text{ м}^2;$$

$$x_n = 8;$$

$$k_n = 4.$$

Площі зон для поточного методу обслуговування (ЩО, Д-1 і ТО-1) визначають за формулою:

$$F_{zn} = L_3 \cdot B_3 = 70,82 \cdot 6,9 = 488,66 \text{ м}^2.$$

Фактична довжина (м) зони (див. рисунок 2.6)

$$L_3 = L_n + 2l = 66,82 + 2 \cdot 2 = 70,82 \text{ м.}$$

Приймаємо:

$$l = 1,5 \dots 2,0 \text{ м.}$$

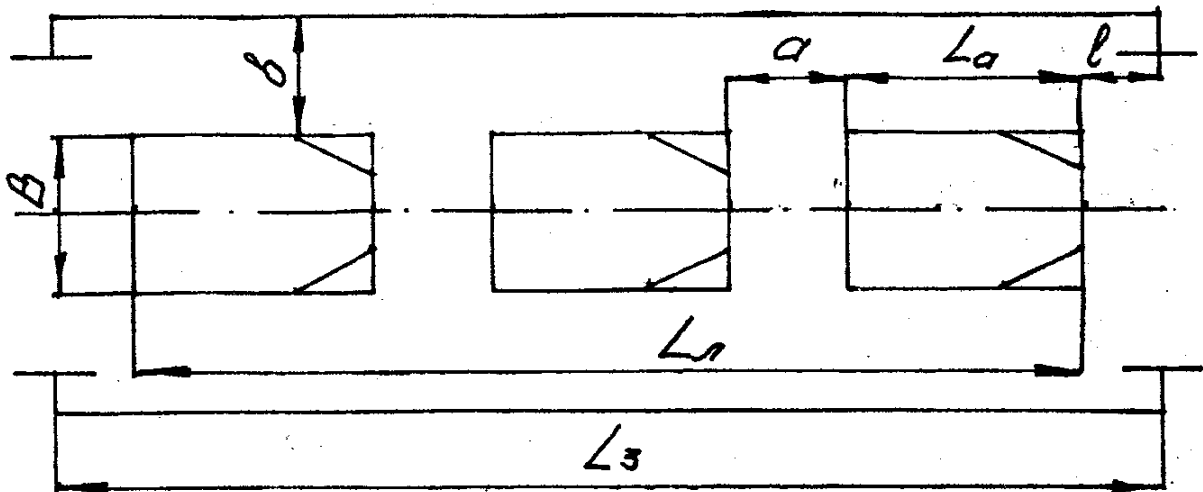


Рис. 2.6. Схема поточної лінії

Робоча довжина лінії, м:

$$L_n = L_a \cdot x_n + a(x_n - 1) = 7,04 \cdot 8 + 1,5 \cdot (8 - 1) = 66,82 \text{ м.}$$

Приймаємо:

$$L_a = 7,04, \text{ м;}$$

$$x_n = 8;$$

$$a = 1,5 \text{ м.}$$

Ширина зони, м:

$$B_3 = B_a + 2b = 2,5 + 2 \cdot 2,2 = 6,9 \text{ м.}$$

Приймаємо:

$V_a = 2,5$, м;

$b = 2,0 \dots 2,2$ м.

Дільниця капітального ремонту ДВЗ

До виробничої площі дільниці відносяться площі, що займає основне технологічне обладнання, допоміжне обладнання, деталі та складальні одиниці а також проходи, робоча зона робочих місць та підйимально-транспортні засоби.

Розрахунок виробничої площі дільниці капітального ремонту двигунів визначаємо за формулою []

$$F = f_o \cdot k_3,$$

Приймаємо:

де $f_o = 60 \text{ м}^2$;

$k_3 = 4,0$.

Тоді

$$F = 60 \cdot 4 = 240 \text{ м}^2.$$

Приймаємо (з врахуванням сітки колон 6×6) $12 \times 18 = 288 \text{ м}^2$.

Обладнання на дільниці капітального ремонту двигунів розташовуємо у відповідності з переміщенням базисних деталей двигуна і зокрема блоків циліндрів. Проектуємо технологічне планування дільниці капітального ремонту виходячи з розрахованої площі, враховуючи вимоги техніки безпеки та промсанітарії.

Підібране технологічне обладнання розташовуємо вздовж конвеєра у відповідності з напрямком його руху.

Враховуючи характер продукції дільниці капітального ремонту двигунів та складальні одиниці і деталі, що використовуються при цьому, а також прийнятий характер руху на дільниці передбачаються наступні підйомно-транспортні засоби:

Кран-балка КПК 05 – $Q = 0,5$ т – 2 шт.;

Кран-балка 1189 – $Q = 1$ т; $H = 6$ м – 2 шт.;

Конвеєр власного виробництва для капітального ремонту двигунів – 1 шт.

2.5 Розрахунок річного економічного ефекту в результаті модернізації пристосування

Використання пристосування для випресовування гільз циліндрів двигунів вантажних рухомого складу дозволяє підвищити якість проведення ПР і КР та скоротити час на його проведення. Рішення про доцільність нових пристосувань, які поліпшують технологічний процес обслуговування рухомого складу, приймається на основі величини економічного ефекту, обумовленого на річний обсяг автотранспортного виробництва в розрахунковому році (річний економічний ефект).

Використання пристосування для випресовування гільз циліндрів вантажних рухомого складу з ручним приводом дозволяє підвищити якість проведення ТО та скоротити час на його проведення.

Економічний ефект визначаємо за формулою:

$$E_{\phi} = (C_{\partial} - C_n) \cdot N_p - E_n \cdot B_m$$

Розрахуємо собівартість до і після модернізації.

Собівартість виконання операцій:

$$C_{\partial} = Z_o + Z_{\partial} + B_{c.cmp.} + B_n \cdot$$

По базовому варіанту:

$$Z_o = \frac{l_{zod(III)} \cdot t_n^{\partial}}{60} = \frac{9,64 \cdot 2}{60} = 0,32 \text{ грн.}$$

Приймаємо:

$$t_n^{\partial} = 2 \text{ хв.}$$

$$Z_{\partial} = 0,3 \cdot Z_o = 0,3 \cdot 0,32 = 0,096 \text{ грн.}$$

$$B_{c.стр.} = 0,38 \cdot (Z_o + Z_\delta) = 0,38 \cdot (0,32 + 0,096) = 0,158 \text{ грн.}$$

$$B_n = \frac{130}{100} \cdot (Z_o + Z_\delta) = \frac{130}{100} \cdot (0,32 + 0,096) = 0,541 \text{ грн.}$$

$$C_o = 0,32 + 0,096 + 0,158 + 0,541 = 1,115 \text{ грн.}$$

По запропонованому варіанту:

$$Z_o = \frac{L_{зод(III)} \cdot t_n^n}{60} = \frac{0,64 \cdot 0,4}{60} = 0,064 \text{ грн.}$$

Приймаємо:

$$t_n^n = 0,4 \text{ хв.}$$

$$Z_\delta = 0,3 \cdot Z_o = 0,3 \cdot 0,064 = 0,019 \text{ грн.}$$

$$B_{c.стр.} = 0,38 \cdot (Z_o + Z_\delta) = 0,38 \cdot (0,064 + 0,019) = 0,032 \text{ грн.}$$

$$B_n = \frac{130}{100} \cdot (Z_o + Z_\delta) = \frac{130}{100} \cdot (0,064 + 0,019) = 0,108 \text{ грн.}$$

$$C_n = 0,064 + 0,019 + 0,032 + 0,108 = 0,223 \text{ грн.}$$

Річна економія складає :

$$E_p = (C_o - C_n) \cdot N_p = (1,115 - 0,223) \cdot 1000 = 892,1 \text{ грн.}$$

Розраховуємо додаткові витрати в зв'язку з модернізацією пристосування:

$$B_m = B_{пр} + B_{мат} + Z_{дод} + B_{c.стр.} + B_n$$

Витрати на проектні роботи знаходимо за формулою:

$$B_{IP} = T_{IP} \cdot l_{ГОД.К} \cdot \left(1 + \frac{H_D}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{Відр}{100}\right) \cdot K_{НВ.К},$$

Приймаємо:

$$T_{IP} = 3,5 \text{ год};$$

$$l_{ГОД.К} = 4,3 \text{ грн.};$$

$$H_D = 30\%;$$

$$\text{Відр} = 38\%;$$

$$K_{НВ.К} = 130\%.$$

$$B_{IP} = 3,5 \cdot 4,3 \cdot \left(1 + \frac{30}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{38}{100}\right) \cdot 2,3 = 264,28 \text{ грн.}$$

Розраховуємо витрати на матеріали для виготовлення пристосування.

Таблиця 2.6 - Витрати на закупку готових виробів.

Деталі, вузли	Кількість	Ціна в грн. за одиницю	Всього, грн.
Гвинтова передача	1	268,2	368,2
Надставка	1	85,56	85,56
Хомут	8шт.	0,95	5,19
Метиз	38шт.		22,96
Всього по деталям			494,83

Таблиця 2.7 - Витрати на матеріали для виготовлення пристосування.

Деталі	Кількість	Маса, кг.	Матеріал	Ціна грн за кг.	Всього, грн.
Підставка	1	3,02	Сталь 3	5	25,67

Всього витрати на матеріали та закупочні деталі:

$$B_{\text{мат}}=484,53+26,67=511,2 \text{ грн.}$$

Заробітна плата на вдосконалення пристосування:

$$Z_{\text{од}} = \sum_{i=1}^m t_{H(i)} \cdot Z_{\text{од}(i)} \cdot K_{\text{д}} \cdot$$

Таблиця 2.7 - Заробітна плата на вдосконалення пристосування.

Найменування операції	Трудомісткість, год.	Розряд роботи	Тарифна ставка, грн.	Коефіцієнт, що враховує умови роботи	Зарплата, грн
Зварювальна	0,25	4	11,34	1,11	3,15
Складальна	0,3	3	9,64	1,0	2,89
Всього					6,04грн.

Зарплата з додаткову роботу:

$$Z_{\text{дод}}=1,3 \cdot 6,04=7,85 \text{ грн.}$$

Відрахування в соц.. страх.:

$$B_{\text{с.стр.}}=0,38 \cdot 7,85=2,98 \text{ грн.}$$

Додаткові витрати:

$$B_{\text{н}}=1,3 \cdot 7,85=10,21 \text{ грн.}$$

Всього витратна на вдосконалення пристосування:

$$B_{\text{м}}=264,28+511,2+7,85+2,98+10,21=796,52 \text{ грн.}$$

Економічний ефект:

$$E = E_p - 0,15 \cdot B_m = 892,1 - 0,15 \cdot 796,52 = 772,62 \text{ грн.}$$

Період окупності :

$$T_{ок} = \frac{B_m}{E_{pич}} = \frac{796,52}{892,1} = 0,89 \text{ року.}$$

Висновок: отриманий економічний ефект 772, 62 грн і термін окупності нижчий від нормативного $T_p = 0,89 < T_n = 6,67$ р. свідчать про доцільність впровадження пристосування.

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Пристосування для випресовування гільз циліндрів двигуна

Базовий варіант. Знімач И801.05.000 призначений для випресовування гільз циліндрів двигуна ЗМЗ-402.

Пристосування встановлюють на розбираємий блок, щоб захват захватив гільзу. Прокручуючи рукоятки випресовують гільзу з блока циліндрів.

Запропонований варіант. Пристосування призначене для випресовування гільз циліндрів двигунів.

Випресовку гільз здійснюємо гвинтовим пристроєм. Пристосування встановлюють на розбираємий блок циліндрів, так, щоб оправка ввійшла в гільзу, що видаляється. Коли кінець оправки вийде з нижньої кромки гільзи, поворотний упор захватує гільзу і обертовими рухами гвинта випресовує її. Потім пристосування разом з гільзою знімають з блока.

Вибір такого механізму обґрунтовується такими міркуваннями: по-перше, конструкція гвинтового механізму пристосування проста; по-друге, не потребує застосування додаткових джерел енергії крім фізичної, на відмінність від пневматичних та гідравлічних пристосувань.

Для випресовування гільз різних діаметрів (від 50...200мм) передбачено розвод лап 9 за допомогою регульовального гвинта 6 і перестановки болтів 12 в малій планці 10. Місце опори зйомника також можна змінити перестановкою шпильок 1 в пазах планки 2.

Загвинчуючи гайку на гвинт 3 за допомогою рукояткою 4 і утримуючи його від провертання за квадратний верхній кінець, випресовує гільзу.

Технічна характеристика пристосування

Тип	ручний
Зусилля на штоку, Н	$P = 16000$.
Хід, мм	64
Габаритні розміри, мм:	
висота	592
ширина	460

діаметр гвинтового механізму	30
Маса, кг	5,3

Технічне обслуговування пристосування

Пристрій необхідно тримати в чистоті і періодично проводити технічне обслуговування.

Перед початком роботи з пристроєм необхідно:

- оглянути гвинтовий механізм, з'єднання в робочій системі пристрою на відсутність зовнішніх дефектів.

Пристрій повинний піддаватися періодичному технічному обслуговуванню:

- один раз у три місяці робити змащення солідолом Ж ГОСТ 1033-79;

- один раз у шість місяців перевірити наявність змащення в механізмі стиску і при необхідності змазати солідолом Ж ГОСТ 1033-79;

- один раз на рік проводити огляд шпильок. Виявленні в процесі огляду ушкодження (тріщини зварених швів, деформації деталей і ін.) повинні бути усунуті.

3.2 Розрахунок і вибір гвинтового механізму

Гвинт працює на стискання та кручення. Визначаємо середній діаметр його різьби виходячи з умови зносостійкості:

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{P}{\pi \psi_z \xi [p]}}$$

Приймаємо:

$$P = 16 \text{ кН};$$

$$\psi_z = 2;$$

$$\xi = 0,541266;$$

$$[p] = 13 \text{ Н/мм}^2 \dots$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{16000}{3,14 \cdot 2 \cdot 0,541266 \cdot 13}} = 29,03 \text{ мм.}$$

Конструктивно приймаємо метричну різьбу з наступними параметрами: зовнішній діаметр $d = 30 \text{ мм}$, середній діаметр $d_2 = 28,51 \text{ мм}$, внутрішній діаметр $d_1 = 26,752 \text{ мм}$, крок різьби $s = 2,5 \text{ мм}$, висота робочого профілю $H_1 = 1,624 \text{ мм}$, радіус $r = 0,288 \text{ мм}$.

Для зручності та безпеки закріплення різьба силового гвинта повинна задовольняти умові самогальмування:

$$\alpha < \phi',$$

Визначаємо значення кута підйому гвинтової лінії:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{\pi d^2} .;$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2,5}{3,14 \cdot 20,0} = 0,02654..$$

За значенням $\operatorname{tg} \alpha$ знаходимо безпосередньо кут $\alpha = 1^{\circ}52'..$

Знаходимо приведений кут профілю:

$$\phi' = \operatorname{arctg} \frac{f}{\cos \delta} .,$$

Приймаємо:

$$f = 0,15 .;$$

$$\delta = 30^{\circ}..$$

$$\phi' = \operatorname{arctg} \frac{0,15}{\cos 30^{\circ}} = 9^{\circ}50'..$$

Таким чином, умова самогальмування різьби гвинта виконується, приведений кут профілю більше за кут підйому гвинтової лінії.

Проводимо перевірку гвинта на стійкість. З цією метою визначаємо гнучкість гвинта:

$$\lambda_1 = \frac{\mu \cdot l}{i_{\min}},$$

Приймаємо:

$$\mu = 2.;$$

$$l = 640 \text{ мм};$$

Радіус інерції визначаємо за формулою:

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{F}},$$

$$I_{\min} = \frac{\pi d_1^4}{64} = \frac{3,14 \cdot 26,752^4}{64} = 3863,6 \text{ мм}^4.$$

F площа поперечного перерізу гвинта:

$$F = \frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 26,752^2}{4} = 220,3 \text{ мм}^2.$$

Тоді

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{F}} = \sqrt{\frac{3863,6}{220,3}} = 4,19 \text{ мм}.$$

Підставивши знайдені значення до формули для визначення гнучкості гвинта, визначаємо її значення:

$$\lambda_1 = \frac{2 \cdot 640}{4,19} = 128,88.$$

Визначаємо кількість витків різьби в тілі гвинта пристрою випресування гільз циліндрів виходячи з умов:

- обмеження питомого тиску в різьбі за умови рівномірного розподілення навантаження по витках:

$$z = \frac{P}{\pi d_2 H_1 [p]};$$

Приймаємо:

$$P = 16000 \text{ Н};$$

$$d_2 = 28,51 \text{ мм};$$

$$H_1 = 1,624 \text{ мм};$$

$$[p] = 13 \text{ Н/мм}^2 \dots$$

$$z = \frac{16000}{3,14 \cdot 28,51 \cdot 1,624 \cdot 13} = 12,8.$$

Приймаємо $z = 13$ витків.

- з умови міцності на зріз:

$$z = \frac{P}{\pi da [\tau]_{зр}};$$

Приймаємо:

$$P = 16000 \text{ Н};$$

$$d = 30 \text{ мм};$$

$$a = s - 2r = 2,5 - 2 \cdot 0,288 = 1,924 \text{ мм};$$

Приймаємо:

$$[\tau]_{зр} = 100 \text{ Н/мм}^2 \dots$$

$$z = \frac{16000}{3,14 \cdot 30 \cdot 1,924 \cdot 100} = 1,32 \text{ витків.}$$

Приймаємо $z = 1$ виток.

З двох найдених значень, число витків різьби приймаємо більше та визначаємо повну висоту різьби гайки (товщину пластини):

$$H = s \cdot z = 2,5 \cdot 25 = 64 \text{ мм},$$

Отже товщину пластини приймаємо 64 мм.

3.3 Розрахунок діаметра шпильок

До числа слабких відносяться елементи, які навантажені силами, що створюються силовим приводом.

Матеріал шпильки: Сталь 20Г.

Термообробка: нормалізація.

Гранично – допустиме напруження на зріз: $[\tau_3]=50$ МПа

Проводимо розрахунок діаметра шпильки з умови розрахунку на міцність при зрізі:

$$[\tau_3] = \frac{P}{A_3}$$

$$A_3 = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

де d – діаметр шпильки.

$$\frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{P_{m.u.}}{[\tau_3]}$$

Звідки:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot P_{m.u.}}{\pi \cdot [\tau_3]}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 16}{3,14 \cdot 50 \cdot 10^6}} = 0,019 \text{ м.}$$

З конструктивних міркувань приймаємо діаметр шпильок - 20мм.

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Підвищення ефективності використання автомобілів шляхом оцінка потреби в запчастинах

Встановлення потреби в запчастинах є найважливішим елементом в нормуванні і керування надійністю рухомого складу на базі методів прогнозування залишкового ресурсу силових агрегатів. Саме запчастини є одночасно і базою, і інструментом резервування надійності рухомого складу унаслідок нерівної зносостійкості деталей і сполучень силових агрегатів. Оптимальні значення таких показників надійності як середній час відновлення, ймовірність відновлення працездатності, коефіцієнти збереження ефективності, готовності і технічного використання рухомого складу перш за все залежать від наявності достатньої кількості запчастин необхідної номенклатури.

Достатня кількість необхідних запчастин дозволяє якнайповніше і ефективно використовувати потенційний ресурс силових агрегатів і машини в цілому. В результаті це істотно підвищує загальну економічну ефективність виробництва у використанні рухомого складу. Це підтверджено рядом досліджень.

В даний час є ряд робіт, присвячених методам розрахунку необхідної кількості запасних частин. Аналіз показує, що для здійснення нормування запчастин необхідно перш за все встановити потенційний ресурс силових агрегатів в цілому і кожної з їх деталей, а також параметри, пов'язані з розбиранням – збиранням – заміною спрацьованих деталей. Оскільки основну масу відмов складають ресурсні відмови, то основну увагу при аналізі рівня надійності силових агрегатів і нормуванні запчастин слід зосередити на цих відмовах, частіше за все пов'язаних із зносостійкістю деталей стосовно силових агрегатів. При цьому нормування запчастин повинне ґрунтуватися на встановленні такої технічно обґрунтованої і достатньо жорсткої норми, яка забезпечувала б оптимальну економічну ефективність виробництва і використання силових агрегатів і запчастин і зобов'язала б знайти і упроваджувати найпрогресивніші методи експлуатації і ремонту агрегатів. Для

цього повинен бути забезпечений економічний і госпрозрахунковий ефект такого підходу з метою зацікавленості сфери виробництва, експлуатації і ремонту рухомого складу.

В цьому випадку вивчення фактичної витрати запчастин в умовах експлуатаційних підприємств повинне використовуватися тільки для внесення коректив у встановлені норми і то лише за наслідками прогнозу (статистичного, евристичного або по реалізації). Витрата запасних частин на практиці залежить від більшого числа експлуатаційних і організаційних чинників (рис. 4.1).

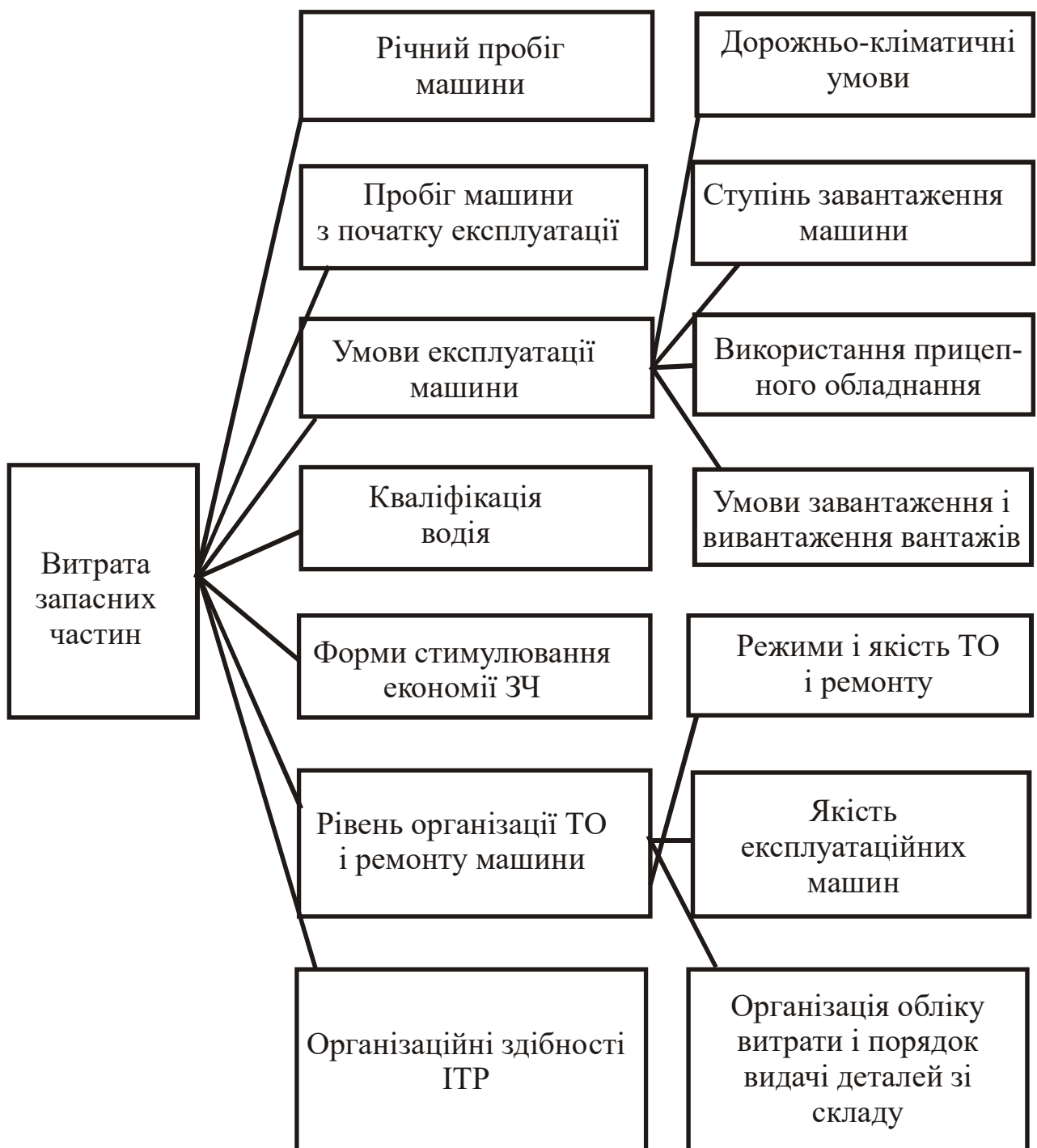


Рис. 4.1. Основні фактори, що впливають на витрату запасних частин.

В кожному конкретному підприємстві ці фактори поєднуються самим різним чином. Так, витрата запасних частин і його зміна протягом року залежать від: загального рівня організації ТО і КР машин, режимів і методів ТО, організації постачання запасними частинами, кваліфікації водіїв і ремонтно-обслуговуючих робочих та ін.

Чим більше використовується техніка, тим більше витрачається палива, але одночасно більше знос і витрата деталей; з погіршенням умов експлуатації і підвищенням ступеня використання вантажопідйомності збільшується як витрата палива, так і витрата деталей і т.п.

Прогнозування потреби в запасних частинах на початок місяця, кварталу або року визначається за виразом:

$$H_{зч} = \frac{0,01Q_{mp}n_zK_e}{L_{зам}^n H_l}, \quad (4.1)$$

Коефіцієнт, що враховує вік техніки, визначається з рівняння:

$$K_e = \frac{2,5Q_p}{A_{обл}Q_{кр}} + \frac{1,5T_{вср}}{T_n}, \quad (4.2)$$

Сумарна витрата палива на транспортну роботу планованого періоду роботи рухомого складу визначається так:

$$Q_{mp} = L_{нл}H = L_{нл}(H_0 + H_0q_{ср}\gamma\beta), \text{ л} \quad (4.3)$$

Основна норма витрати палива для порожнього вантажного рухомого складу розраховується за виразом:

$$H_0 = (K_1/V_a + K_2/V_a^2) \text{ л/100 км,}$$

Додаткові норми витрати палива за перевезений вантаж в л/100 км для

карбюраторних і дизельних рухомих складів розраховуються за виразом:

$$H_{\delta}^{\kappa} = 1,12V_{\max} / V_a ;$$

$$H_{\delta}^{\delta} = 0,64V_{\max} / V_a .$$

Числові значення коефіцієнта K_1 визначаються по формулі:

$$K_1 = (AK_c V_{\max} i_{\kappa n} + BK_c^2 V_{\max}^2 i_{\kappa n}^2 + 0,01CG_0 V_{\max}) / \eta_i, \quad (4.4)$$

Коефіцієнти А, В, С розраховуються так:

– для бензинових:

$$A_{\kappa} = \frac{358V_h i_0}{H_u \rho_m r_{\kappa}} ; \quad B_{\kappa} = \frac{9V_h S_n i_0^2}{H_u \rho_m r_{\kappa}^2} ; \quad C_{\kappa} = \frac{100}{H_u \rho_m \eta_{mp}} ; \quad (4.5)$$

– для дизелів:

$$A_{\delta} = \frac{381V_h i_0}{H_u \rho_m r_{\kappa}} ; \quad B_{\delta} = \frac{11V_h S_n i_0^2}{H_u \rho_m r_{\kappa}^2} ; \quad C_{\delta} = \frac{100}{H_u \rho_m \eta_{mp}} . \quad (4.6)$$

Приймаємо:

для бензину середньої якості $H_u=44000$ КДж/кг;

для дизельного палива $H_u=43000$ КДж/кг);

для бензину $\rho_n = 0,74$ і

для дизельного палива $\rho_n=0,825$.

Значення коефіцієнта K_2 визначаються за виразом:

$$K_2 = 0,077C_{\kappa F} / \eta_i . \quad (4.7)$$

Інший метод прогнозування потреби в запасних частинах для силових

агрегатів проводиться на основі навантажувально-швидкісного режиму роботи рухомого складу і пробігу з початку експлуатації і встановлюється за виразом:

$$N_{зч} = \frac{n_z A_{сн} K_{в} K_{вод} \sqrt{1 + \gamma \beta}}{152 K_{\delta}}. \quad (4.8)$$

Кваліфікація водіїв може бути встановлена по відкритій категорії в посвідченні водія. Значення коефіцієнта майстерності водіїв представлено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1. Оцінка кваліфікації водіїв категорії транспортних засобів

Категорії транспортних засобів	Значення $K_{вод}$
В, С - машини, які призначені для перевезення вантажів і кількість сидячих місць не перевищує восьми	0,8
В, С, D - машини, які призначені для перевезення пасажирів і вантажів	0,9
В, С, D і Е - машини, які призначені для перевезення вантажів, пасажирів, а також состави транспортних засобів з тягачами	1,0

Обидва методи прогнозування потреби в запасних частинах для силових агрегатів є рівнозначними.

4.2 Методів підвищення ефективності використання автомобілів

Параметри ефективного використання автотранспортних засобів з встановленим періодом залишкового ресурсу агрегатів автомобілів (рис. 4.2, 4.3, 4.4).

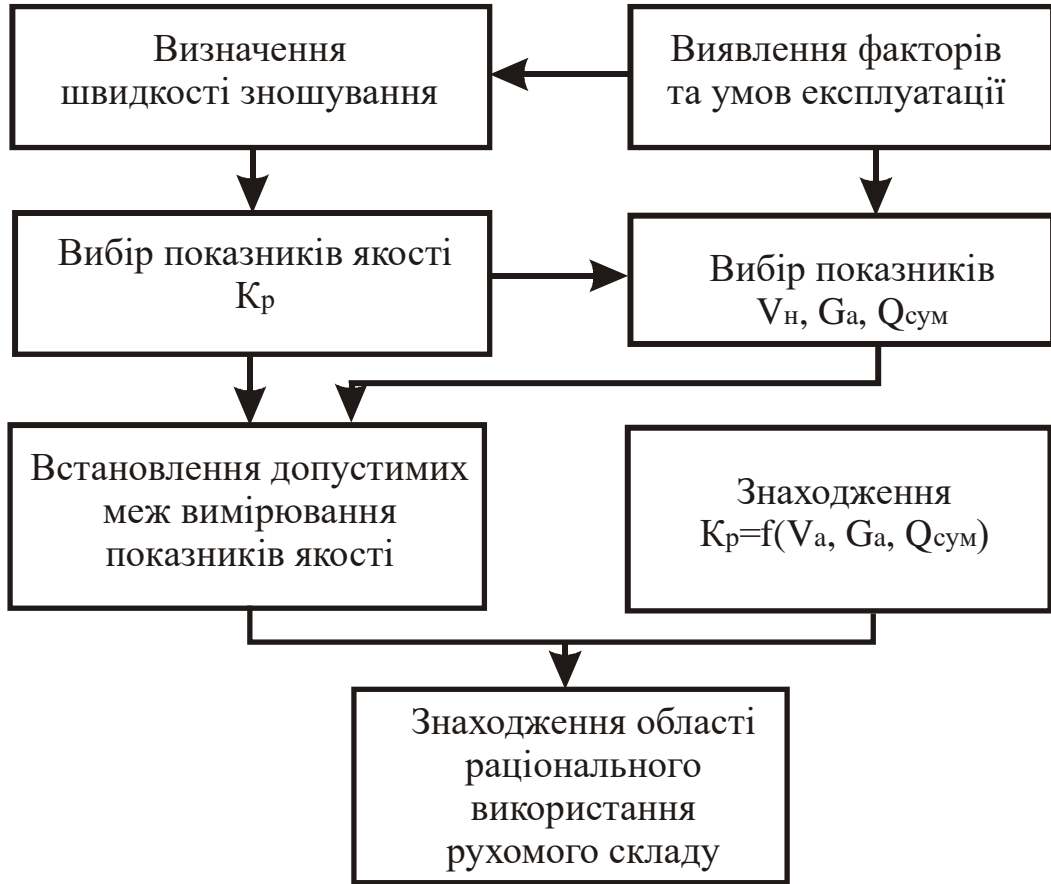


Рис. 4.2. Блок-схема визначення параметрів найбільш ефективного використання автомобілів.

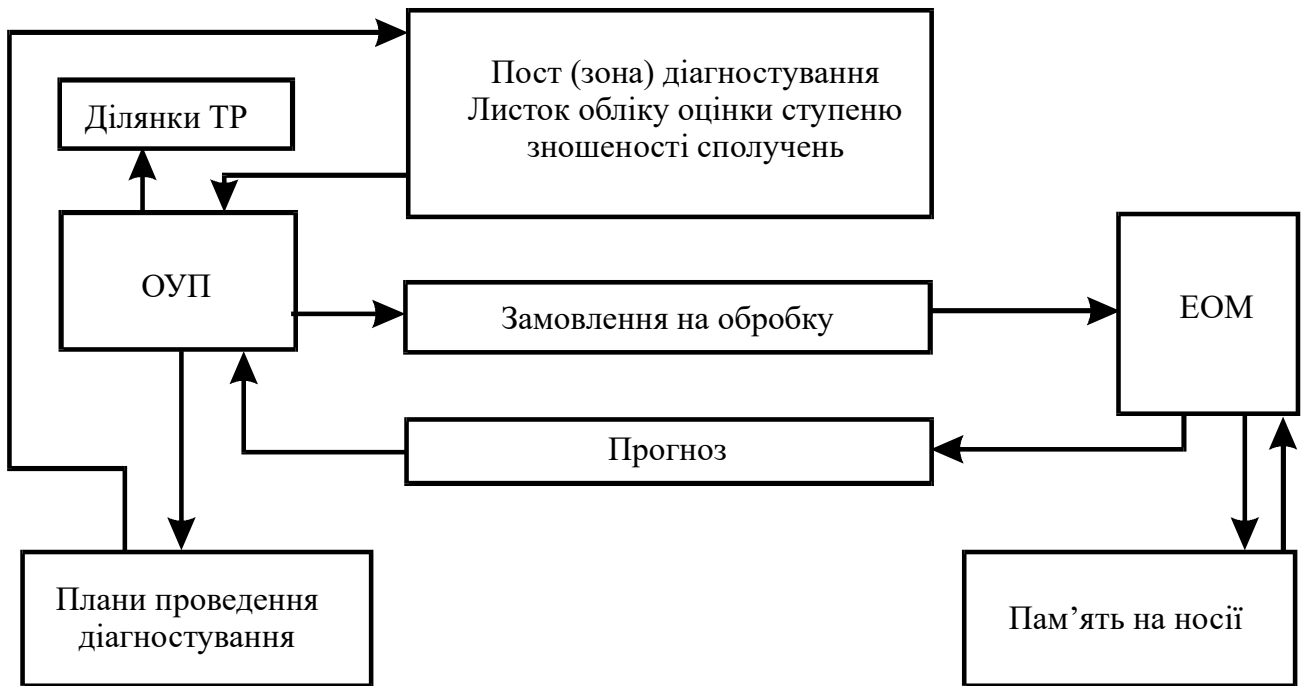


Рис. 4.2. Блок-схема процесу залишкового ресурсу силових агрегатів автомобілів



Рис. 4.2. Блок-схема визначення залишкового ресурсу агрегатів автомобілів.

Показник витрати ресурсу силових агрегатів для парку рухомого складу, наприклад, автогосподарства, регіон і т.п. визначається з рівняння:

$$K^T = \frac{\sum_{i=1}^n K_{pi}^T A_i}{A_n}, \quad (4.9)$$

Експлуатаційний показник використання ресурсу силових агрегатів для парку техніки встановлюється по експлуатаційному значенню рухомого складу з рівняння:

$$K^E = \frac{\sum_{i=1}^n K_{ip}^E \cdot A_i}{A_n}. \quad (4.10)$$

Ефективність експлуатації техніки в автогосподарстві є відношенням показника витрати ресурсу силових агрегатів до показника витрат на технічне обслуговування, запасні частини, експлуатаційні матеріали і т.п.

$$E = \frac{K_p}{3}. \quad (4.11)$$

Отримана залежність витрат ресурсу силових агрегатів від зовнішніх умов по машині в цілому, для парку машин, підприємства, регіону і т.п.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Аналіз умов праці за показниками важкості і напруженості трудового процесу та працездатності людини

З метою чіткого розуміння змісту, якості, відмінностей робіт зі шкідливими та важкими умовами праці необхідний всебічний розгляд та аналіз нормативно-правових актів, що регулюють роботу саме в таких умовах. Найбільш доцільним та вірним буде надати отримані висновки у вигляді класифікації робіт зі шкідливими та важкими умовами праці. Саме такий процес як класифікація надає можливості впорядкувати та предста вити певні явища (об'єкти) у чіткому, взаємно узгодженому вигляді. Класифікуючи об'єкти, ми чітко виокремлюємо їхні відмінності та схожі ознаки, отримуємо більш конкретну та детальну інформацію про них, формуємо чітке уявлення про місце та взаємне співвідношення досліджуваних об'єктів між собою.

Класифікація робіт із шкідливими та важкими умовами праці була сформована ще за радянські часи, перегляд її основних положень є необхідною умовою для формування соціального захисту вказаних категорій працівників.

Класифікація, згідно з тлумачним словником української мови, це: 1) система розподілу предметів або понять якої-небудь галузі на класи, відділи, розділи та інше за певними спільними ознаками; 2) розподіл предметів або понять якої-небудь галузі за певними спільними ознаками. Виділені внаслідок аналізу відповідних об'єктів, їхніх характеристик, спільні ознаки є тими критеріями, за якими відбувається класифікація.

Класифікація робіт зі шкідливими та важкими умовами праці дозволяє чітко визначити рівень шкідливості, ступінь важкості, виробничу сферу і тому подібні важливі характеристики розглядуваних робіт. Практика показала, що класифікація є суто суб'єктивним явищем і проводити розподіл робіт зі шкідливими та важкими умовами праці можна за різними критеріями.

За якісними характеристиками розрізняємо: 1) шкідливі та 2) важкі умови праці. До шкідливих відносимо ті роботи, що виконуються в умовах, коли хоча б один із факторів виробничого середовища перевищує допустимі норми.

Звідси робимо висновок, що за переважним впливом певного фактору можуть бути роботи, де: 1) перевищує встановлені норми фізичний фактор; 2) перевищує встановлені норми хімічний фактор; 3) перевищує встановлені норми біологічний фактор; 4) декілька факторів в поєднанні перевищують встановлені норми. До важких відносимо роботи, що виконуються в умовах, коли хоча б один показник важкості трудового процесу перевищує встановлені норми.

За переважним впливом відповідного показника важкі роботи можуть бути такими: 1) де фізичне динамічне навантаження перевищує встановлені норми;

2) на яких маса вантажу, що піднімається і переміщується, перевищує допустимі норми; 3) на яких загальне число стереотипних робочих рухів перевищує встановлені норми; 4) на яких розмір статичного навантаження більше за встановлений; 5) пов'язані із відповідним ступенем незручності робочої пози; 6) на яких ступінь нахилу корпусу є шкідливим для здоров'я; 7) на яких за показником переміщення в просторі здійснюється шкідливий вплив на організм людини; 8) де в поєднанні декількох показників здійснюється шкідливий вплив на здоров'я працівника. Робота, що виконується у важких умовах, також може бути: 1) роботою з першим ступенем важкості; 2) роботою з другим ступенем важкості.

Також можна виділити роботи за ступенем шкідливого впливу усіх виробничих факторів на організм працівника, а згідно з Гігієнічною класифікацією праці за ступенем перевищення гігієнічних нормативів та вираженості можливих змін в організмі працюючих, на наступні види:

1) з першим ступенем шкідливості умов праці – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища та трудового процесу, які, як правило, викликають функціональні зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань (останні відновлюються при тривалішій, ніж початок наступної зміни, перерві контакту з шкідливими факторами) та збільшують ризик погіршення здоров'я; 2) з другим ступенем шкідливості умов праці – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні

викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до зростання виробничо-обумовленої захворюваності, появи окремих ознак або легких форм професійної патології (як правило, без втрати професійної працездатності), що виникають після тривалої експозиції (10 років та більше); 3) з третім ступенем шкідливості умов праці – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які призводять, окрім зростання виробничо-обумовленої захворюваності, до розвитку професійних захворювань, як правило, легкого та середнього ступенів важкості (з втратою професійної працездатності в період трудової діяльності); 4) з четвертим ступенем шкідливості умов праці – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні призводити до значного зростання хронічної патології та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку важких форм професійних захворювань (з втратою загальної працездатності).

Наступним критерієм, за яким розподілені роботи зі шкідливими та важкими умовами праці, є галузева ознака виконуваних робіт.

За таким критерієм роботи можуть виконуватися у: добувній промисловості; металургії та виробництві коксу; при нафтопереробці, конденсації і регазифікації природного газу для транспортування; у хімічному виробництві та виробництві неорганічних речовин; при виробництві електроенергії, газу та води; при обробці металу; виробництві електричних машин і апаратури; виробництві устаткування для радіо, телебачення та зв'язку; авіаційному та оборонному виробництві; виробництві неметалевих мінеральних виробів; будівництві; харчовій промисловості; рибному господарстві; текстильній промисловості; виробництві шкіри та шкіряного взуття; готового одягу та хутра; гумових виробів та пластмасових виробів; деревини та виробів з деревини; целюлозно паперова промисловість; поліграфічне виробництво; медичній та мікробіологічній промисловості; виробництво тютюнових виробів; виробництві елементів для механічних передач; обробці відходів та брухту; інших видах виробництв різних галузей господарства; сільському господарстві; обслуговуванні споруд та устаткування для радіо, телебачення та зв'язку;

лабораторії; діяльності у сфері відпочинку, розваг і культури; охороні здоров'я, освіті та соціальній допомозі; роздрібній торгівлі фармацевтичними товарами; асенізації, прибиранні вулиць та обробленні відходів; індивідуальних послугах; газоелектрозварювальних роботах; малярних роботах; роботі з радіоактивними речовинами та джерелами іонізуючого випромінювання; загальних професіях [2, 3] та інших галузях народного господарства.

За організаційними заходами покращення умов праці можуть бути роботи зі: 1) шкідливими умовами праці, що дають право на безкоштовне отримання лікувально профілактичного харчування; 2) шкідливими умовами праці, що дають право на отримання молока та інших рівноцінних продуктів харчування; 3) шкідливими та важкими умовами праці, що дають право на спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту.

За демографічними статеві-віковими обмеженнями можуть бути роботи зі: 1) шкідливими та важкими умовами праці, на яких забороняється застосування праці осіб, молодше 18 років; 2) шкідливими та важкими умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок.

Окремо необхідно виділити такий критерій класифікації робіт за шкідливими та важкими умовами праці, як соціальний захист працівників, що зайняті на таких роботах.

5.2 Методи дезактивації та санітарної обробки особового складу при надзвичайних ситуаціях

Внаслідок аварії на атомній електростанції з викидом радіоактивних речовин, аварій на хімічному підприємстві з розливанням отруйних речовин (ОР) або застосуванням зброї масового ураження людей, будівель, транспортних засобів, території, води, продовольчих товарів, сільськогосподарських тварин і т.п. можуть бути уражені ОР, радіоактивними речовинами і біологічними засобами. Щоб не допустити ураження людей, які перебували на зараженій території і уникнути їх травмування внаслідок контакту з зараженими об'єктами, проводиться спеціальна обробка людей, а також дезактивація одягу, засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), місцевості,

техніки, обладнання, будівель споруд.

В залежності від обстановки, що склалася внаслідок конкретної надзвичайної ситуації, санітарна обробка може проводитися частково або в повному обсязі.

Для безпеки особового складу формувань, які ліквідують наслідки радіоактивного зараження при аварії АЕС, роботи ведуться позмінно, вахтовим методом. Тривалість кожної зміни і вахти визначається з урахуванням допустимого радіоактивного опромінення особового складу. При виконанні робіт в зонах радіоактивного зараження для захисту особового складу використовується техніка, респіратори, спеціальні окуляри, захисні рукавиці.

Контроль опромінення особового складу формувань проводить індивідуальними і груповим способом. При роботі в умовах сильного радіоактивного зараження і заповишень доцільно використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання і шкіри. Санітарна обробка змін формування проводиться в повному обсязі на спеціальних пунктах.

Ця обробка передбачає часткову санітарну обробку особового складу ЦО і населення. Вона проводиться одразу після зараження ОР або радіоактивними речовинами. Часткова санобробка полягає в усуненні радіоактивних речовин з відкритих ділянок тіла, одягу і засобів захисту вимиванням водою або вибиранням тампонами, а з одягу і ЗІЗ витрушуванням, в знезараженні або усуненні отруйних речовин і біологічних засобів на відкритих ділянках тіла, окремих ділянках одягу ЗІЗ з використанням індивідуальних протихімічних пакетів.

Особовий склад формувань, який діє в зонах радіоактивного зараження завчасно одягнути в ЗІЗ органами дихання і шкіри, часткову санобробку не проводять до виходу з зони. Якщо люди знаходяться в зоні радіоактивного зараження без ЗІЗ, то необхідно провести часткову санобробку і потім надягнути ЗІЗ.

При цьому санобробка обличчя, шкіри, рук проводять обливанням водою. Радіоактивний порошок з одягу усувають обмітанням або витрушуванням.

Після виходу із зони радіоактивного зараження провести ЧСО. Для цього спочатку, не знімаючи протигазу, знімають засоби захисту шкіри і витрушують

або протирають ганчіркою, змоченою водою (дезактивууючим розчином).

Потім обмивають чистою водою відкриті ділянки тіла, лицьову частину протигазу і знімають протигаз. Після цього миють обличчя чистою водою, прополіскують чистою водою рот і горло. Якщо води обмаль, то відкриті частини тіла і лицьову частину протигазу протирають тампоном змоченим у воді.

Взимку знезараження одягу, взуття можна проводити незараженим снігом. При зараженні краплями отрути необхідно обробити відкриті ділянки шкіри, заражені ділянки одягу, взуття і лицьової частини протигазу рідиною з індивідуального протихімічного пакету ППІ-8.

При потраплянні ОР на шкіру негайно протирають тампоном змоченим рідиною з флакону, протерти відкриті ділянки шкіри і лицьову частину протигазу з зовні, потім протерти рукава одягу і комір в місцях прилягання до тіла. Змоченим тампоном необхідно обробити ті ділянки одягу де видно краплі ОР. Якщо люди в момент зараження були в пальтах, плащах, то спочатку дегазують заражені місця на пальті і на плащі, а потім їх знімають, дегазують ділянки одягу, які знаходились під зараженими ділянками пальта. При зараженні біологічними засобами часткову санобробку проводять так: не знімаючи протигазу, обмітанням та витрушуванням усувають біологічні засоби, які осіли на одязі, взутті, ЗІЗ. Якщо дозволяють обставини, то знімають верхній одяг і витрушують його. Роздягатися і одягатися так, щоб відкриті ділянки тіла не торкалися зовнішньої зараженої поверхні. У випадку проведення часткової санобробки на місцевості, заражені біологічними засобами, верхній одяг не знімають.

При одночасному зараженні радіоактивними, хімічними речовинами і біологічними засобами в першу чергу знезаражують ОР, які потрапили на шкіряні покриви і одяг, а потім вживають заходи, передбачені при зараженні радіоактивними речовинами і біологічними засобами. При відсутності пакету ППІ-8 ЧСО необхідно застосовувати воду і мило.

Повна санітарна обробка (ПСО) полягає в обмиванні тіла теплою водою з милом і мочалкою з обов'язковою зміною білизни і верхнього одягу. Вони проводяться на санітарно-обмивальних пунктах, які створюються на базі

лазень, санпропускників. Повну санобробку необхідно проводити не більше 2-3 години після зараження. В зв'язку з цим санітарно-обмивальні пункти необхідно розгортати якомога ближче до міст виходу населення і формувань ЦО із зони масового ураження, наприклад, при аварії на ЧАЕС вони розгортались на шляхах виходу із 30 кілометрової зони. Одночасно з обмиванням пунктами організується повна дезактивація людей, дегазація і дезинфекція одягу, взуття і ЗІЗ. Для цього поблизу санітарно-обмивочних пунктів розгортаються станції або майданчики знезараження одягу і взуття. Станцію санобробки і майданчик знезараження ділять на дві частини – брудну і чисту, відводять місця для роздягання, обмивання і одягання.

Перед входом в приміщення для роздягання знімаються засоби захисту шкіри і складуються у відповідні місця. Потім входять в приміщення для роздягання, послідовно знімають одяг. Протигаз не знімається, одяг і взуття зв'язують у вузол, до якого прикріплюється жетон і здається обслуговуючому для обробки. При вході в обмивальне приміщення людям видають мило і мочалку, руки обмивають 2% розчином монохроміну, а потім знімають протигаз і проходять в обмивальне приміщення.

Люди, які пройшли санобробку, із одягального приміщення направляються в район збору.

Харчові продукти і вода, які знаходяться в зонах радіоактивного зараження, підлягають дозиметричному контролю. При встановленні їх зараження більше норми проводять дезактивацію. Продукти харчування, які зберігаються в негерметичному скляному чи іншому посуді знезаражуються в такій послідовності: обмивають водою тару із зовнішнього боку, витирають, а потім відкривають і перевіряють ступінь зараження продукту який в ній знаходиться. При наявності зараження проводять дезактивацію зніманням зараженого шару. Наприклад з м'яса зрізають верхній шар, з риби зчищають луску і знімають шкіру.

Знезаражування води повинно забезпечувати руйнування і усунення ОР, радіоактивних речовин і зниження хвороботворних мікробів. Руйнування ОР частково досягається хлоруванням, а повне їх усунення – при фільтруванні води через активоване вугілля або карбофергель. Радіоактивні речовини з води

усуваються коагулюванням, відстоюванням і фільтруванням через тканину, активоване вугілля і карбоферогель. Для повного усунення радіоактивних речовин перед додаванням коагулянтів воду відстоюють в резервуарах з глиною і перемішують протягом 10 хв.

Знищення хворобливих мікробів у воді здійснюється хлоруванням або кип'ятінням. При кип'ятінні протягом 10...30 хв вода знезаражується від вегетативних форм, а протягом 60 хв – від спорових форм мікробів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проаналізовано можливості та обсяг раціонального використання рухомого складу із заданим рівнем залишкового ресурсу, їх силових агрегатів.

Розглянуто в загальному виді теоретичні передумови раціонального використання ресурсу рухомого складу, зокрема були розроблені наступні питання: основи прогнозування залишкового ресурсу і керування ресурсом силових агрегатів. На основі наявної вихідної інформації (сумарної витрати палива, віку рухомого складу його кількості та марочного складу), наведено алгоритм оцінки необхідної кількості та номенклатури запасних частин для силових агрегатів.

Розраховано кількість робочих постів, підібрано необхідне технологічне обладнання та спроектована ділянка по капітальному ремонту ДВЗ. Виконані необхідні розрахунки щодо забезпечення ділянки. Розв'язано питання раціонального річного плану-графіку ТО і КР одиниць рухомого складу підприємства. Проведено розрахунок річного економічного ефекту в результаті модернізації пристосування

В конструкторському розділі модернізовано пристосування для випресовки гільз циліндрів двигунів. Випресовку гільз здійснюється гвинтовим пристроєм з розвідними лапами, що дає змогу використовувати його для різних типорозмірів гільз циліндрів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ляшук О.Л., Гудь В.З., Пиндус Ю.І., Левкович М.Г., Хорошун Р.В. Методичний посібник до виконання кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2020. – 66 с.
2. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.
3. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. – К.: Вища школа, 1994.
4. Положення про профілактичне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту України /Міністерство транспорту України. –К., 1994. –36 с.
5. Напольский Г.М. Технологическое проектирование АТП и СТО. Учебник для ВУЗов. –2-е изд-е. М.: Транспорт, 1993. –271 с.
6. Опір матеріалів. Приклади, задачі, розрахункові роботи: Навчальний посібник/ В.В. Ковтун, В.С.Павлов, О.А.Дорофєєв. - Хмельницький: ТУП, 1999.-248 с.
7. Кузьменко А.Г. Методи розрахунків і випробувань на зношування та надійність. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Хмельницький: ТУП, 2002. – 151 с.
8. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та ін. Практикум із охорони праці. Навчальний посібник / За ред. канд. техн. наук, доцента В.Ц. Житецького. – Львів, Афіша, 2000 – 352с.
9. Індивідуальні завдання на методичні вказівки до їх розв'язування з курсу "Охорона праці в галузі" для студентів інженерних спеціальностей/ Г.С.Калда, В.А. Кирилков, М.В. Матіїшин, О.В. Снозик – Хмельницький: ТУП, 2000. – 34с.
10. Автомобили с дизельным двигателем. Покупка, обслуживание, определение неисправностей. Минск: РА “Автостиль”, 2000.-192с.

11. Автомобиль на предприятии: от приобретения до ликвидации / Ж.Семенченко, Н.Павленко. - Харьков: Фактор, 2001.-452с.
12. Е.С.Кузнецов. Управление технической эксплуатацией автомобилей.2-е изд.перераб.и доп..-М.: Транспорт, 1990.-272с.
13. Техническое обслуживание и ремонт машин : Учебн.пос./ Л.Ф.Баранов.-Минск: Ураджай; Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.-416с. (Учебники XXI века).
14. Ю. Паливода. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки: навчально-методичний посібник / Ю. Паливода, А. Дячун, Р. Лещук. – Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет ім.І.Пулюя, 2019. – 240с.
15. Луців І.В. Розробка алгоритмів створення багатолезового оснащення адаптивного типу для обробки поверхонь обертання / І.В. Луців, Р.Я.Лещук // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем. Збірник наукових праць. – Краматорськ, вип. №26, 2009. С.164 - 171.
16. Луців І.В. Динамічні характеристики підсистем верстатного оснащення адаптивного типу / І.В. Луців, Р.Я.Лещук // Вісник Тернопільського державного технічного університету, 2009, Том 14, №4. С.144-149.
17. Гевко І.Б Техніко-економічне обґрунтування процесу механічної обробки з використанням комбінованого свердла-мітчика / І.Б.Гевко, Р.Я., Лещук, І.І.Стойко, Н.М.Марчук, М.Д.Сіправська // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст.–Вип. 40.–Луцьк, 2018. С.21-31.
18. 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.
19. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.