

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки

Кафедра автомобілів і транспортних технологій

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

АіТТ.274220.085-00 ПЗ

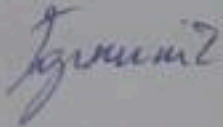
до кваліфікаційної роботи

освітнього ступеня «бакалавр»

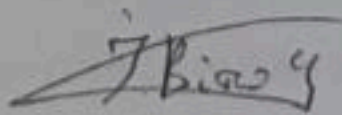
Галузь знань 27 – «Транспорт»

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: «Удосконалення технологічного процесу в мідницько-
радіаторному відділенні вантажного АТП на 40 автомобілів»

Виконав: студент групи ЗАГК – 22  Максим ГОРПИНІЧ

Керівник роботи



Іван ВІТЮК

Завідувач кафедри



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент



Житомир – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
Кафедра: автомобілів і транспортних технологій
Освітній ступінь: «бакалавр»
Галузь знань: 27 «Транспорт»
Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ
Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ
« 28 » 05 2024р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Горпиніча Максима Сергійовича

1. **Тема роботи:** «Удосконалення технологічного процесу в мідницько-радіаторному відділенні вантажного АТП на 40 автомобілів» затверджена наказом вищого навчального закладу від «28» травня 2024 року №220\с
- Керівник роботи:** Іван ВІТЮК
2. **Строк подання студентом завершеної роботи** 08.06.2024 р.
3. **Вихідні дані до роботи:** довідникова література, нормативно-правові документи, зібрані дані з переддипломної практики.
4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** технологічний розділ, конструкторський розділ, список використаних джерел, додатки.

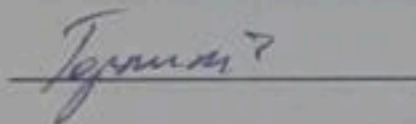
Дата видачі завдання «10» лютого 2024 р.

					АіТТ.274220.085-00 ПЗ	Лист
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

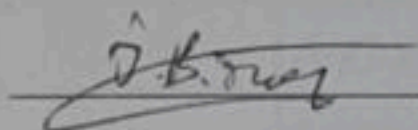
№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Технологічний розділ	22.02.24	Виконано
2.	Конструкторський розділ	10.04.24	Виконано
3.	Економічний розділ	11.05.24	Виконано
3.	Висновки до роботи	24.05.24	Виконано
4.	Оформлення роботи	06.06.24	Виконано

Студент



Максим ГОРПИНІЧ

Керівник роботи



Іван ВІТЮК

					АіТТ.274220.085-00 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

[illegible]

АНОТАЦІЯ

До кваліфікаційної роботи освітнього ступеня «бакалавр» на тему: «Удосконалення технологічного процесу в мідницько-радіаторному відділенні вантажного АТП на 40 автомобілів» студента групи ЗАГК-22 державного університету «Житомирська політехніка» Горпиніча Максима Сергійовича керівник Вітюк Іван Васильович.

Пояснювальна записка виконана у об'ємі 56 сторінок та 5 листів формату А1 графічного матеріалу.

У цій кваліфікаційній роботі розглядається конструкція стенду для ремонту радіаторів.

У технологічному розділі - проведено розрахунок річного об'єму робіт в мідницько-радіаторному відділенні та проведено розрахунок площі відділення та підбір необхідного обладнання.

У конструкторському розділі роботи проведено аналіз конструкцій стендів для ремонту радіаторів та дано пояснення, щодо особливостей їх використання. Розроблено конструкцію стенду для ремонту радіаторів, описано порядок роботи та розраховано на міцність деякі вузли та деталі. Розроблена технологічна карта на перевірку та усунення пошкоджень радіатора.

У економічному розділі проведено розрахунок економічної ефективності при удосконаленні обслуговування автомобілів у мідницько-радіаторному відділенні.

На завершення зроблені висновки про актуальність роботи.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
РОЗДІЛ І. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9
Висновки до розділу.....	26
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	27
Висновки до розділу.....	45
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	46
Висновки до розділу.....	52
ВИСНОВКИ.....	53
Список використаних джерел.....	54
Додатки.....	56

					<i>АіТТ.274123.085-00 ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технологічного процесу в мідницько-радіаторному відділенні вантажного АТП на 40 автомобілів Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Горпиніч							
Перевір.	Вітюк						6	56
						«Житомирська політехніка» зп ЗАГК-22		
Н. Контр.	Вітюк							
Затверд.	Шумляківський							

ВСТУП

Технологічне обладнання організацій автосервісу є складовою його виробничо-технічної бази (ВТБ) і загалом істотно впливає рівень розвитку ВТБ. Оснащеність постів ТО та ПР технологічним обладнанням визначає продуктивність та якість автосервісних послуг, умови праці персоналу, захист навколишнього середовища, ресурсозбереження. Забезпеченість технологічним обладнанням характеризується для ПТБ такими поняттями, як "механізація" та "автоматизація" технологічних процесів ТО та ПР автомобілів[2].

Виробничо-технічна база (ВТБ) багатьох існуючих на даний час автотранспортних підприємств (АТП) немає того обсягу робіт, що вона може виконати. Так у ряді АТП чисельність рухомого складу в 1,5 – 2 рази менша від чисельності, закладеної у проектних рішеннях. Таке становище веде до неефективного використання ВТБ підприємств автомобільного транспорту (надлишку постів ТО і ПР, виробничо-складських площ, технологічного обладнання, низької продуктивності праці та фондівіддачі)[3].

Крім того, параметри елементів ВТБ, що не відповідають параметрам рухомого складу, що експлуатується, тобто вантажопідйомність рухомого складу не відповідає вантажопідйомності та параметрам розрахункових моделей за проектом, як правило, порушуються нормативи розміщення робочих постів ТО та ПР[4].

Усунення цих недоліків можливе за рахунок переходу на шлях інтенсивного розвитку, а саме збільшення обсягів перевезень. Проте наявні обмеження (у разі постійних обсягів виробництва продукції) не дозволяють зараз й у перспективі піддати підприємство таким обсягом змін. Тому на найближчу перспективу передбачається реконструкція існуючого окремих підрозділів автотранспортного підприємства без зміни обсягів і структури перевезень, або проведенні ТО та ПР. Розробка проектів реконструкції діючих АТП базується на тих же принципах, що й розробка проектів нового будівництва, однак має свою

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

специфіку, що викликано необхідністю виконання проектних процедур в умовах певних обмежень: існуючого обладнання ділянки та відділень, наявності та характер конструктивних та планувальних рішень існуючих будівель та споруд, наявності та розміщення робочих постів та обладнання, пристроїв та розташування інженерних мереж та комунікацій тощо.

Ці обставини впливають на процес переобладнання чинного підрозділу АТП, багато в чому визначають проектні рішення, мета яких полягає у визначенні найбільш ефективного способу використання наявного виробничого потенціалу. У цьому й основні труднощі переобладнання, оскільки перебудовувати завжди складніше, ніж будувати.

Розроблені у роботі рішення мають бути повністю економічно обґрунтовані, оформлені відповідно до відповідних стандартів.

Мета і задачі роботи:

Мета бакалаврської роботи - представлення заходів, щодо удосконалення технологій проведення робіт в мідницько-радіаторному відділенні.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- провести розрахунок мідницько-радіаторного відділення та підібрати необхідне обладнання;
- провести аналіз конструкцій стендів для ремонту радіаторів;
- розробити конструкцію стенду для ремонту радіаторів;
- розробити технологічну карту на перевірку та усунення пошкоджень радіатора;
- провести розрахунок економічної ефективності при удосконаленні обслуговування автомобілів у мідницько-радіаторному відділенні.

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ І. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Початкові дані для розрахунку

Початкові дані приймають.

Початкові дані:

Найменування проектного об'єкту – мідницько-радіаторне відділення

Модель автомобіля – MAN, КРАЗ

Кількість автомобілів – 40

Умови експлуатації:

- дорожнє покриття – асфальт
- умови руху – місто, поза містом
- тип рельєфу – рівнина

Кліматичні умови – помірні

Середньодобовий пробіг – 208 км

Пробіг з початку експлуатації – 231 400 км

1.2 Розрахунок річної виробничої програми

1.2.1 Коригування періодичності ТО і пробігу автомобілів до списання

Нормативи для автомобіля КРАЗ-65053 приймають згідно з "Положенням об ТО і ремонті рухомого складу автомобільного транспорту" :

$$L_1^H = 3000 \text{ км}$$

$$t_{\text{щО}}^H = 0,40 \text{ люд/год.}$$

$$L_2^H = 12000 \text{ км}$$

$$t_1^H = 2,4 \text{ люд/год.}$$

$$L_{\text{кр}}^H = 350.000 \text{ км}$$

$$t_2^H = 10,2 \text{ люд/год.}$$

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

$$L_{\text{ЩО}} = L_{\text{cc}} = 158 \text{ км}$$

$$t_{\text{ТР}}^H = 3,2 \text{ люд/год}$$

де: $L_1^H, L_2^H, L_{\text{кр}}^H, L_{\text{ЩО}}$ – нормативний пробіг автомобіля до списання і періодичність ТО-1 і ТО-2 відповідно, км.

$t_{\text{ЩО}}^H, t_1^H, t_2^H, t_{\text{ТР}}^H$ – нормативна трудомісткість ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР, люд/год.

Періодичність ЩО приймається рівною середньодобовому пробігу автомобіля[3].

Вибрані нормативні значення періодичності ТО і пробігу автомобілів до списання призводять до конкретних умов експлуатації рухомого складу за допомогою коефіцієнтів, що враховують категорію умов експлуатації (К1), модифікацію рухомого складу і організацію його роботи (К2), природно-кліматичні умови (К3), пробіг з початку експлуатації (К4), тривалість простою на ТО і ПР (К4'), число обслуговуваних і ремонтваних автомобілів АТП і кількість технологічно сумісних груп (К5). Ці коефіцієнти беруться згідно з положенням [таблиці 2.7, 2.8, 2.9, 2.10] і зносимо в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1

Коефіцієнти коригування

Коефіцієнти	Періодичність ТО	Трудомісткість ТО, ПР	Пробіг до КР
K_1	0,6	1,5	0,6
K_2	1,00	1,00	1,10
K_3	1,0	0,9	1,1
K_4	-	0,7	-
K_5	-	0,95	-

$$K_4' = 0,7$$

$$D_{\text{ТО,ПР}}^H = 0,5 \text{ днів/1000 км.}$$

де $D_{\text{ТО,ПР}}^H$ - тривалість простою рухомого складу в КР, ТО і ПР днів/1000 км.

У загальному випадку скоректований пробіг автомобіля до КР і скоректована періодичність ТО-1, ТО-2 будуть рівні:

$$L'_{\text{кр}} = L_{\text{кр}}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 350000 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1,1 = 251000 \text{ км} \quad (1)$$

$$= 3000 \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 1880 \text{ км} \quad (2)$$

$$L'_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 12000 \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 7620 \text{ км} \quad (3)$$

Оскільки постановка автомобілів на обслуговування робиться з урахуванням середньодобового пробігу через ціле число робочих днів, то пробіг до ТО-1, ТО-2, списання мають бути кратні між собою:

$$L'_1 \div L_{\text{цО}} \approx 1880/158 = 12 \quad (4)$$

$$L_1 = L_{\text{цО}} \cdot \text{к.д.} = 158 \cdot 12 = 2000 \text{ км} \quad (5)$$

$$L'_2 \div L_1 \approx 7920/2000 = 4 \quad (6)$$

$$L_2 = L_1 \cdot \text{к.д.} = 2000 \cdot 4 = 8000 \text{ км} \quad (7)$$

$$L'_{\text{кр}} \div L_2 \approx 251000/8000 = 30 \quad (8)$$

$$L_{\text{кр}} = L_2 \cdot \text{к.д.} = 8000 \cdot 30 = 240000 \text{ км} \quad (9)$$

де L – відповідно скоректовані і кратні значення пробігів між окремими видами ТО і пробігу до списання.

1.2.2 Розрахунок річного пробігу автомобілів

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Річний пробіг автомобільного парку визначається по формулі:

$$L^p = A_I \cdot L_{cc} \cdot D_{p.z.} \cdot \alpha_T \quad (10)$$

де L - облікова кількість одиниць рухомого складу.

L_{cc} - середньодобовий пробіг автомобіля.

$D_{p.z.}$ - кількість днів роботи рухомого складу на лінії протягом року.

Приймаємо згідно з таблицею 2.[2] $D = 305$ днів.

α_T - коефіцієнт технічної готовності парку.

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \cdot \left(\frac{D_{TO,TP}^H}{1000} \cdot K'_4 + \frac{D_{кр}}{L_{кр}} \right)}, \quad (11)$$

де: a – коефіцієнт коригування нормативів тривалості простою в ТО і ремонті залежно від пробігу автомобільного парку з початку експлуатації. Набуваємо значення згідно [4, табл. 2.10].

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 158 \cdot \left(\frac{0,5}{1000} \cdot 0,7 + \frac{20}{240000} \right)} = 0,93$$

$$L^p = 40 \cdot 158 \cdot 305 \cdot 0,93 = 10060115 \text{ км}$$

1.2.3 Розрахунок річної виробничої програми

Розрахунок річної виробничої програми по ТО

Число технічних обслуговувань ЩО, ТО-1, ТО-2 визначається в цілому

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

по парку або по кожній групі автомобілів, що має однакову періодичність обслуговування :

$$N_2^p = \frac{L^p}{L_2} - N_{кр}^p \quad (13)$$

$$N_{щО}^p = \frac{L^p}{L_{cc}} \quad (14)$$

$$N_{кр}^p = \frac{L^p}{L_{кр1}} \quad (15)$$

$$N_{кр}^p = \frac{10060115}{240000} = 39$$

$$N_2^p = \frac{10060115}{8000} - 39 = 1101$$

$$N_1^p = \frac{10060115}{2000} - 1001 - 39 = 3758$$

$$N_{щО}^p = \frac{10060115}{158} = 68490$$

Розрахунок річної виробничої програми по діагностуванню

Діагностування як окремий вид обслуговування не планується, і роботи по діагностуванню рухомого складу входять в об'єм робіт по ТО і ПР. При цьому залежно від методу організації, діагностування автомобілів може проводитися на окремих постах або бути поєднано з процесом ТО. Тому число діагностичних дій визначається для подальшого розрахунку постів діагностування і його організації.

На АТП зазвичай передбачається діагностування Д-1 призначено головним чином для визначення технічного стану агрегатів, вузлів і систем автомобіля, що забезпечують безпеку руху. Д-1 проводиться, як правило, з

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

періодичністю ТО-1[6].

Число автомобілів, що діагностуються при ПР, згідно з досвідченими даними і нормами, прийняте рівним 10% від програми ТО-1 за рік.

$$N_{Д-1}^P = N_{1Д-1}^P + N_{2Д-1}^P + N_{ТРД-1}^P = N_1^P + N_2^P + 0,1N_1^P = 1,1N_1^P + N_2^P, \quad (15)$$

де: N – відповідно числа автомобілів, що діагностуються при ТО-1, після ТО-2 і при ПР.

$$N_{Д-1}^P = 1,1N_1^P + N_2^P = 1,1 \cdot 4093 + 1315 = 5817$$

Діагностування Д-2 призначено для визначення потужних і економічних показників автомобіля, а також для виявлення об'ємів ПР. Д-2 проводиться з періодичністю ТО-2 і в окремих випадках при ПР. Число автомобілів, що діагностуються при ПР, приймається рівним 20% від річної програми ТО-2.

Виходячи з цього, число Д-2 на увесь парк, в рік визначається:

$$N_{Д-2}^P = N_{2Д-2}^P + N_{ТРД-2}^P = N_{2Д-2}^P + 0,2N_{2Д-2}^P = 1,2N_{2Д-2}^P = 1,2N_2^P, \quad (16)$$

де: N – число автомобілів в рік, що діагностуються перед ТО-2 і ПР.

$$N_{Д-2}^P = 1,2N_2^P = 1,2 \cdot 1315 = 1578$$

1.2.4 Розрахунок добової виробничої програми

Визначення добової програми по ТО і діагностуванню автомобілів є Критерієм вибору методу організації ТО (на універсальних постах або потокових лініях) і служить початковим показником для розрахунку числа постів і ліній ТО[7].

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

По видах ТО (ЩО, ТО-1, ТО-2) і діагностуванню (Д-1, Д-2) добова програма визначається:

$$N_i^c = \frac{N_i^p}{D_{p.p}^i}, \quad (17)$$

де: N – річна програма по кожному виду ТО або діагностиці окремо.

$D_{p.p}^i$ – річне число робочих днів поста/зони, призначених для виконання того або іншого виду ТО і діагностування. Вибирається згідно з таблицею 3.

$$N_1^p, N_2^c, N_{o1}^c, N_{o2}^c = 305 \text{ днів}$$

$$N_{\text{ЩО}}^p = 365 \text{ днів}$$

$$N_1^c = \frac{N_1^c}{D_{p.c.}^1} = \frac{3758}{255} = 15$$

$$N_2^c = \frac{N_2^c}{D_2} = \frac{1315}{255} = 5$$

$$N_{kp}^c = \frac{N_{kp}^p}{D_{kp}} = \frac{39}{255} = 0,69$$

$$N_{D1}^c = \frac{N_{D1}^c}{D_{D1.}} = \frac{5817}{255} = 23$$

$$N_{D2}^c = \frac{N_{D2}^p}{D_{D2}} = \frac{1315}{255} = 5$$

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

$$N_{\text{ЩО}}^c = \frac{N_{\text{ЩО}}^p}{D_{\text{ЩО}}} = \frac{68490}{255} = 251$$

1.3 Розрахунок річного об'єму робіт

1.3.1 Коригування трудомісткості ТО і ПР

Річний об'єм (трудомісткість) робіт по АТП визначається в людино-годинах і включає об'єми робіт по ТО, ПР і допоміжних робіт.

Для розрахунку річного об'єму робіт заздалегідь для рухомого складу проектного підприємства встановлюють нормативну трудомісткість ТО і ПР, а потім їх коригують з урахуванням конкретних умов експлуатації[7].

Трудомісткість ЩО при застосуванні механізованих мийних установок має бути зменшена за рахунок виключення із загальної трудомісткості ЩО мийних робіт, пов'язаних із застосуванням ручної праці. При механізації інших видів робіт, наприклад обтиральних (за рахунок використання обдування повітрям), трудомісткість ЩО також відповідно зменшується.

$$t_{\text{ЩО}} = t_{\text{ЩО}}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \quad (18)$$

де: t – нормативна трудомісткість ЩО, люд/год. Приймається згідно [1, таблиця 2.1].

K_5 – коефіцієнт коригування нормативів ТО і ПР залежно від кількості обслуговуваних і ремонтваних автомобілів на АТП і кількість технологічно сумісних груп рухомого складу. Приймається згідно [1, таблиця 2.11 і додаток 6].

K_M – коефіцієнт, що враховує зниження трудомісткості за рахунок механізації робіт ЩО.

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

$$K_M = 1 - M / 100 \quad (19)$$

де: М – доля робіт ЩО, що виконуються механізованим способом, %.
Вибирається по таблиці 4.

$$M = 65\%$$

$$K_M = 1 - 65/100 = 0,36$$

$$t_{\text{ЩО}} = 0,45 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,35 = 0,19 \text{ люд/год}$$

Розрахункова нормативна скоректована трудомісткість (ТО-1, ТО-2) для рухомого складу проектного АТП визначається:

$$t_i = t_i^H \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (20)$$

де: t – нормативна трудомісткість ТО-1 або ТО-2, люд/год. Приймається згідно [1, таблиця 2.1].

Питома нормативна скоректована трудомісткість поточного ремонту визначається:

$$t_{\text{ПР}} = t_{\text{ПР}}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (21)$$

де: t – нормативна питома трудомісткість ПР, люд/год. 1000км. Приймаємо згідно [4, табл. 2.1].

K_4 – коефіцієнт коригування нормативів питомої трудомісткості ПР. Приймаємо згідно [4, табл. 2.10].

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_1 = 2,5 \cdot 1 \cdot 0,95 = 2,5 \text{ люд/год.}$$

$$t_2 = 10,8 \cdot 1 \cdot 0,95 = 10,28 \text{ люд/год.}$$

$$t_{\text{ПР}} = 3,6 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 0,7 \cdot 0,95 = 3,25 \text{ люд/год.}$$

1.3.2 Розрахунок річного об'єму робіт по ТО, ПР, самообслуговуванню

Розрахунок річного об'єму робіт по ТО.

Об'єм робіт (у люд/год.) по ЩО, ТО-1, і ТО-2 за рік визначається твором числа ТО на нормативне (скоректоване) значення трудомісткості цього виду ТО:

$$T_{\text{ЩО}}^P = N_{\text{ЩО}}^P \cdot t_{\text{ЩО}} \quad (22)$$

$$T_1^P = N_1^P \cdot t_1 \quad (23)$$

$$T_2^P = N_2^P \cdot t_2, \quad (24)$$

де: Т – відповідно річне число ЩО, ТО-1 і ТО-2 на увесь парк (групу) автомобілів однієї моделі.

$t_{\text{ЩО}}, t_1, t_2$ – нормативна скоректована трудомісткість відповідно до ЩО, ТО-1 і ТО-2 люд/год.

$$T_{\text{ЩО}}^P = 68490 \cdot 0,2 = 13306 \text{ люд/год.}$$

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

$$T_1^P = 4093 \cdot 2,4 = 8624,5 \text{ люд/год.}$$

$$T_2^P = 1315 \cdot 10,26 = 11287,9 \text{ люд/год.}$$

Переліки операцій супутнього ПР, рекомендовані для поєднання ТО-2, приведені в додатках, а також в других (нормативних) частинах положень по марках автомобілів[9].

Річний об'єм робіт ТО-2 з супутнім ПР _ визначиться з виразів:

$$T_{2(ПР)}^P = T_2^P + T_{2сн(ПР)}^P, \quad (25)$$

де: Т – річний об'єм робіт супутнього ПР при проведенні ТО-2, люд/год.;

$$T_{2сн(ПР)}^P = СП \cdot T_2^P \quad (26)$$

де: Т – доля супутнього ПР, залежна від «віку» автомобілів, приймається самостійно або за даними АТП.

$$T_{2(ПР)}^P = 12209,4 + 2698,4 = 16082,4 \text{ люд/год}$$

$$T_{2сн(ПР)}^P = 0,2 \cdot 13491,9 = 2597,1 \text{ люд/год}$$

Розрахунок річного об'єму робіт по ПР

Річний об'єм робіт ПР (у люд/год.) визначається:

$$T_{ПР}^P = \frac{L^P}{1000} \cdot t_{ПР}, \quad (27)$$

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де: T – річний пробіг парку рухомого складу, км.

$t_{\text{ПР}}$ – розрахункова трудомісткість ПР на 1000км пробігу.

$$T_{\text{ПР}}^p = \frac{10060115}{1000} \cdot 3,23 = 34018,7 \text{ люд/год.}$$

Річний об'єм постових робіт ПР визначиться з вираження:

$$T_{\text{ПРпост.}}^p = T_{\text{ПР}}^p \cdot C_{\text{ПРпост.}} - T_{2\text{сп}(\text{ПР})}, \quad (28)$$

де: T – сумарна доля постових робіт поточного ремонту, виконуваних в зоні ПР (сума трудомісткості контрольно-діагностичних, регулювальних, кріпильних і розбірно-складальних робіт, приймається з других (нормативних) частин положень по марках автомобілів або з [4, табл. 6]).

$$C_{\text{ПРпост.}} = 0,5$$

$$T_{\text{ПРпост.}}^p = 34018,7 \cdot 0,5 - 2698,4 = 13810,4 \text{ люд/год.}$$

Розрахунок річного об'єму робіт по самообслуговуванню.

Річний об'єм робіт по самообслуговуванню підприємства встановлюється в процентному відношенні від річного об'єму допоміжних робіт :

$$T_{\text{сам}}^p = 10^{-2} \cdot T_{\text{доп}}^p \cdot K_{\text{сам}} = 10^{-4} \cdot (T_{\text{ЕО}}^r + T_1^r + T_2^r + T_{\text{ТР}}^r) \cdot K_{\text{всп}} \cdot K_{\text{сам}}, \quad (29)$$

де: $T_{\text{доп}}$ – об'єм допоміжних робіт по підприємству, залежних від кількості автомобілів, що обслуговуються і рекомендованих на цьому АТП.

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{доп} = 20...30\%$ (при кількості від 100 до 200 автомобілів набувати більшого значення, понад 200 до 300 автомобілів середнє, понад 300 – менше).

$K_{сам}$ – об'єм робіт по самообслуговуванню підприємства ($K= 40–50\%$ для комплексного АТП, $K= 55–61\%$ для головного підприємства, $K= 20–30\%$ для філії).

$$T_{сам}^p = 10^{-4} \cdot (14507 + 9823,2 + 13491,9 + 37017,6) \cdot 25 \cdot 50 = 9144$$

люди/год.

Розрахунок річного об'єму робіт в проектуваному підрозділі

Річний об'єм робіт виробничого відділення визначається по кожній марці автомобіля по формулі:

$$T_{отд}^p = \frac{T_{ПР}^p \cdot B_1 + T_2^p \cdot B_2 + T_{сам}^p \cdot B_3}{100}, \quad (30)$$

де: T – відсоток об'єму робіт, що виконуються по ПР в цьому відділенні. Приймається згідно з таблицею 6.

B_2 - відсоток об'єму робіт, що виконуються при ТО-2 і що доводяться на це відділення. Сумарний об'єм цих робіт складає $5...10\%$ і розподіляються вони рівномірно по відділеннях.

$$T_{отд}^p = \frac{34018,7 \cdot 2 + 13491,9 \cdot 2 + 9355 \cdot 1}{100} = 1003,7 \text{ люди/год}$$

Розрахунок річного об'єму робіт по діагностуванню.

Об'єм робіт по Д-1 визначається підсумовуванням об'єму контрольно-діагностичних робіт ТО-1 і 50% об'єму контрольних діагностичних робіт ПР. При визначенні об'єму робіт Д-2 підсумовується об'єм контрольно-

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

діагностичних робіт ТО-2 і 50% об'єму контрольно-діагностичних робіт ПР :

$$T_{Д-1}^P = T_1^P \cdot K_1' + 0,5T_{ПП}^P \cdot K_1'' \quad (31)$$

$$T_{Д-2}^P = T_2^P \cdot K_2' + 0,5T_{ПП}^P \cdot K_2'' \quad (32)$$

де: Т – доля контрольно-діагностичних робіт в об'ємі ПР відповідно ТО-1, ТО-2 (береться з таблиці 6 і ділиться на 100).

K_1'', K_2'' – доля контрольно-діагностичних робіт в об'ємі ПР відповідно при загальному (Д-1) і поглибленому (Д-2) діагностуванні (береться з таблиці 6 і ділиться на 100).

$$K_1' = 0,1$$

$$K_2' = 0,1$$

$$K_1'' = 0,01$$

$$K_2'' = 0,01$$

$$T_{Д-1}^P = 9823,2 \cdot 0,1 + 0,5 \cdot 3401876 \cdot 0,01 = 1167,4 \text{ люд/год.}$$

$$T_{Д-2}^P = 13491,9 \cdot 0,1 + 0,5 \cdot 3401876 \cdot 0,01 = 1534,3 \text{ люд/год.}$$

При організації робіт по Д-1 і Д-2 на окремих постах слід скоректувати річні об'єми робіт ТО-1, ТО-2 шляхом виключення з них об'ємів діагностичних робіт, що виконуються при ТО-1, ТО-2 :

$$T_1^{p1} = T_1^p - T_{д-1}^p \quad (33)$$

$$T_2^{p1} = T_2^p - T_{д-2}^p \quad (34)$$

де: Т – скоректовані річні об'єми робіт по ТО-1, ТО-2 природно, люд/год.

$$T_1^{p1} = 9823,2 - 1167,4 = 8655,8 \text{ люд./ год.}$$

$$T_2^{p1} = 13491,9 - 1534,3 = 11957,6 \text{ люд./ год.}$$

1.4 Розрахунок чисельності виробничих робітників

Технологічно потрібне (явне) число робітників визначається:

$$P_T = T_i^p / \Phi_T, \quad (35)$$

де: Р_Т – річний об'єм робіт по зоні ТО, ПР або відділенню, люд/год.

Φ_T – річний фонд часу технологічно необхідного робітникові при 1-змінній роботі, ч.

Фонд визначається тривалістю зміни (залежно від тривалості робочого тижня) і числом робочих днів в році:

$$\Phi_T = \frac{Ч_H}{Д_{p.m}} \cdot Д_{p.p} - Д_{п}, \quad (36)$$

де: Φ_T – тривалість роботи (робочий час) робітника в течії тижня, ч.

$Д_{p.m}$ – число робочих днів в тижні.

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

D_{Π} – число передсвяткових днів в році (тривалість зміни скорочується на 1 год.)

$D_{p.p}$ – число робочих днів в році.

$$P_{\text{ш}} = T_i^p / \Phi_{\text{ш}}, \quad (37)$$

де: $P_{\text{ш}}$ – річний фонд часу штатного виробничого робітника при 1-змінній роботі, ч.

Річний фонд штатного робітника визначається:

$$\Phi_{\text{ш}} = \Phi_{\text{т}} - \left(\frac{\text{Ч}_{\text{н}}}{6} \cdot D_{\text{о}} + \frac{\text{Ч}_{\text{н}}}{D_{\text{н}}} \cdot D_{\text{н.н}} \right), \quad (38)$$

де: $\Phi_{\text{ш}}$ – тривалість відпустки робітника, днів. Приймаємо з [2, таблиця.7].

$D_{\text{н.н}}$ – число невиходів на роботу з поважних причин.

$$P_{\text{т}} = \frac{1103,7}{2070} = 0,53 \text{ чол.}$$

$$P_{\text{ш}} = 1103,7 / 1820 = 0,61$$

Приймаємо чисельність виробничих робітників: 1 чол.

1.5. Підбір технологічного обладнання

Таблиця 1.2

Обладнання мідницько-радіаторного відділення

Найменування устаткування	Тип модель	Кіл., од.	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	Потужність, кВт
Пневматичний молот	М-012	1	1500x1330x800	2,0	1,7
Стіл для мідницько-бляхарських робіт	-	1	1250x800x900	0,96	
Пристрій для розвальцьовування трубок	-	1	1000x540x500	0,54	
Тумба	-	1	400x500x1300	0,2	
Токарно-шліфувальний верстат	М-003	1	1740x600x1500	2,0	2,8
Вертикально-свердлильний верстат	ГН-125	1	500x450	0,27	2,0
Верстат для рихтування ресорних листів	-	1	700x400x800	0,28	2,8
Стенд для ремонту радіаторів	Власн.	1	3690x1390x2510	4,3	1,0
Зварювальний трансформатор	СТА-24-4	1	400x700x600	0,28	2,8
Урна для сміття	-	1	800x200x400	0,16	
Шафа для інструменту	-	1	1800x450x1500	0,75	
Стелаж для ресорних листів	-	1	2200x740x1800	1,63	
				9,82	12,3

Загальна площа устаткування складає 9,82 м².

Розрахунок виробничої площі

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

Площа зони ТО і ПР визначається:

$$F_3 = K_{пл} \cdot (F_A \cdot П + \sum F_{об}), \quad (40)$$

де: F_3 – площа займаного автомобіля, m^2 .

$\sum F_{об}$ – сумарна площа устаткування в плані, розташованого поза площею, зайнятою автомобілями, m^2 .

$П$ – розрахункове число постів у відповідній зоні.

$K_{пл}$ – коефіцієнт щільності розставляння постів і устаткування, залежний від призначення виробничого приміщення.

Для розрахунку виробничої площі набуваємо наступних значень:

$$\sum F_{об} = 9,82 \text{ м}^2$$

$$K_{пл} = 5 \text{ [4, стр.23]}$$

$$F_г = 5 \cdot 9,82 = 47,1 \text{ м}^2$$

Приймаємо $F = 54 \text{ м}^2$

Висновки до розділу:

- проведено розрахунок річного об'єму робіт на АТП;
- проведено розрахунок мідницько-радіаторного відділення та підбір необхідного обладнання.

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1 Загальні відомості про ремонт радіаторів

У мідницько-радіаторному відділенні виконують ремонт будь-яких радіаторів. Вони дуже різноманітні за призначенням, умовами роботи та конструкції.

Переважна більшість автомобілів оснащена двигунами з рідинним охолодженням – тому в них обов'язково є радіатор охолодження двигуна та радіатор обігрівача (підка)[7]. У багатьох сучасних автомобілях є один або два масляні радіатори. У автомобілях із кондиціонерами є радіатор кондиціонера (конденсор). У автомобілях із турбонаддувом обов'язковий інтеркулер. Режим роботи у них різні, пошкодження теж різні, відповідно їх по-різному ремонтують і випробовують після ремонту. Поряд з автомобільними радіаторами у ремонт надходять радіатори будівельної техніки (навантажувачів, бульдозерів, екскаваторів та інших машин). Більшість автомобільних радіаторів відрізняються розмірами, а умови роботи, конструкція та технології ремонту приблизно такі самі. Виняток – великі масляні радіатори компресорів і гідроприводів: вони розраховані на значно більший тиск, ніж радіатори охолодження двигунів, та їх ремонт більш трудомісткий.

Основні види ремонту радіаторів:

- течі по трубках та місцях входу трубок у трубну дошку;
- пошкодження бачків;
- деформації радіаторів після аварії;
- заміна патрубків та серцевини.

Після ремонту підприємство отримує гарантовано герметичний, а отже – працездатний виріб. Тиск під час перевірки герметичності – різний, залежно від умов роботи радіатора.

Існуюче в даний момент обладнання не дозволяє (якщо потрібно)

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
						27
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

проводити випробування при тиску 60 атм. і більше, цей недолік можна вирішити використанням спеціального стенду для ремонту та випробування радіаторів.

Для ремонту на ділянку поставляється вже знятий із автомобіля радіатор. Термін звичайного, не термінового ремонту у переважній більшості випадків – не більше двох діб.

2.2 Характерні несправності радіаторів

Основними несправностями та видами робіт з радіаторами в експлуатації є[8]:

1) витоки по трубках.

Найчастіша причина виходу радіатора з ладу – витоки трубками або місцями входу трубок у трубну дошку («корінням трубок»). Пошкоджені алюмінієві трубки вирубують та глушать.

2) витоки з бачків.

Металеві бачки радіаторів та інтеркулерів стають негерметичними через корозію або механічне пошкодження корпусу бачка, а також через тріщини в паяному або зварному з'єднанні бачка з серцевиною радіатора. В обох випадках ремонт виконують паянням або зварюванням.

Тріщини та проломи в пластмасових бачках не піддаються надійному ремонту: матеріал, з якого виготовлені бачки, надійно не склеюється та не зварюється. Зварювати його гарячим газом нескладно, але невдовзі знову з'являються тріщини. Такий ремонт має сенс лише, як тимчасовий. Тому доцільною є заміна бачків.

3) деформація під час аварії.

Радіатор, деформований під час аварії, відновлюють у такому порядку:

- радіатор рихтують (тобто виправляють, відновлюють його площинність або форму вигину);
- усувають явні дефекти (наприклад, явні пробойни трубок чи бачка);

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		28

- перевіряють на герметичність;
- відновлюють герметичність радіатора, якщо вона порушена при аварії або при рихтуванні (найчастіше доводиться відновлювати герметичність коренів);
- повторно перевіряють радіатор на герметичність.



Рис. 2.1. – Радіатор вантажного автомобіля після аварії

Як видно радіатор деформований, один із пластмасових бачків розламаний навпіл.



Рис. 2.2. – Той самий радіатор після ремонту

Радіатор відрихтований – площинність відновлена, зламаний бачок замінено. Час від надходження радіатора в ремонт до його видачі – менше однієї

доби.

4) перестановка патрубків та заміна поля (серцевини) радіаторів.

Патрубки переставляють лише на радіаторах із металевими бачками. Зазвичай мета перестановки патрубків – встановлення радіатора на машину іншої моделі. Заміну поля (серцевини) проводять на радіаторах імпорتنих машин, особливо великих вантажівок, у тих випадках, коли корозія трубок радіатора робить його неремонтопридатним.

5) несправності інтеркулерів.

Найпоширеніші пошкодження інтеркулерів – витікання з основи трубок.



Рис. 2.3. – Відремонтований інтеркулер

6) несправності радіаторів та трубок кондиціонерів.

Радіатори та трубки кондиціонерів ремонтують лише зварюванням. Прогнили ділянки алюмінієвих сполучних трубок системи кондиціонування замінюють на нові. Якщо потрібно, виготовляють нові приєднувальні штуцери (гладкі, гумові кільця, або різьбові) і приварюють їх до радіатора кондиціонера або до сполучних трубок. Відремонтовані радіатори кондиціонерів та сполучні

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		30

трубки систем кондиціонування перевіряють на герметичність тиском 30 атм. Радіатори, які пройшли таку перевірку, працюють надійно.



Рис. 2.4. – Радіатор кондиціонера (конденсор) після аварії



Рис. 2.5. – Той самий радіатор після ремонту

При ремонті радіатор відрихтували та відновили герметичність пошкоджених трубок.

7) несправності масляних радіаторів (вбудованих у бачок радіатора системи охолодження)

Масляний радіатор автоматичної коробки часто вбудовують в бачок радіатора системи охолодження двигуна. Основні причини ремонту таких радіаторів:

- негерметичність радіатора, через яку олія потрапляє в антифриз;
- поломка приєднувального штуцера (або обох штуцерів);
- при спробі відкрутити закисну гайку штуцера слюсар вирвав штуцер разом із частиною радіатора.

На рисунках 2.6, 2.7 показані алюмінієвий та латунний масляні радіатори, вбудовані в бачки радіаторів системи охолодження (у алюмінієвого радіатора відламано штуцер).



Рис. 2.6. – Приклади масляних радіаторів, вбудованих у бачки системи охолодження

Для ремонту доводиться витягувати масляний радіатор із бачка.

Його герметичність відновлюють зварюванням або паянням, припаюють

високотемпературним припоєм штуцер з пошкодженим різьбленням або виготовляють новий і приварюють або припаюють його. Потім встановлюють масляний радіатор бачок основного радіатора.



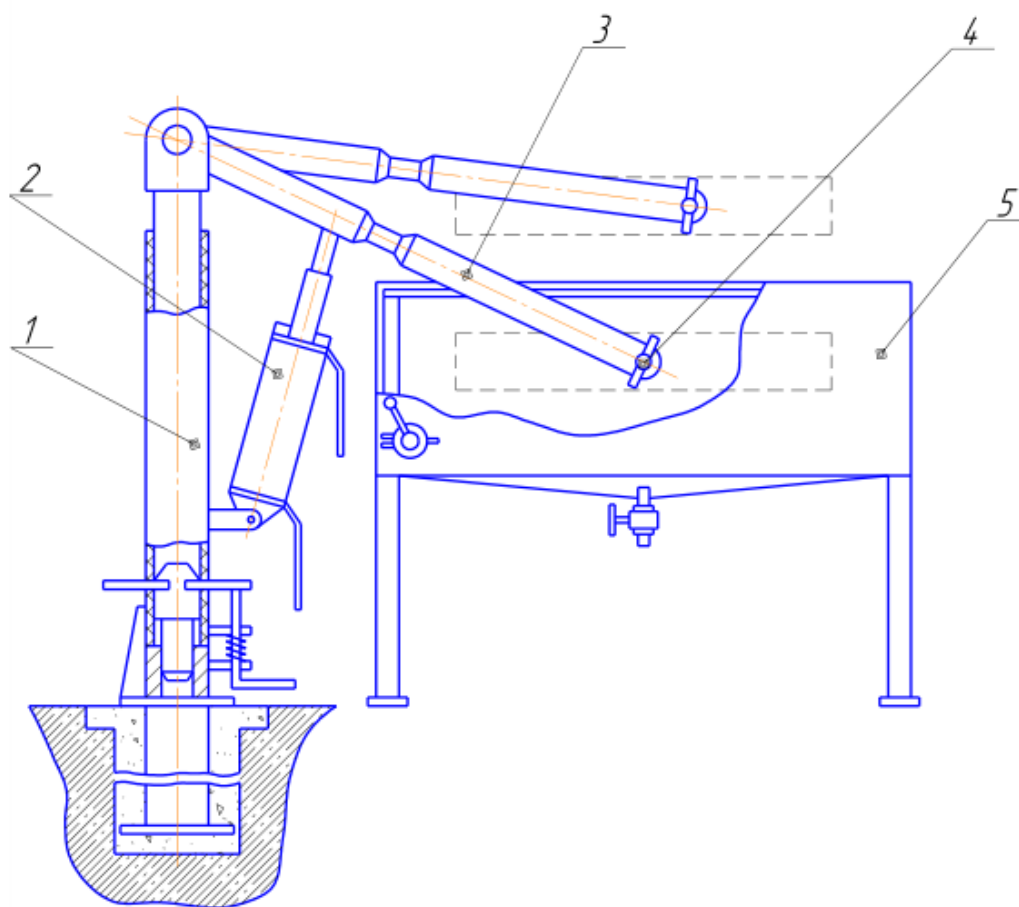
Рис. 2.7. – Несправності бачків із вбудованими масляними радіаторами

Таким чином, ми бачимо, що автомобільні радіатори є досить складними, крихкими та дуже відповідальними виробами. При цьому вони виготовляються з різних матеріалів і працюють у складних умовах, що змінюються. Тому для їх якісного своєчасного обслуговування та ремонту необхідні висока кваліфікація персоналу та надійне зручне обладнання, що дозволяє виконувати весь комплекс робіт.

2.3 Патентно-інформаційне дослідження (огляд існуючих конструкцій) та принцип роботи стендів для ремонту радіаторів

Для вибору стенду, відповідного за параметрами саме до цих умов на підприємстві, необхідно порівняти кілька існуючих його різновидів, виявити їх переваги та недоліки та подати до розгляду найбільш оптимальний варіант. Розглянемо три з множини існуючих варіантів[6].

1) Стационарний стенд.



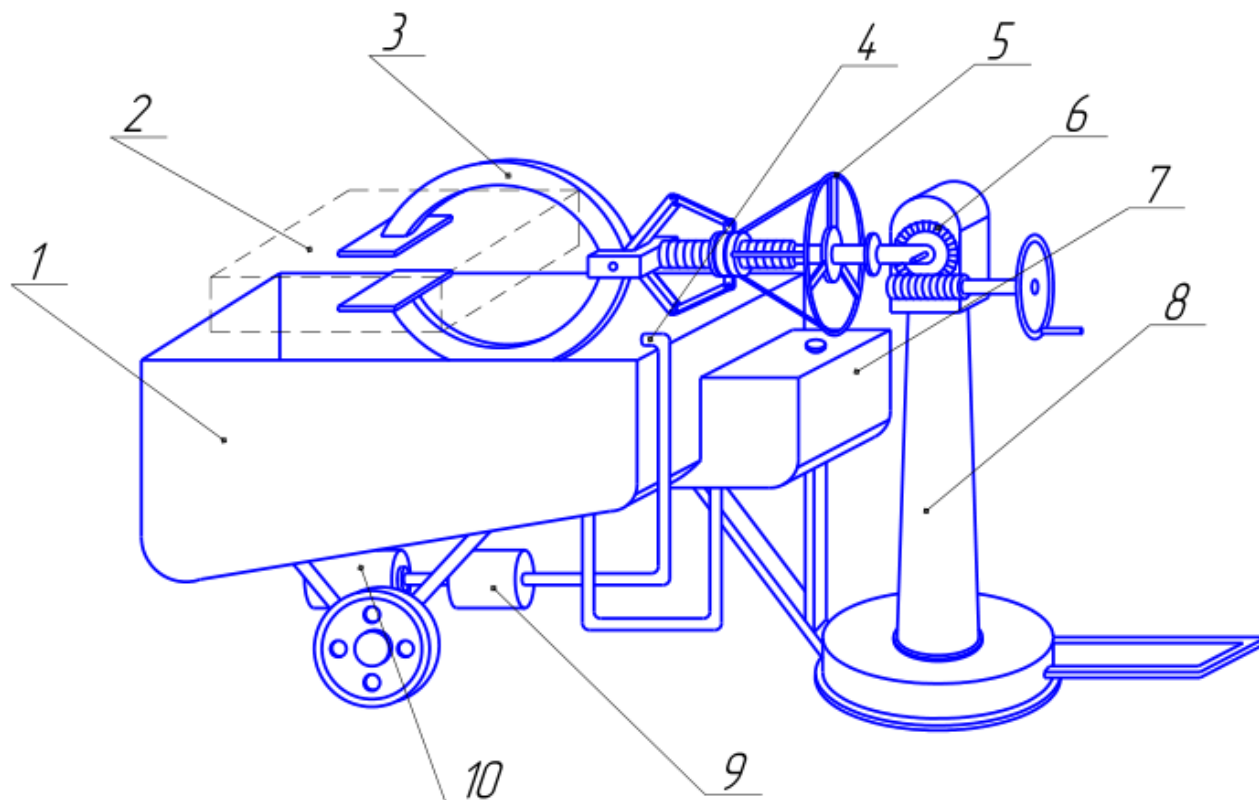
1 – стійка кронштейна; 2 – пневматичний циліндр; 3 – кронштейн; 4 – гвинт; 5 – радіатор; 6 – ванна з водою.

Рис. 2.8. – Стационарний стенд для ремонту радіаторів

Стенд для ремонту радіаторів (рис. 2.8) складається з кронштейна, на якому за допомогою гвинтів закріплюють 3 радіатор. Випускний патрубок заглушають дерев'яною пробкою, а до заливної горловини підводять шланг зі стисненим повітрям. За допомогою пневматичного циліндра 1 опускають радіатор у ванну з водою.

Помітивши місця, де виходить повітря, піднімають радіатор із ванни, запаюють місця проходження повітря та здійснюють подальшу перевірку.

2) Пересувний стенд



1 - ванна з водою; 2 – радіатор; 3 – захоплення; 4 – запобіжний клапан; 5 – штурвал; 6 – підйомний пристрій; 7 – бачок для розчину каустичної соди; 8 – стійка; 9 – насос водяний; 10 – електродвигун.

Рис. 2.9. – Пересувний стенд для ремонту радіаторів

На підставці стенда(рис. 2.9), що має форму автомобільного колеса, змонтована на конічному підшипнику стійка 9 яка може повертатися навколо вертикальної осі. До верхнього майданчика стійки приварений корпус із черв'ячною парою. На осі черв'ячної шестерні 5 закріплена консоль у вигляді гвинта, на кінці якого встановлені захвати (кліщі) 3 для затискання радіатора 2. Захоплення через систему важелів пов'язані з гайкою штурвала 4. при обертанні штурвала захоплення сходять (стискаються) або розходяться, затискання . Щоб уникнути пошкодження серцевини радіатора при затиску захоплення забезпечені повстяними подушками, встановленими на шарнірах. На кінці валу черв'яка закріплений штурвал 6, при обертанні якого консоль із закріпленим у затискачах

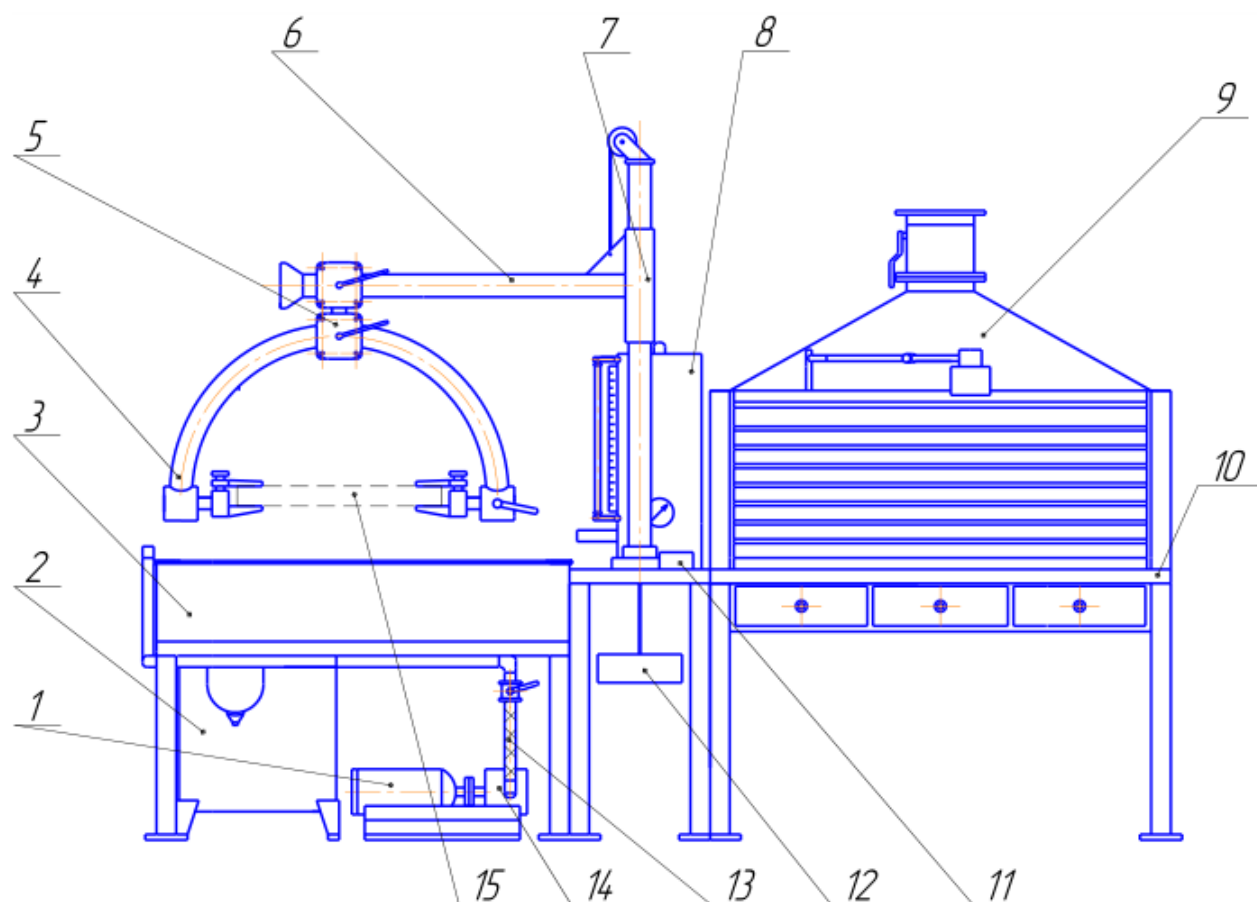
радіатором може опускатися у ванну 1 і підніматися з неї. Ванна виготовлена з листового заліза та для зручності занурення радіатора має похилий дно, яке забезпечене відстійником, сітчастим фільтром, штуцером для пристосування шланга від водяного насоса та зливною пробкою. Збоку ванни розташований бачок 8 для розчину каустичної соди, в дні якого є відстійник, сітчастий фільтр, штуцер і зливна пробка.

Водяний насос 10 приводиться у обертання за допомогою електродвигуна 11. насос має вхідний трійник з двома кранами, вихідний штуцер та шланг для приєднання насоса до верхнього патрубку радіатора. Перед роботою ванну заповнюють 1 водою, а бачок 8 - розчином каустичної соди. Радіатор встановлюють на стенд, закріплюють за серцевину повстяними подушками затискачів і, повертаючи стійку 9, обертанням штурвала опускають 6 радіатор у ванну з водою. З'єднавши верхній патрубок радіатора з насосом, радіатор промивають розчином каустичної соди. Після промивання розчином соди перемикають насос на подачу води та промивають радіатор водою. Злив розчину або води з радіатора виробляється у бачок з розчином або у ванну з водою через шланг, з'єднаний з нижнім патрубком радіатора.

Для контролю радіатора на протікання в ньому створюють підвищений до 0,5 ат тиск повітря за допомогою ручного насоса для накачування шин, змонтованого на ванні 1. сталість тиску підтримується запобіжним клапаном 7, встановленого на шлангу ручного насоса. Пошкоджені місця легко виявляються бульбашками повітря, різко помітним у воді. Для освітлення радіатора, що перевіряється знизу в дні ванни є вікно з товстого скла, знизу якого розташована електролампа. Після контролю радіатор виймають із ванни і пересувають стенд із радіатором на робоче місце для паяння.

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3) Стенд для ремонту радіаторів з робочим місцем для паяння



1 – електродвигун; 2 – бак із водою; 3 – ванна з водою; 4 - захоплення-маніпулятор; 5 - каретка; 6 - консоль; 7 - сток; 8 - водомірний бак; 9 – місцева вентиляція; 10 – стіл для паяння; 11 - пристрій для електронагрівання; 12 - противага; 13 - вставка гнучка; 14 - насос водяний; 15 – радіатор.

Рис. 2.10. – Стенд для комплексних робіт із ремонту радіаторів

Насосна установка 1 стенда(рис. 2.10) призначена для промивання радіаторів під тиском і складається з зварної рами, на якій змонтовано електродвигун з насосом. Для промивання радіаторів вода підігрівається в баку двома електронагрівачами. Для перевірки радіаторів на герметичність встановлена ванна 3, виготовлена із сталевого двоміліметрового листа. Для підсвічування води у ванні встановлено скло. По верхньому периметру ванна має гумову окантовку. Ванна має переливну трубу в бак з електропідігрівом і штуцер

14 для приєднання до каналізації. Для полегшення та зручності транспортування радіатора у процесі його ремонту при стенді є захоплення-маніпулятор 4, що складається з дуги та двох притисків з гумовими прокладками: нижніх – регульованих та верхніх – на пружинах. По дузі захоплення та консолі стійки маніпулятора ковзають каретки 5, що складаються з чотирьох роликів, двох щік та гвинтового фіксатора. Для подачі закріпленого радіатора від ванни до верстата і назад на стенді є маніпуляторна стійка з направляючою консоллю 6 і противагою. Стійка своєю опорною частиною кріпиться до верстата, противага призначена для врівноважування системи.

Для регулювання кількості повітря, що відсмоктується, на стенді встановлений дросель 7. панель 8 призначена для рівномірного відсмоктування повітря, що знаходиться в зоні над відкидним верстатом 9, на якому ремонтують і паяють радіатори. Верстат виготовлений із соснових дощок та покритий покрівельним залізом. Верстак має чотири металеві ящики та пульт управління. Для визначення ступеня засмічення радіатора на стенді встановлено мірний бак 10 за допомогою якого визначається витрата води через радіатор в одиницю часу. Бак складається з ємності, кришки та водомірного скла 15. Для щільного закривання отворів патрубків під час перевірки радіаторів повітрям стенд комплектується двома розтискними гумовими пробками 13. Стиснене повітря подається в радіатор через гумовий шланг. Гнучка вставка 11 призначена для запобігання передачі вібрації від установки насоса до верстата. Для нагрівання паяльника на стенді встановлено пристрій 12 для електронагрівання.

З перерахованого вище можна зробити такі висновки:

1) перший стенд відносно нескладний у виготовленні, але не передбачає робочого місця для ремонту радіатора; має складний вузол (пневмоциліндр), що вимагає якісного обслуговування та витрат електроенергії; не передбачає в комплекті установки для перевірки пропускної спроможності радіатора та промивання каустичною содою;

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
						38
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2) другий стенд складніший у виготовленні, має дорогий механізм переміщення радіатора, не має робочого місця для ремонту радіаторів, має установку для подачі тиску з досить високою трудомісткістю робіт, має велику вагу, тому можливість пересування – це його недолік;

3) третій стенд хоч і металомісткий, але має всі необхідні установки для комплексної перевірки та ремонту радіаторів, тому саме він підходить для якісного та відносно швидкого проведення необхідних робіт.

Після вивчення ринку стендів для ремонту подібних радіаторів нами був обраний стенд призначений для комплексних робіт із ремонту радіаторів автомобілів різного типу (від малолітражних легкових до автобусів великого класу) та зварювальних робіт.

Призначення стенду:

- проведення гідравлічних випробувань радіаторів;
- проведення випробувань на відсутність протікання;
- проведення тимчасових випробувань;
- проведення втомних випробувань;
- розбирання радіаторів;
- збирання радіаторів;
- паяння радіаторів;
- усунення протікання;
- заміна деталей радіаторів

Склад стенду представлений у таблиці 2.1.

Габаритно-вагові показники стенду представлені в таблиці 2.2.

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

Таблиця 2.1

Склад стенду

№	Найменування	Кількість
1	Верстат для ремонту радіаторів	1
2	Витяжна установка	1
3	Жалюзі напрямні повітряні	1
4	Пристрій підйому, обертання та переміщення радіаторів з електричним приводом	1
5	Ванна для перевірки радіаторів з підсвічуванням	1
6	Компресор	1
7	Гідравлічний насос	1
8	Агрегатний відсік	1
9	Панель управління	1
10	Бак мідний для охолоджувальної рідини	1
11	Підігрівач автоматичний для перевірки радіатору різних температурних режимах	1
12	Реле часу	1
13	Система зливу	1
14	Сигналізатор витоків	1
15	Світильник підвісний	1
16	Паяльник	1
17	Підставка для паяльника	1
18	Комплект інструменту та пристроїв	1
19	Інструкція з експлуатації	1
20	Паспорт виробу	1
21	Протокол випробувань	1
22	Свідоцтво про приймання	1

Таблиця 3.2

Габаритно-вагові характеристики стенду

Найменування	Од. змін.	Показник
Габаритні розміри:		
довжина	мм	3000
ширина	мм	1500
висота	мм	2400
Маса	кг	370

Використання цього стенду не вимагає підвищення кваліфікації ремонтного робітника.

Для якісного проведення робіт на даному стенді необхідно зробити грамотний монтаж його на робоче місце.

Монтажне креслення з необхідними вимогами наведено у графічному матеріалі роботи.

2.4 Технологія робіт на стенді

2.4.1 Очищення радіатора від накипу

Радіатор закріплюється у захватах маніпулятора. Закривається верхній та нижній патрубки. Заповнюють радіатор розчином, що очищає, і витримують час і температуру. Після виконання цієї операції розчин зливається і радіатор промивають чистою водою. Потім розчин, що очищає, зливають. Радіатор заповнюють розчином, що нейтралізує, і витримують або промивають. Після виконання цієї операції розчин зливають і радіатор промивають чистою водою. Потім ретельно очищають пробки радіатора, клапан пробки, наливна горловина та паровідвідна трубка.

2.4.2 Діагностування радіатора

При цьому виді робіт необхідно виконати такі операції:

Радіатор встановлюється в затискачах, потім щільно закривається корок радіатора, верхній патрубок. До нижнього патрубка приєднується шланг подачі стисненого повітря. Після чого радіатор занурюється у ванну з водою та подається стиснене повітря. Для зручності спостереження включається підсвічування ванни. Після того, як місце ушкодження знайдено, його слід зазначити. Після того, як місце пошкодження знайдено та відзначено, радіатор необхідно висушити, використовуючи для цього стиснене повітря. Далі

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

переходимо до наступного етапу.

2.4.3 Ремонт радіатора

Місце паяння знежирюється, протруюється хлористим цинком, потім лудиться і паяється.

У таблиці 2.3 наведені дефекти радіатора автомобіля КРАЗ, MAN і способи їх усунення.

Таблиця 2.3

Перелік дефектів, що виникають у радіаторах системи охолодження

№ деф.	Найменування дефекту	Спосіб усунення дефектів	Висновок
1	Пробоїни або тріщини на верхньому або нижньому бачках радіатора	Огляд. Випробування стисненим повітрям під тиском $1,5 \text{ кг/см}^2$ у ванні з водою	Ремонтувати Пайка, постановка латок або заміна бачка
2	Вм'ятини на верхньому та нижньому бачках, на горловині радіатора	ОГЛЯД	Ремонтувати. Пайка
3	Обломи та тріщини на пластинах каркаса радіатора	ОГЛЯД	Ремонтувати. Наплавлення. Заварка. Заміна пластин
4	Облом паровідвідної трубки	ОГЛЯД	Ремонтувати. Заміна трубки
5	Пошкодження охолоджуючих пластин	ОГЛЯД	Ремонтувати Правка або заміна пластин
6	Пошкодження охолоджуючих трубок радіатора	ОГЛЯД Випробування стисненим повітрям під тиском $1,5 \text{ кг/см}^2$ у ванні з водою	Ремонтувати. Глушення трубок (не більше 10%) Заміна трубок

2.4.4 Технічні умови ремонту радіатора

При капітальному ремонті з радіатора мають бути зняті верхній та нижній бачки.

Зовнішня поверхня кістяка радіатора повинна бути очищена від бруду, а внутрішня поверхня трубок і бачків - від накипу. Пам'яті або заглушені трубки повинні бути виправлені або замінені на нові. Трубки після ремонту мають бути продуті стисненим повітрям. Охолодні пластини повинні бути виправлені так, щоб вони не торкалися один одного.

Зібраний радіатор повинен бути ретельно промитий зовні та всередині лужним розчином для нейтралізації хлористого цинку та водою для видалення луку. Відремонтований радіатор має бути випробуваний на герметичність стисненим повітрям під тиском $1,5 \text{ кг/см}^2$ у ванні з водою. Поява бульбашок повітря не допускається.

Корок радіатора повинен бути герметичний. Випускний клапан повинен відкриватись при тиску повітря не менше 1 кг/см^2 .

Випускний клапан повинен відкриватися при повітряному розрідженні $0,01-0,13 \text{ кг/см}^2$.

На основі описаної технології робіт та умов ремонту радіаторів, які проводяться на стенді розроблено технологічну карту на перевірку та усунення пошкоджень радіатора (Додаток А).

2.7. Силовий розрахунок захвата-маніпулятора

Для того, щоб легше зробити розрахунок, побудуємо спрощену схему стенду(рис.2.11)

Приймемо для розрахунку вагу радіатора 100 кг , оскільки вага радіатора КРАЗ дорівнює 80 кг плюс з урахуванням того, що він наповнений водою.

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

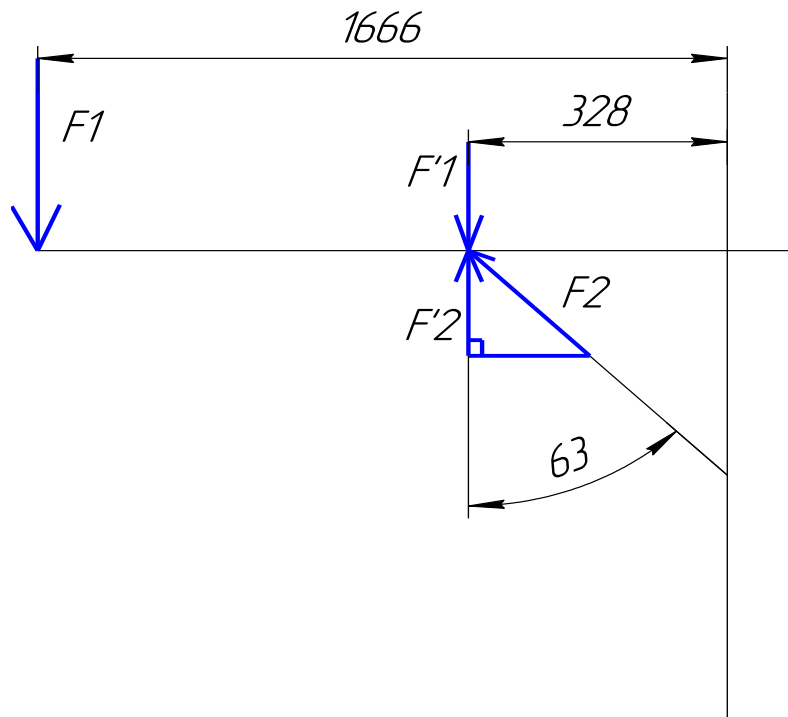


Рис. 2.11. – Розрахункова схема механізму

Силовий розрахунок

Дано:

$$m = 100 \text{ кг};$$

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2.$$

$$F'2 = - F'1.$$

Рішення:

$$F1 = mg;$$

$$F'1 = 328 \cdot F1/1666;$$

$$F2 = -F'2/\sin 63^\circ;$$

$$F2 = - 328 \cdot mg/1666 \cdot \sin 63^\circ.$$

$$F2 = -328 \cdot 100 \cdot 9,8/1666 \cdot 0,89 = - 2170 \text{ Н}.$$

Діаметр консолі:

$$D = 1,55\sqrt{2170} = 230 \text{ мм}.$$

Приймаю діаметр консолі 240 мм.

Висновки до розділу:

- проведено аналіз конструкцій стендів для ремонту радіаторів;
- на основі проведеного аналізу розроблено конструкцію стенду для ремонту радіаторів та проведено силовий розрахунок пристосування стенда - захвата-маніпулятора;
- розроблено технологічну карту на перевірку та усунення пошкоджень радіатора автомобіля.

					<i>AiTT.274123.085-00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						45
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗІДЛ 3. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Розрахунок економічної ефективності при удосконаленні обслуговування автомобілів у мідницько-радіаторному відділенні

3.1. Вихідні дані для розрахунку

Номінальна вартість парку автомобілів, що обслуговуються – 19200000 грн.

Площа ділянки – 54 м²

Трудовісткість робіт на ділянці за рік – 1995,7 год

Вартість технологічного обладнання відділення – 450000 грн.

Потужність електроспоживачів відділення – 12,3 кВт.

Чисельність робітників у відділення – 2

Витрати на удосконалення відділення:

Витрати на впровадження стенду для ремонту радіаторів табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Початкові витрати на впровадження за видами

Види інвестицій	Вартість, грн.
Обладнання	
1. Матеріали для виготовлення стенду	17000
2. Стандартні вироби (покупні)	12000
3. Монтаж та налагодження стенду	7000
4. Додаткові витрати	18000
ΣК	54000

3.2. Розрахунок виробничих витрат по відділенню за рік

3.2.1 Заробітна плата

Заробітна плата основна:

$$Z_{то} = S_{сер} \cdot T_{зм} D_p K_{обс} \kappa_1 \kappa_2 \kappa_3 n_p \Sigma = (20,05 \cdot 1,35) \cdot 8 \cdot 250 \cdot 1,15 \cdot 1,17 \cdot 1,25 \cdot 2 = 186180,4 \text{ грн}$$

S_1 – тарифна ставка першого розряду, $S_1 = 20,05$ грн / год;

K_{cp} - середній тарифний коефіцієнт;

K_i - коефіцієнт i – го розряду;

n_i - кількість робітників цього розряду;

$n_{p\Sigma}$ - загальна кількість робітників, чол.

k_1 - коефіцієнт доплат ; $k_1 = 1,1$

k_2 – коефіцієнт, що враховує премії робітників;

T_i – трудомісткість обслуговування на ділянці, годин;

$K_{обс}$ - коефіцієнт, що враховує зарплату допоміжних робітників, $K_{обс} = 1,15$.

k_3 - коефіцієнт, що враховує відрахування до соціальних фондів.

Нарахування на заробітну плату:

$$Z_{нарах} = \delta Z_{то} / 100 = 37,5 \cdot 186180,4 / 100 = 69810,9 \text{ грн}$$

де δ - відсоток для нарахувань, $\delta = 37,5 \%$

Річний фонд оплати праці:

$$Z_p = Z_{то} + Z_{нарах} = 186180,4 + 69810,9 = 256630,3 \text{ грн}$$

3.2.2. Технологічні матеріали

Мастила технологічні:

$$B_m = C_m G_m = 200 \cdot 2 \cdot 30 = 12000 \text{ грн}$$

G_m - потреба в мастилах, л. ($G_m = 30$ літрів на одиницю технологічного обладнання на рік).

C_m – ціна одного літра мастил, грн.

Обтирні матеріали:

$$B_{обт} = C_{обт} G_{обт} T_p / \Phi_p = 25 \cdot 12 \cdot 3920 / 1860 = 630 \text{ грн}$$

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$C_{обт}$ - ціна одного кг. обтирних матеріалів, грн;

$G_{обт}$ - норма витрат обтирних матеріалів 1000 л.-год, кг.

Інструмент:

$$B_{ин} = \alpha \delta_m B_{обл} = 0,09 \cdot 0,3 \cdot 45000 = 1210,5 \text{ грн}$$

Інші матеріали:

Витрати на інші матеріали, які використовують на ділянках при поточних ремонтах автомобілів розраховують, зазвичай, як відсоток до загальних витрат на матеріали.

$$B_{ини} = 10^{-2} \kappa_{ини} \sum B_m = 0,25 \cdot 1384,5 = 346 \text{ грн}$$

Коефіцієнт, який враховує витрати на інші матеріали, $\kappa_{ини} = 25 \%$.

Загальні витрати на матеріали:

$$B_{mat} = \sum B_i = 12000 + 630 + 1210,5 + 346 = 17076,5 \text{ грн}$$

3.2.3. Обслуговування і ремонт виробничих будівель та технологічного обладнання

Обслуговування виробничих приміщень:

$$B_F = \delta_{обс} F_i = 70 \cdot 54 = 3780 \text{ грн}$$

$\delta_{обс}$ – нормативні витрати на обслуговування 1 м² площ за рік, $\delta_{обс} = 70$ грн.

Обслуговування технологічного обладнання:

$$B_{то} = 10^{-2} \delta B_{обл} = 0,05 \cdot 450000 = 22500 \text{ грн}$$

де δ – відсоток від вартості технологічного обладнання, $\delta_{обл} = 5,0\%$

Загальні витрати на обслуговування:

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{обс} = \sum B_{i(обс)} = 3780 + 22500 = 26280 \text{ грн}$$

3.2.4. Витрати на енергоносії

Технологічна електроенергія:

$$E_{то} = S_w NT_{зм} D_p \lambda_1 \lambda_2 / \lambda_3 = 2,64 \cdot 12,3 \cdot 8 \cdot 250 \cdot 0,6 \cdot 0,4 / 0,95 = 9408,2 \text{ грн}$$

де $E_{то}$ – витрати на технологічну електроенергію за рік, грн.;

$T_{зм}$ – кількість годин в робочій зміні;

D_p – кількість робочих днів за рік;

λ_1 – коефіцієнт використання технологічного обладнання, $\lambda_1 = 0,8 \dots 0,9$;

λ_2 – коефіцієнт використання електродвигунів за часом протягом зміни,
 $\lambda_2 = 0,3 \dots 0,6$;

λ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі, $\lambda_3 = 0,95$;

S_w – тарифна ставка за 1 кіловат-годину, грн.; $S_N = 2,64$.

N – загальна потужність двигунів на ділянці, кВт

Освітлення приміщень:

$$E_{осв} = S_{осв} \tau_{осв} F_i T D k_1 / k_2 = 2,64 \cdot 0,02 \cdot 54 \cdot 3,5 \cdot 250 \cdot 0,6 / 0,95 = 493,1 \text{ грн}$$

$S_{осв}$ - тарифна ставка за 1 кіловат-годину, грн; $S_N = 2,64$

$\tau_{осв}$ – норма потужності освітлення кв. метра, кВт; $\tau_{осв} = 0,02$

T - середня тривалість освітлення на добу, $T = 3,5$ год.

D - кількість робочих днів за рік, $D = 250$;

K_1 - коефіцієнт одночасного використання, $K_1 = 0,6$;

K_2 - коефіцієнт, враховує втрати в мережі, $K_3 = 0,95$.

F_i - площа ділянки, m^2 .

Опалення приміщень:

$$B_{он} = S_{он} F_i = 150,6 \cdot 54 = 8420,4 \text{ грн}$$

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						49
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

F_i - площа опалення на ділянці, m^2 .

$S_{оп}$ – тариф за опалення 1 кв. метра на рік, $\tau_{оп} = 150,6$ грн;

Водопостачання і каналізація:

$$B_{en} = B_{кн} n_p = 240 \cdot 2 = 480 \text{ грн}$$

Загальні витрати на енергоносії:

$$E_{\Sigma} = E_{осв} + E_{то} + B_{оп} + B_{en} = 493,1 + 8420,4 + 9408,2 + 480 = 18801,7 \text{ грн}$$

3.2.5. Накладні витрати:

$$H = 10^{-2} \delta_n (3_p + B_{мат} + B_{обс} + E_{\Sigma}) = 0,03(256630,3 + 17076,5 + 26280 + 18801,7) = 10450,9 \text{ грн}$$

де H - накладні (додаткові) витрати за рік, грн;

δ_n – відсоток від виробничих витрат, $\delta_n = 3-7\%$

3.2.6. Амортизаційні відрахування

Будівлі та споруди:

Загальна вартість виробничих споруд:

$$B_{\sigma} = C_{\sigma} F_i = 10000 \cdot 54 = 540000 \text{ грн}$$

Амортизаційні відрахування на відновлення та ремонт виробничих споруд:

$$A_{\sigma yd} = \delta B_{\sigma} / 100 = 0,025 \cdot 540000 = 13500 \text{ грн}$$

Технологічне обладнання:

$$A_{обл} = \delta B_{обл} / 100 = 0,15 \cdot 450000 = 67500 \text{ грн}$$

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						50
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні амортизаційні відрахування:

$$A_{\text{заг}} = A_{\text{буд}} + A_{\text{обл}} = 13500 + 67500 = 81000 \text{ грн}$$

3.2.7. Виробничі витрати за рік

$$B_{\text{вир}} = B_{\Sigma} + H = 348629,5 + 10450,9 = 359080,4 \text{ грн}$$

3.2.8. Загальні витрати за рік

$$B_{\text{заг}} = B_{\text{вир}} + A_{\text{заг}} = 359080,4 + 81000 = 440080,4 \text{ грн}$$

3.2.9. Нормативні витрати

$$B_{\text{норм}} = 0,05 \delta B_{\text{авт}} = 0,05 \cdot 0,11 \cdot 19200000 = 1056000 \text{ грн}$$

3.2.10. Економічний ефект від удосконалення технічного обслуговування у відділенні

$$E_p = B_{\text{норм}} - B_{\text{заг}} = 1056000 - 440080,4 = 615919,6 \text{ грн}$$

3.2.11. Термін окупності

$$T_{\text{ок}} = \frac{\Delta K}{E_p} = \frac{1000000}{615919,6} = 1,62 \text{ роки}$$

3.2.12. Коефіцієнт ефективності

$$K_{\text{еф}} = \frac{1}{T_{\text{ок}}} = \frac{1}{1,62} = 0,62 \geq 0,15$$

Розрахувавши усі показники зведено їх до загальної таблиці 3.2.

					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						51
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2

Розраховані економічні показники ефективності при удосконаленні
обслуговування автомобілів у мідницько-радіаторному відділенні

№ з.п.	Показники	Один. виміру	Результат
1	Виробничі витрати за рік	грн	359080,4
	В тому числі		
	Заробітна платня	грн	256630,3
	Запчастини і матеріали	грн	17030,5
	Енергоносії	грн	33550,7
2	Амортизаційні відрахування	грн	81000
3	Річні витрати за нормативами	грн	506000
4	Економічний ефект за рік	грн	615916,6
5	Термін окупності	роки	1,62
6	Коефіцієнт ефективності		0,62

Висновки до розділу:

- проведено розрахунок економічної ефективності при удосконаленні обслуговування автомобілів у мідницько-радіаторному відділенні.

- визначено, що термін окупності становить 1,62 роки та економічний ефект за рік – 615916,6 грн.

ВИСНОВКИ

- проведено розрахунок мідницько-радіаторного відділення та підбір необхідного обладнання;
- проведено аналіз конструкцій стендів для ремонту радіаторів;
- на основі проведеного аналізу розроблено конструкцію стенду для ремонту радіаторів та проведено силовий розрахунок пристосування стенда - захвата-маніпулятора;
- розроблено технологічну карту на перевірку та усунення пошкоджень радіатора автомобіля.
- проведено розрахунок економічної ефективності при удосконаленні обслуговування автомобілів у мідницько-радіаторному відділенні. Визначено, що термін окупності становить 1,62 роки та економічний ефект за рік – 615916,6 грн.

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
						53
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні рекомендації для виконання бакалаврської дипломної роботи для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня бакалавр спеціальності код спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / Кравченко О., Бегерський Д., Ільченко А., Опанасюк Є. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. – 16 с.
2. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навч. посібник / С. І. Андрусенко, В. О. Білецький, П. І. Бортницький та ін. ; рец.: О. М. Коробочка, В. В. Рудзінський, В. В. Березняцький. – К. : Каравела, 2009. – 368 с. – (Українська книга)
3. Головки А.Б. Формування та статистична оцінка показників якості послуг автосервісу: автореферат дис канд. техн. наук / А.Б. Головки // Москва, 2010. - 15 с.
4. Положення про технічне обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту / Мінтранс України. Державний департамент автомобільного транспорту. - К., 1998. -16с.
5. Желєзна А.О. Дипломні (курсові) проекти. Вимоги до оформлення документації: Навчальний посібник. - Житомир: ЖІТІ, 2000.-244с.
6. Волков В.П., Міщенко В.М., Кравченко О.П., Шаша І.К., Мармут І.А., Міщенко А.В., Байцур М.В., Сараєва І.Ю. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту: Підручник/ Під загальною редакцією В.П. Волкова–Харків: ХНАДУ, 2010. – 556 с.
7. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : Підручник. – К. : Знання-Прес, 2003. – 511 с.
8. Кіницький Я. Т. Теорія механізмів і машин : Підручник. – К. : Наукова думка, 2002. – 661 с.
9. Марков О. Д. Організація автосервісу. – Львів : Оріяна-Нова, 1998. – 332 с.

					AiTT.274123.085-00 ПЗ	Лист
						54
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Ремонт машин / О. І. Сідашенко, О. А. Науменко, А. Я. Поліський та ін.; За ред. О. І. Сідашенко, А. Я. Поліського. – К. : Урожай, 1994. – 400 с.

11. Кисликов В. Ф., Лушик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. - К.: Либідь, 1999. - 400 с.

12. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник / О.А.Лудченко. – К.: Вища шк., 2007. – 527 с.

13. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління / О.А.Лудченко. – К.: Знання-Прес, 2004. – 478 с.

14. Канарчук В.Е. Основи технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Підручник у 3 кн. / В.Е.Канарчук, О.А.Лудченко, А.А.Чегринєць. –К.: Вища школа, 1994. –342с.

15. Технічна експлуатація автомобілів: Навчальний посібник / В.М. Дембіцький, В.І. Павлюк, В.М. Придюк – Луцьк: Луцький НТУ, 2018. – 473 с.

16. Форнальчик Є.Ю., Оліскевич М.С., Мастикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. — Львів: Афіша, 2004. — 492 с.

17. Форнальчик Є.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів: Конспект циклу лекцій. — Львів: НУ «ЛП», 2001.

ДОДАТКИ

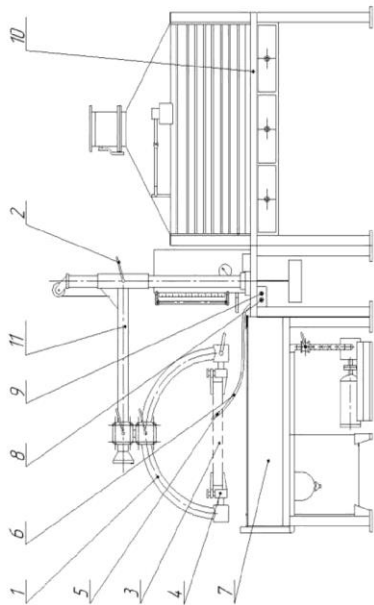
					АіТТ.274123.085-00 ПЗ	Лист
						56
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічна карта на перевірку та усунення пошкоджень радіатора

Виконавець – слюсар 3-го розряду

Трудомісткість – 0,6 год-год.

№ п/п	Операції	Обладнання та інструмент	Норма витрати часу, год-год.	Технологічні вимоги та вказівки
1	Встановити захват-маніпулятор 1 у вихідне положення та зафіксувати рукояткою 2	Стенд	0,5	Перевіритись, що надійно зафіксовано направляючу консоль 11
2	Встановити радіатор 3 у захват 4 захвата-маніпулятора 1	Стенд	2,0	Перевіритись, що надійно зафіксовано радіатор 3
3	Відкрити нижній патрубкок отвір парадіаційної трубки, отвір зливної камери	Заглушки, молоток	2,0	Забезпечити щільне прилягання заглушок до кват отворів
4	Під'єднати розжимну гумову прокладку 5 шланга 6, що подає стиснуте повітря до верхнього патрубкока радіатора 3	Стенд	0,5	Забезпечити щільне прилягання розжимної гумової прокладки 5 до краю верхнього патрубкока
5	Опустити радіатор 3 у ванну 7 з водою	Стенд	0,5	-
6	Увімкнути подачу стиснутого повітря кнопкою 8	Стенд	0,2	Тиск повітря 0,5 атм
7	Знайти місце пошкодження	Стенд	5,0	Зафіксувати положення отворів
8	Вимкнути подачу стиснутого повітря кнопкою 9	Стенд	0,2	-
9	Вийняти радіатор 3 з ванни 7 та зафіксувати рукояткою 2 в цьому положенні	Стенд	0,5	-
10	Від'єднати розжимну гумову прокладку 5 від верхнього патрубкока радіатора 3	Стенд	0,3	-
11	Увімкнути подачу стиснутого повітря кнопкою 8	Стенд	0,2	Тиск повітря 0,5 атм
12	Продіти стиснутим повітрям пластину радіатора 3	Стенд	2,0	Внебитись у відсутності води між пластинами
13	Вимкнути подачу стиснутого повітря кнопкою 9	Стенд	0,2	-
14	Перемістити радіатор 3 на зборювальний стіл 10	Стенд	1,0	-
15	Усунути паливо пошкодження, які були виявлені	Паяльник, припой, кислота	7,0	Допускається паяння не більше 7% пробіток припою ПОССУ 20-05, пропробити кислоту, температура паяльника 400 °С
16	Підготувати операції 4 – 13	Стенд	9,6	-
17	Відкрити нижній патрубкок, отвір парадіаційної трубки, отвір зливної камери	Розжимний ключ	1,5	-
18	Витягнути радіатор 3 з захватів 4 захвата-маніпулятора 1	Стенд	1,0	-



- 1 – захват-маніпулятор;
- 2 – ручка фіксації консолі;
- 3 – радіатор;
- 4 – захват-маніпулятор;
- 5 – розжимна гума прокладка;
- 6 – шланг підведення стиснутого повітря;
- 7 – ванна з водою;
- 8 – кнопка увімкнення подачі стиснутого повітря;
- 9 – кнопка вимкнення подачі стиснутого повітря;
- 10 – стіл для паяння

Рисунок 1 – Стенд для ремонту радіаторів

До технологічної карти на перевірку та усунення пошкоджень радіатора
Додаток А. Технічна карта на перевірку та усунення пошкоджень радіатора
Виконавець – слюсар 3-го розряду
Трудомісткість – 0,6 год-год.