

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,

мехатроніки і робототехніки

Кафедра автомобілів і транспортних технологій

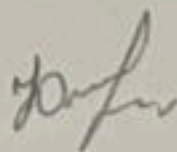
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

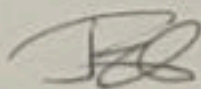
на тему: **Проект виробничо-технічної бази АТП на 70 автомобілів з
детальною розробкою зони ПР»**

Виконав: студент групи ААГ – 22



Сергій ЮШКЕВИЧ

Керівник:



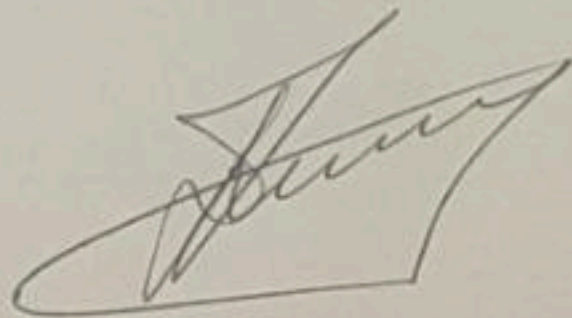
Олександр БАГІНСЬКИЙ

Завідувач кафедри:



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Дмитро Бегерський

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

« 20 » 05 2024р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Юшкевича Сергія Леонідовича

1.Тема роботи: «Проект виробничо-технічної бази АТП на 70 автомобілів з детальною розробкою зони ПР» затверджена наказом вищого навчального закладу від «28» травня 2024 року № 220/с

Керівник роботи: Олександр БАГІНСЬКИЙ

2. Строк подання студентом завершеної роботи « 10 » серпня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові документи, результати спостережень, наукові та літературні джерела.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1.Загальний розділ. 2.Технологічний розділ. 3. Конструкторський розділ. 4. Техніко-економічна оцінка проектного рішення. Висновок. Використана література.

5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 9 слайдів.

Дата видачі завдання « 10 » лютого 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	17.02.2024	Вик.
2.	ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	24.02.2024	Вик.
3.	КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	22.03.2024	Вик.
4.	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ	ОЦІНКА 15.05.2024	Вик.
5.	Оформлення роботи	10.06.2024	Вик.
6.	Рецензування	15.06.2024	Вик.
7.	Захист	15-29.06.2024	

Студент



Сергій ЮШКЕВИЧ

Керівник роботи



Олександр БАГІНСЬКИЙ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	10
1.1. Вибір транспортних засобів та основні технічні характеристики.....	10
1.2. Призначення зони поточного ремонту і технологія виконання робіт	12
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	14
2.1 Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР.....	14
2.2. Розрахунок кількості основних робітників	20
2.3. Розрахунок кількості постів та робочих місць	21
2.4. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень... ..	22
2.5 Вибір технологічного обладнання і оснастки	25
3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	27
4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ.....	33
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42
ДОДАТКИ.....	43

					М.А.А.Г.482220.025-00 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Юшкевич			Проект виробничо-технічної бази АТП на 70 автомобілів з детальною розробкою зони ПР Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркуші	
Перев.		Багінський							
							6	43	
Н. Контр.		Багінський				Житомирська політехніка гр. ААГ-22			
Затв.		Шумляківський							

ВСТУП

В даний час неможливо уявити життя міст і сіл без автомобіля, який виконує різноманітні роботи. Автомобілі стали незамінним засобом сучасного вантажного та пасажирського транспорту – більшої галузі економіки, яка забезпечує стає функціонування промисловості та будівництва, сільського господарства, торгівлі, покращує побут і культуру людей. Важливість автомобільного транспорту для суспільства важко переоцінити не тільки тому, що без його участі існує не один вид господарської діяльності, а й тому, що ним перевозиться понад 80% усіх вантажів, що перевозяться всіма видами транспорту.

Автомобілі здійснюють або весь процес транспортування вантажів від виробника до споживача, або взаємодіючи з іншими видами транспорту, початкові чи інші його етапи. Автомобіль проник у всі сфери нашої діяльності. Основними завданнями автомобільного транспорту є швидка і своєчасна доставка вантажів, охорона і безпека, а для пасажирських перевезень - регулярність автобусних перевезень, задоволення споживачів від перевезень автобусами і таксі, зручність і комфорт подорожей пасажирів. Ефективність автомобільного транспорту в усіх сферах його діяльності значною мірою визначається рівнем технічної готовності рухомого складу. При тривалій експлуатації автомобіля в його механізмах, вузлах і системах виникають несправності, що призводять до погіршення його експлуатаційних властивостей і зниження ефективності використання. Технічні служби кожного АТП і автомобільного транспорту в цілому повинні забезпечити перевізний процес необхідною кількістю рухомого складу за номенклатурою. Вирішення цієї проблеми залежить, по-перше, від виробничого потенціалу, тобто від ступеня відповідності виробничої потужності та ресурсного забезпечення тривалості та обсягу робіт, пов'язаних із підтриманням працездатності рухомого складу; і наявні трудові ресурси. Важливими елементами вирішення проблеми управління технічним станом автомобілів є

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вдосконалення технологічних процесів виробництва технічного обслуговування і ремонту автомобілів, у тому числі технічних прийомів обладнання постів і робочих місць, наукова організація праці, а також широке використання засобів механізації та автоматизації технологічних процесів. Аналізуючи сучасну теорію надійності та її взаємодію з науками, що розглядають технічне обслуговування, виробництво та ремонт автомобілів, не можна не звернути увагу на важливе місце, яке займає профілактика в проблемі забезпечення надійності та зниження витрат на технічне обслуговування автомобілів (вони повинні включати не тільки традиційні операції з технічного обслуговування, а й профілактичні ремонти, що мають, по суті, однакові завдання). Дійсно, оскільки метою профілактики є запобігання виникненню збоїв і несправностей, то правильно підібрані режими (періодичність, перелік операцій, а також трудомісткість) значно забезпечать рівень безвідмовної роботи автомобіля. Періодичність і склад профілактичних робіт істотно впливають на інтенсивність зміни параметрів технічного стану деталей, вузлів і агрегатів, тобто на їх довговічність. Оскільки режими профілактичного обслуговування також змінюються в залежності від прийнятого рівня надійності та довговічності, то взаємозв'язок профілактичного обслуговування з працездатністю (ремонтпридатністю) виробу очевидна. На закінчення слід сказати, що склад профілактичної роботи впливає на потреби виробничої бази і визначає технологію та організацію виробництва в АТП. Це означає, що профілактика активно впливає на надійність, основи технології та організації виробництва, а також на конструкцію автотранспортного підприємства. Швидкими темпами якісно і кількісно розвивається автомобільний транспорт. В даний час щорічний приріст світового автопарку становить 10-12 млн одиниць, а його чисельність - понад 400 млн одиниць. Однак процес автомобілізації не обмежується лише збільшенням автопарку. Швидкі темпи розвитку автомобільного транспорту викликали певні проблеми, вирішення яких потребує наукового підходу та значних матеріальних витрат. Основними з них є: збільшення пропускної

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спроможності вулиць, будівництво доріг та їх благоустрій, організація стоянок і гаражів, забезпечення безпеки руху та охорони навколишнього середовища, будівництво автотранспортних підприємств, автосервісів, складів, автозаправних станцій та інших підприємств. Такий системний підхід повинен передбачати не тільки введення в дію нових потужностей, а й реконструкцію старих потужностей, інтенсифікацію виробництва, зростання продуктивності праці та фондівіддачі, підвищення якості послуг за рахунок широкого впровадження нової техніки і прогресивних технологій.

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Вибір транспортних засобів та основні технічні характеристики

Рефрижератор MAN TGL 12.180 (рис. 1.1) – це представник двовісних середньотоннажних машин, який призначений для перевезення широкого спектру вантажів маршрутами різної дальності. Рефрижератор - це модифікація вантажівки, оснащена спеціальним кузовом для перевезення вантажів, що потребують певної температури, наприклад продуктів харчування або медичних препаратів. Вони мають гарну маневреність і керованість, що робить їх популярним вибором для логістичних компаній, що займаються перевезенням вантажів, що вимагають контролю температури.



Рис. 1.1 - Рефрижератор MAN TGL 12.180

Таблиця 1.1

Технічні характеристики: MAN TGL 12.180

габаритні розміри (мм):	
довжина	від 5850 до 10295
ширина	2500
висота	3580
колісна база	від 3050 до 5550
у моторному відсіку вантажівки розташований дизельний двигун, що має такі параметри:	

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Продовження таблиці 1.1

число циліндрів	4
потужність	180 л
крутний момент	700 н/м
об'єм	4,5 л
стандарт вихлопу	Євро-5
гранична швидкість	90 км/год
витрата палива	~ 19,6 л/100 км
тип КПП	механічна
колісна формула	4x2
вагові дані (т):	
Загальна вага	12
Вантажопідйомність	7,1

Фургон MAN TGE 3.140 L4H3 представлений на рис. 1.2.



Рис. 1.2 - Фургон MAN TGE 3.140 L4H3

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Технічні характеристики MAN TGE

Потужність	103 кВт / 140 к. с.
Об'єм двигуна	1968 см ³
Максимальна швидкість	158 км/г
Загальна повна маса ТЗ	3500 кг.
Власна маса	2257 кг.
Паливо	Diesel
Дозволені маси та осьові навантаження	
Загальна повна маса ТЗ	3500 кг
Власна маса	2 257 кг
Навантаження на передню вісь	2 100 кг
Навантаження на задню вісь	2 100кг

1.2 Призначення зони поточного ремонту і технологія виконання робіт

Зона поточного ремонту призначена для усунення несправностей та відмов, які виникають під час роботи автомобіля на лінії, або виявленні при виконанні технічного обслуговування автомобіля, або при діагностуванні. Поточний ремонт сприяє виконанню встановлених норм пробігу автомобіля до капітального ремонту і виконується по потребі. Поточний ремонт можна виконувати агрегатно – вузловим або індивідуальним методом. На данному підприємстві рекомендується виконувати поточний ремонт на спеціалізованих постах агрегатно –вузловим методом для скорочення часу простою автомобіля в поточному ремонті. Спеціалізація постів дозволяє максимально механізувати трудомісткі роботи, знизити потребу в однотипному технологічному обладнанні, покращити умови праці, підвищити якість робіт.

В зоні поточного ремонту виконуються розбирально – збиральні роботи, які пов'язані з заміною несправних агрегатів, вузлів, механізмів, а також роботи по частковому розбиранню і усуненню несправностей агрегатів без

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

зняття їх з автомобіля.

Автомобіль встановлюють на пост поточного ремонту тільки після проходження ЩО, його встановлюють на відповідний пост в залежності від роду несправності. Після проведення робіт по відновленню справності автомобіля, виконують діагностику (Д_р) автомобіля і визначають якість роботи.

В зоні поточного ремонту виконуються такі основні роботи: ремонт двигуна та його систем, ремонт і регулювання гальмівної системи, ремонт трансмісії, ремонт і регулювання переднього моста, ремонт ходової частини.

На постах ремонту двигуна та його систем виконують заміну двигуна в зборі, поточний ремонт двигуна і окремих його систем (живлення, мащення, охолодження).

На постах по ремонту трансмісії виконують зняття та постановку: коробок передач, заднього моста, редуктора, карданного валу, а також окремих вузлів та деталей цих агрегатів.

На постах ремонту гальмівної системи виконують заміну несправних деталей цієї системи, а також регулювання зазору між колодками і гальмівними барабанами, регулювання приводу стоянкового гальма.

На постах ремонту ходової частини перевіряють стан та кріплення ресор, наявність зазору в реактивних тягах, кріплення стрем'янок, змащують маточину балансирного пристрою, шарніри реактивних тяг, ресорні пальці. Також перевіряють та регулюють підшипники маточин передніх та задніх коліс. Перевіряють та регулюють кути встановлення передніх коліс.

Для проведення цих робіт зона поточного ремонту обладнана всім необхідним технологічним обладнанням та оснасткою.

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2. 1 Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР

Розрахунки будемо проводити для двох типів автомобілів:

1) Рефрижератори - MAN TGL – 20 шт., MAN TGE – 50 шт.

2) Середньорічний пробіг автомобілів: MAN TGL – 105000 км, MAN TGE – 95000 км

2.1.1 Розрахунок річного пробігу автомобілів

$$L_{p(i)} = l_{зм(i)} \cdot i_{зм} \cdot D_p \cdot \eta_v, \quad (2.1)$$

де $l_{зм(i)}$ – середній добовий пробіг автомобіля за зміну, км;

$i_{зм}$ – кількість робочих змін за добу;

D_p – кількість робочих днів за рік;

η_v – коефіцієнт використання автомобіля [1, с.47].

Річний пробіг автомобілів даної групи:

$$L_p = L_{p(i)} \cdot A_{(i)}, \quad (2.2)$$

де $L_{p(i)}$ – річний пробіг автомобіля;

$A_{(i)}$ – обліковий склад автомобілів даного типу, шт.

Для автомобіля Scania P340:

$$L_{p(MAN\ TGL)} = l_{зм(MAN\ TGL)} \cdot i_{зм} \cdot D_p \cdot \eta_v = 380 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 0,87 = 95000 \text{ км}$$

$$L_p = L_{p(MAN\ TGL)} \cdot A_{(MAN\ TGL)} = 9000 \cdot 20 = 1900000 \text{ км}$$

Для інших марок автомобілів розрахунок виконується аналогічно та зведений в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1

Річний пробіг автомобілів

Марка автомобіля	$l_{зм}$, км	$i_{зм}$	D_p	η_v	$L_{p(i)}$, км	$A_{(i)}$, шт.	L_p , км
MAN TGL	420	1	250	0,87	105000	20	2100000
MAN TGE	380	1	250	0,90	95000	70	4750000

Розрахунок річного пробігу по підприємству:

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{ATП} = \sum L_{p(i)}, \quad (2.3)$$

$$L_{ATП} = 2100000 + 4750000 = 6850000 \text{ км.}$$

2.1.2. Розрахунок коефіцієнта технічної готовності парку автомобілів

$$\eta_{тг} = 1 - \left(\frac{T_{кр} \cdot L_{ATП}}{L_{кр}} + \frac{T_{ТО-2} \cdot L_{ATП}}{L_{ТО-2}} \right) / (1000), \quad (2.4)$$

де $T_{кр}$, $T_{ТО-2}$, $T_{ТО-1}$, $T_{ПР}$ – простой відповідно в кап. ремонті, ТО-2, ТО-1 та ПР, [1, додаток, табл. 7];

$L_{кр}$, $L_{ТО-2}$, $L_{ТО-1}$ – пробіги відповідно до КР, ТО-2 і ТО-1 [1, додаток, табл. 8];

$A_{(i)}$ – обліковий склад автомобілів даного типу, шт.

Для інших марок автомобілів розрахунок виконується аналогічно та зведений в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2

Розрахунок коефіцієнта технічної готовності автомобілів

Марка автомобіля	$L_{ATП}$	$T_{кр}$	$L_{кр}$	$T_{ТО-2}$	$L_{ТО-2}$	$\eta_{тг}$
MAN TGL	6850000	0,43	750000	0,43	240000	0,87
MAN TGE	6850000	0,3	250000	0,3	80000	0,90

2.1.3. Розрахунок скорегованих норм пробігу

$$L_{кр} = L_{кр н} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (2.5)$$

$$L_{ТО-2} = L_{ТО-2 н} \cdot k_1 \cdot k_3, \quad (2.6)$$

$$L_{ТО-1} = L_{ТО-1 н} \cdot k_1 \cdot k_3. \quad (2.7)$$

де $L_{кр н}$, $L_{ТО-2 н}$, $L_{ТО-1 н}$ – табельні норми пробігу між капітальними ремонтами і технічним обслуговуванням, км;

k_1 – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації [1, додаток, табл. 1];

k_2 – коефіцієнт, який враховує модифікацію автомобілів [1, додаток, табл. 2];

k_3 – коефіцієнт, який враховує кліматичні умови (для України $k_3 = 1$).

Таблиця 2.3

Скореговані норми пробігу до капремонту

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти			Скореговані норми пробігу, км
		k_1	k_2	k_3	
MAN TGL	750000	1	1	1	750000

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

MAN TGE	250000	1	1	1	250000
---------	--------	---	---	---	--------

Таблиця 2.4

Скореговані норми пробігу між ТО-2

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти		Скореговані норми пробігу, км
		k ₁	k ₃	
MAN TGL	240000	1	1	240000
MAN TGE	80000	1	1	80000

Таблиця 2.5

Скореговані норми пробігу між ТО-1

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти		Скореговані норми пробігу, км
		k ₁	k ₃	
MAN TGL	60000	1	1	60000
MAN TGE	20000	1	1	20000

2.1.4. Розрахунок скорегованої трудомісткості

$$T_{\text{ЩО}} = T_{\text{ЩО н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.8)$$

$$T_{\text{ТО-1}} = T_{\text{ТО-1 н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.9)$$

$$T_{\text{ТО-2}} = T_{\text{ТО-2 н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.10)$$

$$T_{\text{ІР}} = T_{\text{ІР н}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5. \quad (2.11)$$

де $T_{\text{ЩО н}}$, $T_{\text{ТО-1 н}}$, $T_{\text{ТО-2 н}}$, $T_{\text{ІР н}}$ – нормативні трудомісткості робіт, люд.-год.;

k_4 – коефіцієнт, який враховує строк експлуатації автомобілів, в долях пробігу капітального ремонту [1, додаток, табл. 4];

k_5 – коефіцієнт, який враховує загальну чисельність автомобілів та кількість технологічно-сумісних груп [1, додаток, табл. 5];

Таблиця 2.6

Скорегована трудомісткість ЩО

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості робіт ЩО, $T_{\text{ЩО н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ЩО, $T_{\text{ЩО}}$, люд.-год.
		k ₂	k ₅	

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

MAN TGL	0,5	1,2	1	0,65
MAN TGE	0,3	1,2	1	0,39

Таблиця 2.7

Скорегована трудомісткість ТО-1

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості робіт ЩО, T_{TO-1H} люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ЩО, T_{TO-1} , люд.-год.
		k_2	k_5	
MAN TGL	4,2	1,3	1	8,5
MAN TGE	3,6	1,3	1	7,3

Таблиця 2.8

Скорегована трудомісткість ТО-2

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості робіт ЩО, T_{TO-2H} люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ЩО, T_{TO-2} , люд.-год.
		k_2	k_5	
MAN TGL	21,6	1,3	1	43,52
MAN TGE	14,4	1,3	1	29,01

Таблиця 2.9

Скорегована трудомісткість ПР на 1000 км пробігу

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості ПР, T_{PRH} люд.-год.	Коефіцієнти					Скорегована трудомісткість ЩО, T_{PR} , люд.-год.
		k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	
MAN TGL	6,0	1	1,3	1	1,55	1	12,09
MAN TGE	3,5	1	1,3	1	1,55	1	7,05

2.1.5. Розрахунок кількості обслуговувань за рік

$$N_{KP} = \frac{L_p \cdot A_{сп}}{L_{KP}}, \quad (2.12)$$

$$N_{TO-2} = \frac{L_p \cdot A_{сп}}{L_{TO-2}} - N_{KP}, \quad (2.13)$$

$$N_{TO-1} = \frac{L_p \cdot A_{сп}}{L_{TO-1}} - (N_{KP} + N_{TO-2}), \quad (2.14)$$

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

$$N_{\text{що}} = A_{\text{сп}} \cdot \eta_{\text{тг}} \cdot D_p, \quad (2.15)$$

де $N_{\text{кр}}, N_{\text{ТО-2}}, N_{\text{ТО-1}}, N_{\text{що}}$ – кількість капремонтів та відповідних видів ТО за рік;

L_p – річний пробіг автомобіля, км;

D_p – кількість робочих днів за рік;

$\eta_{\text{тг}}$ – розрахунковий коефіцієнт технічної готовності.

Таблиця 2.10

Кількість обслуговувань за рік

Марка автомобіля	L_p , км	$A_{\text{сп}}$, шт.	КР		ТО-2		ТО-1		ЩО
			$L_{\text{кр}}$	$N_{\text{кр}}$	$L_{\text{ТО-2}}$	$N_{\text{ТО-2}}$	$L_{\text{ТО-1}}$	$N_{\text{ТО-1}}$	$N_{\text{що}}$
MAN TGL	105000	20	750000	3	240000	6	60000	29	4326
MAN TGE	95000	50	250000	19	80000	40	20000	197	11268
Всього Σ	-	70	-	22	-	46	-	226	15594

2.1.6. Розрахунок трудомісткості ТО і ПР за рік

$$T_{\text{ТО-2 p}} = T_{\text{ТО-2}} \cdot N_{\text{ТО-2}}, \quad (2.16)$$

$$T_{\text{ТО-1 p}} = T_{\text{ТО-1}} \cdot N_{\text{ТО-1}}, \quad (2.17)$$

$$T_{\text{що p}} = T_{\text{що}} \cdot N_{\text{що}}, \quad (2.18)$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{T_{\text{ПР}} \cdot L_p \cdot A_{\text{сп}}}{1000}. \quad (2.19)$$

де $T_{\text{ТО-2 p}}, T_{\text{ТО-1 p}}, T_{\text{що p}}, T_{\text{ПР p}}$ – скорегована трудомісткість ТО-2, ТО-1, ЩО і ПР, люд.-год.

Таблиця 2.11

Трудомісткість ТО і ПР за рік

Марка автомобіля	ЩО			ТО-1			ТО-2			ПР		
	$T_{\text{що}}$	$N_{\text{що}}$	$T_{\text{що p}}$	$T_{\text{ТО-1}}$	$N_{\text{ТО-1}}$	$T_{\text{ТО-1 p}}$	$T_{\text{ТО-2}}$	$N_{\text{ТО-2}}$	$T_{\text{ТО-2 p}}$	$T_{\text{ПР}}$	L_p	$T_{\text{ПР p}}$
MAN TGL	0,65	4326	2484	8,5	29	246	43,52	6	259	12,09	105000	25389
MAN TGE	0,39	11268	3882	7,3	197	1430	29,01	40	1172	7,05	95000	33500
Всього Σ	-	-	6366	-	-	1676	-	-	1431	-	-	58889

В зв'язку з тим, що 75 % ЩО виконується водіями, а 25% ТО-2 виконують на ділянках, фактична трудомісткість становитиме:

$$\Sigma T_{\text{що p}} = 0,25 \cdot T_{\text{що p}} = 1592 \text{ люд.-год.} \quad (2.20)$$

$$\Sigma T_{\text{ТО-2 p}} = 0,75 \cdot T_{\text{ТО-2 p}} = 1073 \text{ люд.-год.} \quad (2.21)$$

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						18

2.1.7. Розрахунок загальної трудомісткості ТО і ПР автомобілів

$$T_{\text{АТП}} = \sum T_{\text{ЩО р}} + \sum T_{\text{ТО-1р}} + \sum T_{\text{ТО-2р}} + \sum T_{\text{ПРр}} = 68361 \text{ люд.-год.} \quad (2.22)$$

2.1.8. Розподіл трудомісткості ПР

Трудовитрати поточних ремонтів розподіляють на постові (45%) і на дільничні (55%):

$$T_{\text{ПР (п)}} = 0,45 \sum T_{\text{ПРр}} = 0,45 \cdot 101260 = 26499,77 \text{ люд.-год.} \quad (2.23)$$

$$T_{\text{ПР (д)}} = 0,55 \sum T_{\text{ПРр}} + 0,25 \sum T_{\text{ТО-2р}} = 32388,61 \text{ люд.-год.} \quad (2.24)$$

2.1.9. Розрахунок трудомісткості обслуговування технологічного обладнання

$$T_{\text{об р}} = (0,1 \dots 0,15) T_{\text{АТП}} = 8545,08 \text{ люд.-год.} \quad (2.25)$$

2.1.10. Розрахунок загальної річної трудомісткості АТП

$$\sum T_{\text{АТП}} = T_{\text{АТП}} + T_{\text{об р}} = 76905,72 \text{ люд.-год.} \quad (2.26)$$

2.1.11. Розподіл річної трудомісткості за видами обслуговування

Трудомісткість ТО і ПР на постах розподіляється за технічно-сумісними групами:

Зона ТО-1:

$$T_{\text{ТО-1}}^5 = T_{\text{ТО-1р(MAN TGL)}} + T_{\text{ТО-1р(MAN TGE)}} = 1676 \text{ люд.-год.} \quad (2.27)$$

Зона ТО-2:

$$T_{\text{ТО-2}}^5 = 0,75 \cdot (T_{\text{ТО-2р(MAN TGL)}} + T_{\text{ТО-2р(MAN TGE)}}) = 1431 \text{ люд.-год.} \quad (2.28)$$

ПР на постах:

$$T_{\text{ПР}}^5 = 0,45 \cdot (T_{\text{ПРр(MAN TGL)}} + T_{\text{ПРр(MAN TGE)}}) = 26500 \text{ люд.-год.} \quad (2.29)$$

ПР на дільницях:

$$T_{\text{ПР(д)}} = 0,55 \cdot \sum T_{\text{ПРр}} + 0,25 \cdot \sum T_{\text{ТО-2р}} + T_{\text{об р}} = 32389 \text{ люд.-год.} \quad (2.30)$$

2.1.12. Розподіл трудомісткості за дільницями

Трудомісткість на дільницях розраховується відсотком від загальної трудомісткості робіт на дільницях:

$$T_{\text{ПРд(i)}} = 0,01 k_{\text{д}} \cdot T_{\text{ПР(д)}}, \quad (2.31)$$

де $k_{\text{д}}$ – доля витрат, %.

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.12

Розподіл трудомісткості за дільницями

№ з/п	Назва дільниці (відділення)	Доля витрат, к _д (%)	Трудомісткість, люд.-год.
1	Дільниця по ремонту агрегатів	20	6478
2	Слюсарно-механічна дільниця	15	4858
3	Електротехнічна дільниця	10	3239
4	Акумуляторний відділок	3	972
5	Дільниця паливної апаратури	4	1296
6	Моторна дільниця	14	4534
7	Шиномонтажна дільниця	6	1943
8	Ковальсько-ресорна дільниця	9	2915
9	Мідницько-жерстяницька	6	1943
10	Арматурно-кузовна дільниця	8	2591
11	Зварювальна дільниця	5	1619
12	Загальна трудомісткість, Тпр(Д).	100	32389

2.2 Розрахунок кількості основних робітників

Розрахункова кількість робітників:

$$n_{(i)} = \frac{T_{(i)}}{\Phi_p}, \quad (2.32)$$

де $n_{(i)}$ – розрахункова кількість робітників на дільниці (посту); $T_{(i)}$ - трудомісткість обслуговувань або ремонтів за рік; Φ_p – фонд робочого часу робітника за рік (2000 люд.-год.).

Таблиця 2.13

Кількість робітників

№ з/п	Найменування дільниці (зони)	Трудомісткість, люд.-год.	Кількість робітників	
			Розрахункова	Прийнята
1	Зона ЩО	1591,50	0,80	1
2	Зона ТО-1	1675,79	0,84	1
3	Зона ТО-2	1430,49	0,72	1
4	Зона ПР (2 група)	15074,72	7,54	8
5	Зона ПР (3 група)	11425,05	5,71	6
6	Дільниця по ремонту агрегатів	6477,72	3,24	3

Продовження таблиці 2.14

7	Слюсарно-механічна дільниця	4858,29	2,43	3
8	Електротехнічна дільниця	3238,86	1,62	1
9	Акумуляторний відділок	971,66	0,49	1
10	Дільниця паливної апаратури	1295,54	0,65	1
11	Моторна дільниця	4534,40	2,27	2
12	Шиномонтажна дільниця	1943,32	0,97	1
13	Ковальсько-ресорна дільниця	2914,97	1,46	1
14	Мідницько-жерстяницька	1943,32	0,97	1
15	Арматурно-кузовна дільниця	2591,09	1,30	1
16	Зварювальна дільниця	1619,43	0,81	1
Всього		63586,15	31,79	33

2.3 Розрахунок кількості постів та робочих місць

Розрахунок кількості постів:

$$Z_{n(i)} = \frac{T_{P(i)}}{\Phi_o \cdot n_n \cdot \eta_n}, \quad (2.33)$$

де $Z_{n(i)}$ – кількість необхідних постів i -го техобслуговування або поточних ремонтів;

$T_{P(i)}$ – річна трудомісткість i -го техобслуговування або поточних ремонтів;

$\Phi_o = 2000$ годин - фонд робочого часу поста за рік;

n_n – розрахункова кількість робітників на дільниці (посту);

η_n – коефіцієнт використання робочого часу поста ($\eta_n = 0,95$).

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.14

Розрахунок кількості постів

№ з/п	Назва ділянки (відділення)	Трудомісткість, люд.-год.	п _п	Кількість постів	
				Розрахункова	Прийнята
1	Зона миття автомобілів	1591,50	2	0,42	1
2	Зона ТО-1	1675,79	2	0,44	0,5
3	Зона ТО-2	1430,49	2	0,38	0,5
4	Зона ПР (2 група)	15074,72	2	3,97	4
5	Зона ПР (3 група)	11425,05	3	2,41	3
6	Всього	31197,55	-	7,61	9

2.4 Розрахунки площ виробничих та складських приміщень

2.4.1 Розрахунок виробничих площ

$$F_d = f_p \cdot n_p \cdot k_{ш}, \quad (2.34)$$

$$F_z = f_n \cdot z_n \cdot k_{ш}, \quad (2.35)$$

$$F_v = F_d + F_z, \quad (2.36)$$

де F_d – площа ділянки;

F_z – площа зони ТО або ПР;

f_p, f_n – норма площі на робітника конкретної ділянки або на один пост (1, додаток, табл. 14);

n_p – кількість робітників або постів;

$k_{ш}$ – коефіцієнт щільності (1, додаток, табл. 14).

Таблиця 2.15

Виробнича площа

№ з/п	Найменування ділянки (зони)	Питома площа f , м ²	Кількість постів або робітників	$k_{ш}$	Площа, м ²	
					розрахункова	прийнята
1	Зона ТО-1	22	0,50	5	55	108
2	Зона ТО-2	22	0,50	5	55	108
3	Зона ПР (2 група)	16	4,00	5	320	360
4	Зона ПР (3 група)	22	4,00	5	440	468
5	Ділянка по ремонту агрегатів	15	3,00	3	113	144
6	Слюсарно-механічна ділянка	15	3,00	3	113	144
7	Електротехнічна ділянка	9	1,00	2	18	72

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			22

Продовження таблиці 2.15

8	Акумуляторний відділок	36	1,00	2	54	108
9	Дільниця паливної апаратури	9	1,00	2	18	72
10	Моторна дільниця	18	2,00	3	90	144
11	Шиномонтажна дільниця	18	1,00	2	36	72
12	Ковальсько-ресорна дільниця	18	1,00	2	36	72
13	Мідницько-жерстяницька	15	1,00	2	30	72
14	Арматурно-кузовна дільниця	25	1,00	3	75	108
15	Зварювальна дільниця	9	1,00	3	27	72
Всього:		-	-	-	1479	2124

2.4.2. Складські приміщення

Складські приміщення розраховують, виходячи з нормативної площі на 1 млн. км пробігу та річного пробігу.

$$F_{\text{скл}} = 10^{-6} \cdot f \cdot L_{\text{АТП}} \cdot k_{\text{пс}} \cdot k_{\text{рм}} \cdot k_{\text{а}}, \quad (2.37)$$

де f – питома площа приміщення на 1 млн. км пробігу, м^2 ;

$L_{\text{АТП}}$ – загальний пробіг по підприємству за рік, км;

$k_{\text{пс}}$ – коефіцієнт, що враховує тип автомобіля [1, с.177, табл. 17];

$k_{\text{рм}}$ – коефіцієнт, що враховує модифікацію автомобіля [1, с.177, табл. 18];

$k_{\text{а}}$ – коефіцієнт, що враховує загальну кількість автомобілів.

Таблиця 2.16

Площа складських приміщень

№ з/п	Приміщення	L, млн. км	Площа f , $\text{м}^2/\text{млн. км}$	Коефіцієнти			Площа $F_{\text{скл}}$, м^2
				$k_{\text{пс}}$	$k_{\text{рм}}$	$k_{\text{а}}$	
1	Запасні частини	6,85	3,5	2	1,3	1,2	75
2	Агрегати	6,85	5,5	2	1,3	1,2	118
3	Матеріали	6,85	3	2	1,3	1,2	64
4	Шини	6,85	2,3	2	1,3	1,2	49
5	Мастила	6,85	3,5	2	1,3	1,2	75
6	Інструменти	6,85	0,25	2	1,3	1,2	5
Всього		-	-	-	-	-	386

2.4.3. Загальна площа приміщень гаражу

$$F_{\text{гар}} = F_{\text{д}} + F_{\text{з}} + F_{\text{скл}} = 2124 + 386 = 2510 \text{ м}^2 \quad (2.38)$$

2.4.4. Розрахунок площі відкритих стоянок

$$F_{\text{вс}} = f_{\text{а(і)}} \cdot k_{\text{ш}} \cdot k_{\text{зв}} \cdot A_{\text{сп}} \cdot \eta_{\text{з}}, \quad (2.39)$$

де $f_{\text{а(і)}}$ —питома площа для автомобіля, м^2 (1, додаток, табл. 16);

$k_{\text{ш}}$ – коефіцієнт ущільнення ($k_{\text{ш}} = 2,2 \dots 2,5$);

$k_{\text{зв}}$ – коефіцієнт, що враховує площу на заїзд-виїзд ($k_{\text{зв}} = 1,2 \dots 1,3$);

$A_{\text{сп}}$ –облікова кількість автомобілів;

$\eta_{\text{з}}$ – коефіцієнт, що враховує заповнення ($\eta_{\text{з}} = 0,9 \dots 0,95$).

Таблиця 2.17

Площа відкритих стоянок

№ з/п	Марка авто	Площа авто $f_{\text{а}}, \text{м}^2$	Коефіцієнти			$A_{\text{сп}}, \text{шт.}$	Площа стоянки $F_{\text{вс}}, \text{м}^2$
			$k_{\text{ш}}$	$k_{\text{зв}}$	$\eta_{\text{з}}$		
1	MAN TGL	30	2,2	1,2	0,9	20	1045,44
2	MAN TGE	30	2,2	1,2	0,9	50	1900,8
Всього		-	-	-	-	70	2946,24

2.4.5. Загальна площа гаражу

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{гар}} + F_{\text{вс}} = 2510 + 2947 = 5457 \text{ м}^2 \quad (2.40)$$

2.5 Вибір технологічного обладнання і оснастки

Таблиця 2.18

Таблиця підбору технологічного обладнання і оснастки

Найменування обладнання	Модель і характеристика	Кількість, шт.	Розміри, мм	Площа одиниці, м ²	Загальна площа, м ²	Установочна потужність, кВт
1. Електропогрузчик для зняття і встановлення двигунів автобусів	ЭП-12 Грузопід'ємність-1250 кг. Висота під'єму-2750 мм.	1	2200×1000	2,2	2,2	-
2. Кран для заміни агрегатів автомобілів	П-208, передвижний, гідравлічний з поворотною під'ємною стрілкою. Грузоп.-350кг.	1	1340×350	0,5	0,5	-
3. Пристрій для знімання і встановлення КПП вантажних автомобілів	П-232, переносний механічний з ручним приводом. Грузопід'ємність-200кг. Висота під'єму-1600 мм.	1	860×650	0,55	0,55	-
4. Візок для знімання і встановлення ресор вантажних автомобілів	П-216, передвижний, гідравлічний з поворотним під'ємом стріли. Грузоп.-100кг.	2	1500×700	1,05	2,1	-
5. Візок для знімання коліс грузових автомобілів і автобусів	Б-103 Передвижний з ручним приводом.	2	1176×930	1,09	2,18	-
6. Візок для перевезення коліс	ПТО-32 Передвижний, з телескопічною рамою і ручним механічним приводом	1	1500×600	0,9	0,9	-
7. Візок для перевезення складових частин автомобіля	ОГ-151 Грузопід'ємність 500кг.	1	1420×668	0,95	0,95	-
8. Під'ємник канавний передвижний для грузових автомобілів	П-113 Передвижний, канавний, одноплунжерний, з ручним приводом.	3	1200×660	0,79	2,37	-
9. Кран підвісний	ГОСТ-7890-73	1	17000×500	0,85	0,85	1,88
10. Під'ємник двохстійковий	Launch TLT-235SCA-220	4	8320×3900	3,25	3,25	36
11. Домкрат гаражний гідравлічний	П-310 Наземний для грузових автомобілів. Грузопід'ємність-2500 кг.	1	2030×230	0,46	0,46	-

Продовження табл. 2.18

12. Пристрій для висвердлювання шпильок напів осей автомобілей	P-154	1	260×225	0,05	0,05	-
13. Гайковерт для гайок коліс	И-318 Наземний, передвижник, електромеханічний, реверсивний інерційно-ударний	2	1200×650	0,78	1,56	1,1
14. Маслороздавальний бак	133М Для заправки маслами двигунів і агрегатів трансмісії	2	410×380	0,16	0,32	-
15. Нагнітач мастил	142 Важільний переносний	6	485×60	0,029	0,174	-
16. Бак для заправки гальмівної рідини	326 Переносний пневматичний	1	265×253	0,7	0,7	-
17. Комплект переносний для перевірки і регулювання вуглів встановлення керованих коліс грузових автомобілів і автобусів	K-470	1	-	-	-	-
18. Лінійка універсальна для заміру сходження коліс	ЛУ-1	-	-	-	-	-
19. Верстат точно-шліфувальний	ЗБ-634	1	750×600	0,452	0,45	2,8
20. Шкаф для інструментів	В.В.	3	1000×600	0,6	1,8	-
21. Верстак з лещатами	Однотумбовий	6	1100×700	0,77	4,62	-
22. Пристрій для отводу відпрацьованих газів	И-27СБ	6	-	-	-	-
23. Ящик для ганчір'я відпрацьованих	В.В.	6	300×300	0,09	0,54	-
24. Ящик для чистого ганчір'я	В.В.	2	500×400	0,2	0,4	-
25. Стелаж для деталей	В.В.	4	1200×500	0,6	3	-
26. Прес гідравлічний	2135-1М	1	1470×640	1,40	1,40	1,5
27. Станок вертикальний, свердильний	Універсальний	1	1130×905	1,02	1,02	2
28. Вогнегасник	ОХ ВП-10	6	-	-	-	-
29. Ящик для піску	В. В.	2	-	-	-	-
Всього:					125,594	45,82 кВт

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

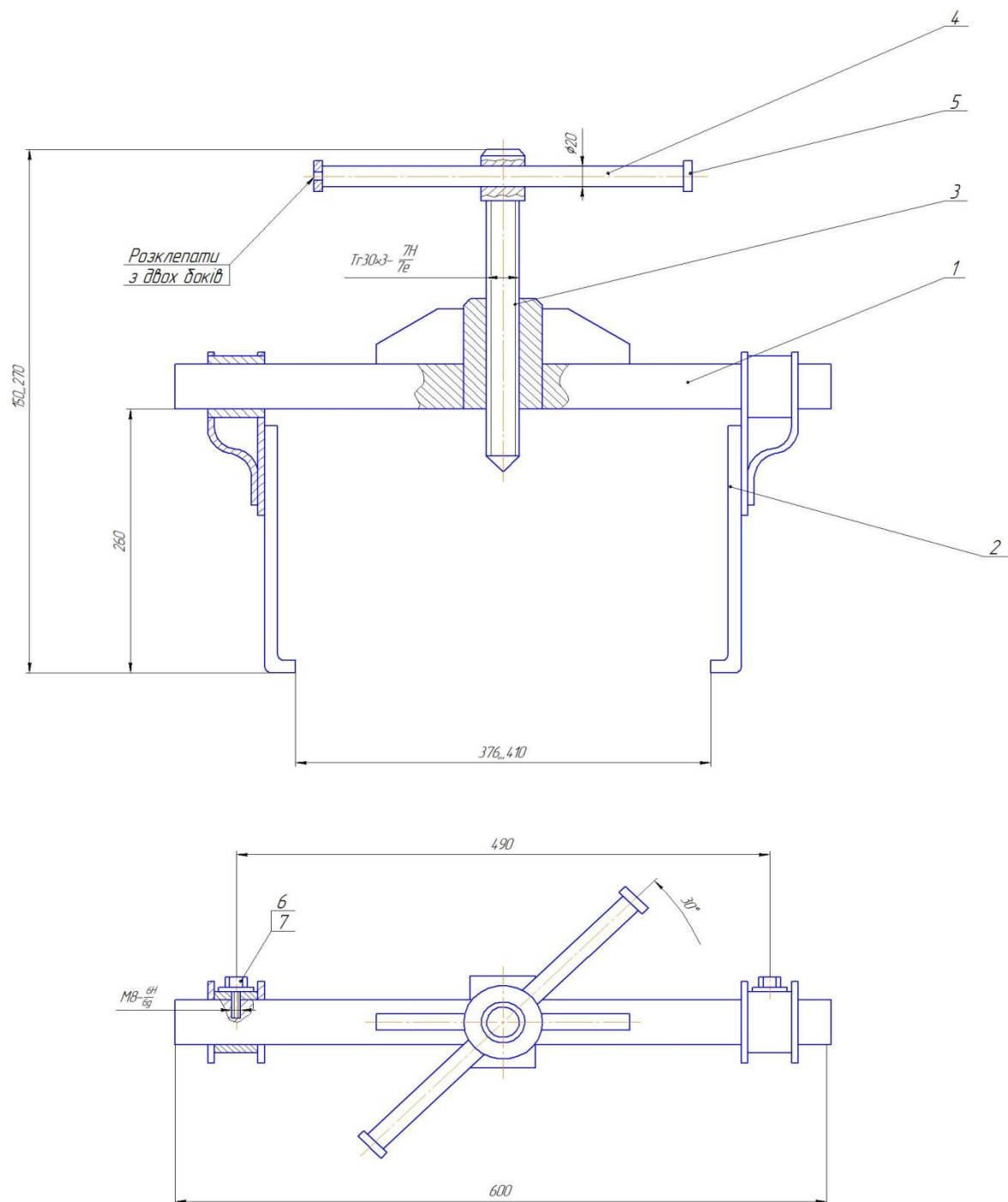
3.1 Призначення, будова і робота пристрою.

При експлуатації автомобілів часто виникають дефекти механізмів гальмівної системи автомобіля, що потребують їх розбирання та поточного ремонту та заміни її окремих деталей. Він дає змогу знизити собівартість виконання цієї роботи, а також підвищує продуктивність праці.

Знімач складається з траверси 1, яка являє собою складальну одиницю, різьбову втулку, упорний гвинт 3 з воротком, накінці якого знаходяться два обмежувача 5, два захвати 2, яка являє собою складальну одиницю, якими безпосередньо проводиться захват гальмівного барабану. Кожен захват приварений до планки, що одівається на траверсу знімача. За планкою встановлюється втулка, яка має різьбовий отвір, в який закручується гвинт. Це дає змогу переміщувати планку з захватом по траверсі та фіксувати їх в потрібному положенні. Даний конструктивний підхід дає змогу розширити діапазон використання даного знімача при знятті гальмівних барабанів різноманітних марок автомобілів. Для забезпечення жорсткості положення планки з захватом за втулкою на траверсу одним кінцем встановлена скоба, в інший її кінець приварений до планки з захватом. Для підсилення різьбової втулки та запобігання перекосу силового гвинта в результаті надмірних зусиль до різьбової втулки та планки приварені два косинця. Траверса знімача має прямокутний переріз. Кінець силового гвинта, що торкається фланця на піввісі загартований с.в.ч. для його міцності для тривалого ресурсу використання пристрою. Захвати для підвищення їх міцності виконані з легованої сталі.

Для зняття гальмівного барабана знімач встановлюється так, щоб захвати захоплювали бурти обода гальмівного барабана. Обертати за вороток знімача силовий гвинт до його торкання з фланцем напіввісі та провести центрування знімача. Потім повільно обертаючи вороток знімача спресувати з маточини гальмівний барабан.

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Знімач гальмівних барабанів:

Деталі: 1- траверса; 2-знімач; 3-гвинт силовий; 4-вороток; 5-обмежувач;
стандартні вироби: болт М8×20; шайба 8

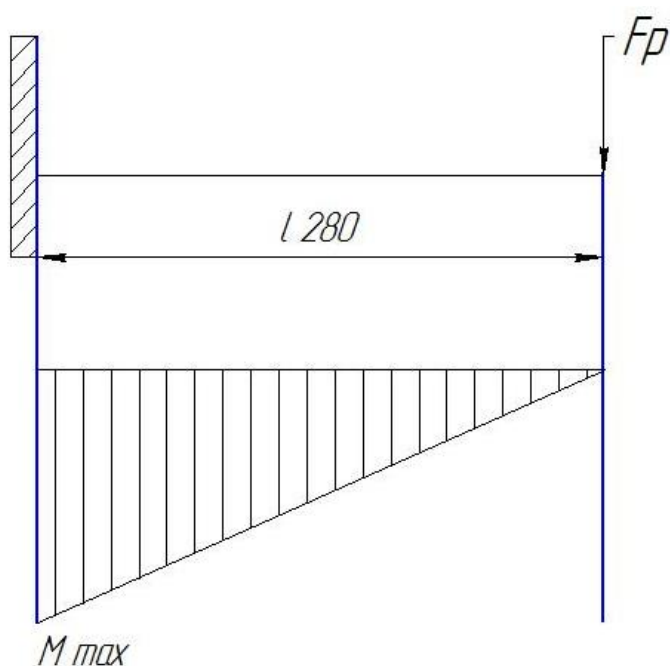
					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

3.2 Розрахунок на міцність однієї деталі.

Перевірний розрахунок на міцність воротка пристрою .

Умова міцності для згину.

$$G = \frac{M_{max}}{W_x} = [G]; \quad (3.1)$$



Де, G і $[G]$ – нормальні робочі і допустимі напруження.

$M_{max} = F \cdot L$ – найбільш згинаючий момент;

$W_x = 0.1 \cdot d^3$ – осьовий момент опору поперечного перерізу згину;

F_p – робочі руки робітника рекомендуються нормами техніки безпеки

$l=280$ мм – найбільша довжина

$d=20$ мм

$[G]=160$ МПа – допустиме напруження для матеріалу ручки

(3.2)

$$G = \frac{M_{max}}{W_x} = \frac{F_p \cdot L}{0.1 \cdot d^3} = \frac{160 \cdot 280}{0.1 \cdot 800} = 56 \text{ МПа}$$

Так як , $G < [G]$, то розміри ручки задовольняють умови міцності. Отже ручка пристрою повністю задовольняє.

3.3 Розрахунок умовно річної ефективності від впровадження пристрою.

3.3.1 Розрахунок на виготовлення пристрою.

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

3.3.1.1 Розрахунок витрат на придбання стандартних деталей

Таблиця 3.1

Витрати на придбання стандартних деталей.

Найменування деталі	Кількість	Ціна, грн..	Вартість, грн..
1. Болт М8×1,5	2	0,35	0,7
2. Шайба 8	2	0,15	0,30
3. Всього			1

3.3.2 Розрахунок на матеріали на виготовлення приспособи.

Таблиця 3.2

Таблиця вартості матеріалу.

Найменування деталі	Вид матеріалу	кількість деталей	Вага, кг.	Ціна грн./кг	Вартість грн..
1. Траверса	Сталь 30	1	4,6	6,5	29,90
2. Втулка різьбова	Сталь 20	1	0,4	6,20	2,48
3. Гвинт силовий	Сталь 20	1	0,7	6,20	4,34
4. Вороток	Сталь 5	1	0,12	5,5	0,66
5. Косинець	Сталь 3	2	0,16	5,02	0,80
6. Планка	Сталь 3	2	0,11	5,02	0,55
7. Скоба	Сталь 3	2	0,16	5,02	0,80
8. Захоплювач	Сталь 5	1	0,52	5,5	2,86
9. Втулка	Сталь 20	2	0,16	6,20	0,99
10.Обмежувач	Сталь 5	2	0,5	5,5	2,75
Всього		15	7,55		46,13

3.3.3 Розрахунок витрат на оплату праці робітників зайнятих виготовленням пристрою.

Таблиця 3.3

Таблиця оплати праці.

Вид роботи	Кваліфікаційний розряд	Часова тарифна ставка грн.	Трудовісткість люд.-год.	коефіцієнт доплати	ФОП грн..
Токарні	IV	13.86	1,0	1.4	19,4
Фрезерні	IV	13.86	1,5	1.4	29,11
Свердлильні	III	12.01	1,0	1.4	16,81
Термічні	IV	13,86	0,5	1.4	9,702
Малярні	III	12.01	0,2	1.4	3,363
Слюсарні	III	12.01	0,8	1.4	13,451
Різьбо нарізні	III	12,01	0,5	1.4	8,407
Зварювальні	IV	13.86	1,0	1.4	19,404
Всього			6,5		119,7

2.3.4 Розрахунок відрахувань фонду оплати праці.

$$B = 37,2\% \cdot \text{ФОП} = 0,372 \cdot 119,7 = 0,45 \text{ грн.}$$

(2.3)

2.3.5 Розрахунок величини загальногосподарських витрат.

$$S_{\text{зг}} = 30 - 40\%(S_{\text{сд}} + S_{\text{м}} + \text{ФОП}) = 0,3 \cdot (1,4 + 46,13 + 119,7) = 50,17 \text{ грн.}$$

(2.4)

2.3.6 Розрахунок сумарних витрат на виготовлення пристосування.

$$S_{\text{виг}} = S_{\text{гд}} + S_{\text{м}} + \text{ФОП} + B + S_{\text{зг}} = 1,4 + 46,13 + 119,7 + 0,45 + 50,17 \\ = 217,85 \text{ грн.}$$

(2.5)

2.3.7 Розрахунок економії від застосування пристосування.

$$E = N \cdot (t_1 \cdot C_1 - t_2 \cdot C_2)$$

(2.6)

Де, N – кількість застосування пристрою в році, N=360

t₁ – трудовісткість без пристрою 0,4

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

t_2 - трудомісткість з пристроєм 0,2

$$E = 360 \cdot (0,4 \cdot 12,75 - 0,2 \cdot 12,75) = 918 \text{ грн.}$$

2.3.8 Розрахунок терміну окупності пристрою.

$$T_{\text{ок}} = \frac{S_{\text{виг}}}{E} = \frac{217,85}{918} = 0,24 \text{ року.}$$

(2.7)

2.3.9 Розрахунок коефіцієнта економічної ефективності.

$$\varepsilon = \frac{1}{T_{\text{ок}}} = \frac{E}{S_{\text{виг}}} = \frac{918}{217,85} = 4,2$$

(2.8)

2.3.10 Розрахунок відсотку зросту продуктивності праці.

$$\Delta P_{\text{п}} = \left(\frac{t_1}{t_2} - 1 \right) \cdot 100\% = \left(\frac{0,4}{0,2} - 1 \right) \cdot 100 = 100\%$$

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ

Розрахунок економічної ефективності проектування вантажного АТП.

Таблиця 4.1

Характеристика підприємства

№ з/п	Параметр	Одиниця виміру	Позначення	Значення
1	Кількість автомобілів, моделі: MAN TGL MAN TGE	шт.	$A_{\text{обл}}$	70
				20
				50
2	Середня відстань перевезення	км	$l_{\text{сер}}$	400
3	Коефіцієнт випуску	-	$\eta_{\text{ТГ}}$	0,88
4	Коефіцієнт використання пробігу	-	$\alpha_{\text{в}}$	0,7
5	Кількість робочих днів за рік	дні	$D_{\text{р}}$	250
6	Тривалість зміни	год.		
	Виробничі приміщення	м^2	$F_{\text{вп}}$	2510
7	Площа адмінбудівель	м^2	$F_{\text{аб}}$	288

4.1. Вихідні параметри

Вартість нового автомобіля MAN TGL - 5000000,00

Вартість нового автомобіля MAN TGE - 4000000,00

Середня вартість автомобіля:

$$S_{\text{сер}} = \frac{\sum S_i \cdot A_i}{A_{\text{обл}}} = 4500000 \text{ грн.} \quad (4.1)$$

де S_i – середня вартість автомобіля даної моделі, грн.;

A_i – кількість автомобілів даної моделі, шт.

Вартість автомобілів:

$$S_{\text{рс}} = S_{\text{сер}} \cdot A_{\text{обл}} = 5000000 \cdot 20 + 4000000 \cdot 50 = 300000000,00 \text{ грн.} \quad (4.2)$$

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вартість виробничих приміщень, грн.:

$$B_6 = C_{\text{сер}} \cdot F_{\Sigma}, \quad (4.3)$$

де $C_{\text{сер}}$ – вартість будівництва 1 м² приміщення (20000...30000 грн.)

F_{Σ} – сумарна площа приміщень АТП, м².

$$S_{\text{буд}} = C_{\text{б.вп}} \cdot F_{\text{вп}} + C_{\text{б.ад}} \cdot F_{\text{ад}} = 75300000,00 \text{ грн.} \quad (4.4)$$

Вартість технологічного обладнання:

$$S_{\text{обл}} = \chi_{\text{обл}} \cdot B_6 = 0,7 \cdot 138900000 = 52710000 \text{ грн.} \quad (4.5)$$

де $\chi_{\text{обл}}$ – частка вартості обладнання від вартості приміщень (60...70%).

Загальна вартість основних фондів, грн.:

$$\Phi_{\text{осн}} = S_{\text{рс}} + S_{\text{буд}} + S_{\text{обл}} = 300000000 + 75300000 + 52710000 = 428010000 \text{ грн.} \quad (4.6)$$

Середня вантажопідйомність автомобіля:

$$q_{A(\text{сер})} = \frac{\sum q_{A(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{7 \cdot 20 + 2 \cdot 30}{50} = 4 \text{ т,} \quad (4.7)$$

де $q_{A(i)}$ – вантажопідйомність автомобіля даної моделі, т.

Загальна вантажопідйомність автомобілів:

$$Q_{\Sigma} = A_{\text{обл}} \cdot q_{A(\text{сер})} = 49 \cdot q_{A(\text{сер})} = 70 \cdot 63 = 200 \text{ т} \quad (4.8)$$

Середньодобова кількість автомобілів в роботі:

$$A_p = A_{\text{обл}} \cdot \alpha_v = 80 \cdot \alpha_v = 70 \cdot 0,88 = 33 \text{ шт.} \quad (4.9)$$

де α_v – коефіцієнт використання рухомого складу.

Середньодобовий пробіг автомобіля:

$$l_{\text{сер}} = \frac{\sum l_{\text{зм}(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{260 \cdot 20 + 275 \cdot 30}{49} = 400 \text{ км} \quad (4.10)$$

Річний пробіг автомобілів:

$$L_{\Sigma} = l_{\text{сер}} \cdot A_p \cdot D_p = 6300000 \text{ км} \quad (4.11)$$

Проектний вантажообіг за рік:

$$W = Q_{\Sigma} \cdot l_{\text{сер}} \cdot D_p \cdot \alpha_v = 2640 \cdot 450 \cdot 250 \cdot 0,82 = 2500470000 \text{ тоно-км.} \quad (4.12)$$

Проектний обсяг перевезень:

$$P = Q_{\Sigma} \cdot D_p \cdot \alpha_v \cdot \alpha_L = 2640 \cdot 250 \cdot 0,82 \cdot 0,70 = 37800 \text{ т} \quad (4.13)$$

де α_L – коефіцієнт використання пробігу.

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2. Виробничі витрати

Заробітна платня водіїв, грн.:

– за погодинною формою оплати:

$$З_о = S_{\text{сер}} \cdot T_3 \cdot K_d \cdot K_{\text{пр}} \cdot D_p \cdot n_b = 35549800,00 \text{ грн.}, \quad (4.14)$$

де $S_{\text{сер}}$ – середня погодинна тарифна ставка, грн. (110 грн/год.);

T_3 – тривалість зміни, год.;

K_d – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату робітників (10%);

$K_{\text{пр}}$ – коефіцієнт, що враховує преміальні виплати (30...40%);

n_b – чисельність водіїв ($n_b = A_{\text{обл}}$).

– за відрядною формою оплати:

$$З_в = (S_T Q_{\Sigma} + S_{\text{ткм}} \cdot W) K_d \cdot K_{\text{пр}} = 540540,00 \text{ грн.} \quad (4.15)$$

де S_T – тариф за 1 т вантажу;

$S_{\text{ткм}}$ – тариф за 1 т-км вантажу.

Річний фонд заробітної платні, грн.:

$$З_p = З_о + З_в = 35549800 + 540540 = 36090340,00 \text{ грн.} \quad (4.16)$$

Потреба в пальному на рік:

$$Q_{\text{п}} = 10^{-2} (Q_L \cdot L_{\Sigma} + Q_W \cdot W) \cdot K_3, \text{ л} \quad (4.17)$$

де $Q_{L \text{ сер}}$ – середня норма витрати палива на 100 км пробігу;

$$Q_{L \text{ сер}} = \frac{\sum Q_{L(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{25 \cdot 25 + 23 \cdot 24}{49} = 15 \text{ л/100 км.} \quad (4.18)$$

$Q_{W \text{ сер}}$ – середня норма витрати палива на 100 т-км;

$$Q_{W \text{ сер}} = \frac{\sum Q_{W(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{2 \cdot 25 + 1,3 \cdot 24}{49} = 1,65 \text{ л/100 т-км.} \quad (4.19)$$

K_3 – коефіцієнт, що враховує роботу в зимовий період та витрати палива на господарський транспорт, технічне обслуговування і ремонт ($K_3 = 1,05 \dots 1,08$).

$$Q_{\text{п}} = 10^{-2} (67 \cdot 2432857 + 1,65 \cdot 45734535) \cdot 1,08 = 102060000 \text{ л}$$

Витрати на паливо, грн.:

$$В_{\text{п}} = Ц_{\text{пал}} \cdot Q_{\text{п}} = 35 \cdot 284917500 = 5613300000,00 \text{ грн.} \quad (4.20)$$

де $Ц_{\text{пал}}$ – середня ціна 1 л палива (55 грн/л).

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Pi_{\text{пал}} = \frac{\sum \Pi_{\text{пал}(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{50 \cdot 25 + 51 \cdot 24}{49} = 55 \text{ грн.} \quad (4.21)$$

де $\Pi_{\text{пал}(i)}$ – оптова ціна 1 л палива для відповідного автомобіля.

Витрати на мастила, грн.:

$$B_i = 10^{-2} \cdot \Pi_i \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{м сер}(i)}, \quad (4.22)$$

де Π_i – оптова ціна відповідного мастила, грн./ л.;

$K_{\text{м сер}(i)}$ – середній відсоток витрат відповідних мастил до витрат палива;

$$K_{\text{м сер}(i)} = \frac{\sum K_{(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}}, \% \quad (4.23)$$

– моторні мастила:

$$K_{\text{м сер}} = \frac{2,1 \cdot 25 + 2,9 \cdot 24}{49} = 2,5 \%$$

$$B_{\text{м}} = 10^{-2} \cdot \Pi_{\text{м}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{м сер}} = 10^{-2} \cdot 81,34 \cdot 886264 \cdot 2,5 = 382725000,00 \text{ грн.}$$

– трансмісійні мастила:

$$K_{\text{тр сер}} = \frac{0,3 \cdot 25 + 0,4 \cdot 24}{49} = 0,35 \%$$

$$B_{\text{тр}} = 10^{-2} \cdot \Pi_{\text{тр}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{тр сер}} = 10^{-2} \cdot 110,62 \cdot 886264 \cdot 0,35 = 71442000,00 \text{ грн.}$$

– консистентні мастила:

$$K_{\text{к сер}} = \frac{0,25 \cdot 25 + 0,35 \cdot 24}{49} = 0,285 \%$$

$$B_{\text{к}} = 10^{-2} \cdot \Pi_{\text{к}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{к сер}} = 10^{-2} \cdot 35,71 \cdot 886264 \cdot 0,285 = 20360970,00 \text{ грн.}$$

– спеціальні мастила:

$$K_{\text{с сер}} = \frac{260 \cdot 25 + 275 \cdot 24}{49} = 0,11 \%$$

$$B_{\text{сп}} = 10^{-2} \cdot \Pi_{\text{с}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{с сер}} = 10^{-2} \cdot 95,49 \cdot 886264 \cdot 0,11 = 28066500,00 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на мастила:

$$B_{\text{маст}} = B_{\text{м}} + B_{\text{тр}} + B_{\text{к}} + B_{\text{сп}} = 502594470,00 \text{ грн.} \quad (4.24)$$

Витрати на заміну зношених та на ремонт шин, грн.

Середня ціна шини:

$$\Pi_{\text{ш(сер)}} = \frac{\sum \Pi_i \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = 22000 \text{ грн} \quad (4.25)$$

де Π_i – ціна однієї шини автомобіля, грн.

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Середньовиважена кількість коліс на автомобілі:

$$n_{\text{сер}} = \frac{\sum n_i \cdot A_i}{A_{\text{обл}}} = \frac{8 \cdot 50 + 8 \cdot 50}{100} = 5 \text{ шт.}, \quad (4.26)$$

де n_i – кількість коліс в автомобілі, шт.

Середній гарантований пробіг нової шини:

$$L_{\text{ш(сер)}} = \frac{\sum L_i \cdot A_i}{A_{\text{обл}}} = \frac{75000 \cdot 25 + 75000 \cdot 25}{25} = 75000 \text{ км}, \quad (4.27)$$

де L_i – середній гарантований пробіг шини, км.

Витрати на заміну зношених та на ремонт шин:

$$B_{\text{ш}} = \frac{C_{\text{ш(сер)}} \cdot n_{\text{сер}} \cdot L_{\Sigma} (1 + K_{\text{ш}})}{L_{\text{ш(сер)}}} = 7560000,00 \text{ грн.} \quad (4.28)$$

де $K_{\text{ш}}$ – середній коефіцієнт витрат на ремонт шин.

Витрати на обслуговування рухомого складу:

– на обслуговування і ремонт рухомого складу:

$$B_{\text{рс}} = \gamma_{\text{обс.рс}} \cdot K_{\text{кр(сер)}} \cdot S_{\text{А(сер)}} \cdot A_{\text{обл}} = 19500000,00 \text{ грн.} \quad (4.29)$$

де $\gamma_{\text{обс.рс}}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на обслуговування і ремонт рухомого складу (5%).

$K_{\text{кр(сер)}}$ – середній коефіцієнт відрахувань на капітальний ремонт рухомого складу.

– на обслуговування і ремонт технологічного обладнання:

$$B_{\text{ТО}} = \gamma_{\text{обс.то}} \cdot S_{\text{обл}} = 2635500,00 \text{ грн.} \quad (4.30)$$

де $\gamma_{\text{обс.то}}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на обслуговування і ремонт технологічного обладнання (5%).

– на будівлі:

$$B_{\text{буд}} = \gamma_{\text{обс.буд}} \cdot S_{\text{буд}} = 15060000,00 \text{ грн.}$$

де $\gamma_{\text{обс.буд}}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на будівлі (5%).

Загальні витрати на обслуговування рухомого складу:

$$B_{\text{обс}} = B_{\text{рс}} + B_{\text{ТО}} + B_{\text{буд}} = 37195500,00 \text{ грн.} \quad (4.31)$$

Інші витрати підприємства, грн.:

$$B_{\text{ін}} = \gamma_{\text{ін}} B_{\text{обс}} = 0,025 \cdot 69691500 = 929887,50 \text{ грн.}, \quad (4.32)$$

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $\gamma_{ін}$ – нормативний коефіцієнт на інші витрати підприємства (2,5 %).

Накладні витрати підприємства.:

$$H = \gamma_{н} B_{обс} = 0,25 \cdot 70476300,00 = 9298875,00 \text{ грн.} \quad (4.33)$$

де $\gamma_{н}$ – нормативний коефіцієнт накладних витрат підприємства (25 30 %).

Загальні виробничі витрати за рік, грн.:

$$B_p = Z_p + B_{п} + B_{маст} + B_{ш} + B_{обс} + B_{ін} + H = 47424262,50 \text{ грн.} \quad (4.34)$$

Амортизаційні відрахування.:

– на відновлення та капітальний ремонт рухомого складу:

$$A_{рс} = \gamma_{обс.рс} S_{рс} = 0,25 \cdot 52794000,00 = 75000000,00 \text{ грн.}, \quad (4.35)$$

де $\gamma_{обс.рс}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення і капітальний ремонт рухомого складу (25 %);

– на відновлення та капремонт технологічного обладнання:

$$A_{то} = \gamma_{ам.то} \cdot S_{обл} = 0,15 \cdot 19891200,00 = 7906500,00 \text{ грн.}, \quad (4.36)$$

де $\gamma_{ам.то}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення і капітальний ремонт технологічного обладнання (15 %);

– на відновлення та капітальний ремонт будівель:

$$A_{буд} = \gamma_{ам.буд} \cdot S_{буд} = 0,025 \cdot 33152000,00 = 1882500,00 \text{ грн.}, \quad (4.37)$$

де $\gamma_{ам.буд}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення і капітальний ремонт виробничих площ (2,5 %);

– загальна сума відрахувань:

$$A_{заг} = A_{рс} + A_{то} + A_{буд} = 84789000,00 \text{ грн.} \quad (4.38)$$

Загальні витрати підприємства за рік:

$$B_{\Sigma} = B_p + A_{заг} = 88856662,50 + 84789000 = 6291758072,50 \text{ грн.} \quad (4.39)$$

4.3. Економічні показники

Собівартість перевезення вантажів:

– собівартість тоно-кілометра:

$$C_{ткм} = \frac{B_{\Sigma}}{W_{\Sigma}} = \frac{6291758072,50}{2500470000} = 2,52 \text{ грн.}/(\text{т.-км}) \quad (4.40)$$

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– собівартість перевезення 1 тони:

$$C_{\text{ткм}} = \frac{B_{\Sigma}}{P} = \frac{6291758072,50}{37800} = 166448,63 \text{ грн./ т} \quad (4.41)$$

– собівартість кілометра пробігу:

$$C_{\text{ткм}} = \frac{B_{\Sigma}}{L_{\Sigma}} = \frac{6291758072,50}{6300000} = 998,69 \text{ грн./ км} \quad (4.42)$$

Доходи підприємства за рік:

$$\begin{aligned} D_{\Sigma} &= \tau_q \cdot Q_{\Sigma} + \tau_{\text{км}} \cdot L_{\Sigma} + \tau_h \cdot T_{\Sigma} = \\ &= 2.9 \cdot 1386 + 12.6 \cdot 6599500 + 2.52 \cdot 50636432 = 6371138768,50 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (4.43)$$

де τ_q – доходна ставка за 1 т-км пробігу, грн.;

$\tau_{\text{км}}$ – доходна ставка за 1 км пробігу, грн.

Прибутки підприємства:

$$\Pi = D_{\Sigma} - B_{\Sigma} = 6371138768,50 - 6291758072,50 = 79380696,00 \text{ грн.} \quad (4.44)$$

Податок на додану вартість:

$$\text{ПДВ} = 0,22 \cdot \Pi = 0,22 \cdot 79380696 = 17463753,12 \text{ грн.} \quad (4.45)$$

Прибуток чистий:

$$\Pi_{\text{ч}} = \Pi - \text{ПДВ} = 79380696 - 17463753,12 = 61916942,88 \text{ грн.} \quad (4.46)$$

Рентабельність підприємства:

$$R = \frac{\Pi_{\text{ч}} \cdot 100}{B_{\Sigma}} = \frac{61916942,88 \cdot 100}{428010000} = 14,47\% \quad (4.47).$$

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Таблиця 4.1.

Основні техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Одиниці виміру	Показник
1	Кількість автомобілів	шт.	70
2	Загальний пробіг за рік	тис. км.	6300
3	Середньодобовий пробіг	км.	420
4	Коефіцієнт випуску	-	0,88
5	Обсяг перевезень за рік	т	37800
6	Вантажообіг за рік	тоно-км	2500470000
7	Загальні витрати за рік	грн.	6291758072,50
8	Доходи підприємства за рік	грн.	6371138768,50
9	Собівартість 1 т.-км	грн.	2,52
10	Прибуток підприємства	грн.	61916942,88
11	Рентабельність	%	14,47

ВИСНОВКИ

Підсумком виконання роботи став проект вантажного АТП. Було спроектовано зону ПР з усім необхідним устаткуванням.

У конструкторській частині роботи спроектовано спеціальний знімач для знімання гальмівних барабанів, а також розроблена технологічна карта на заміну гальмівних колодок.

Проведений розрахунок економічної ефективності проектування вантажного АТП.

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кобзар Є.П., Зайцев С.О., Шостачук А.М. Технологічне проектування станцій технічного обслуговування та автотранспортних підприємств. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Житомир : ЖДТУ, 2010 – 231 с.
2. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів.-К.: Знання - Прес, 2003 – 511 с.
3. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. Посіб./ За ред. проф. С.І. Андрусенка – К.: Каравела, 2009 – 368 с.
4. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник.- Київ.: Знання, 2004. – 478 с.
5. Дунаєвський М. В. Методичні настанови до проектування підприємств автомобільного транспорту // Автодорожник України. 2006. № 3.
6. Технологічне проектування автотранспортних підприємств і станцій технічного обслуговування. Методичні вказівки до виконання курсового проекту студентами спеціальності “Автомобілі та автомобільне господарство” усіх форм навчання. - Укл.: В.Р.Карпенко, В.І.Павлюк, В.М.Придюк:– Луцьк.: ЛДТУ, 2009. – 42 с.
7. Міністерство транспорту України “ Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту ” .- К.: Мінавтотранс,1998р.
8. Методичні рекомендації для виконання бакалаврської дипломної роботи для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня бакалавр спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» /Кравченко О., Бегерський Д., Ільченко А., Опанасюк Є. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. – 16с.

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатки

					МАОГ.482220.025-00 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		