

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

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій**

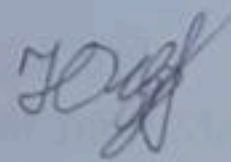
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

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

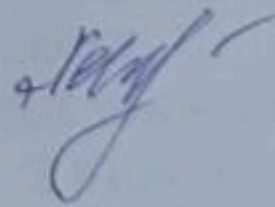
на тему: « Удосконалення технологічного процесу в зоні ТО_2
вантажного АТП на 50 автомобілів»

Виконав: студент групи ААГ-22



Олександр ЮРЧУК

Керівник:



Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

Завідувач кафедри:



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Микола Монсарвський

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

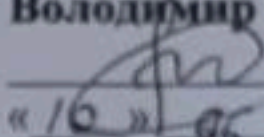
Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ
Володимир Шумляківський


« 10 » 06 2024р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Юрчука Олександра Вікторовича

1.Тема роботи: «Удосконалення технологічного процесу в зоні ТО-2 вантажного АТП на 50 автомобілів» затверджена наказом вищого навчального закладу від «28» травня 2024 року № 220/с

Керівник роботи: Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

2. Строк подання студентом завершеної роботи 10 . 06 . 2024 р.

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1.Технологічний розділ. 2.Конструкторський розділ. 3.Економічний розділ. Висновки Список використаних джерел. Додатки.

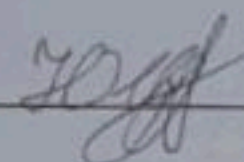
5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 11 слайдів.

Дата видачі завдання « 10 » лютого 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

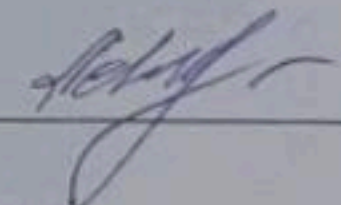
№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	17.02.2024	Вик.
2.	КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	08.3.2024	Вик.
3.	ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	19.04.2024	Вик.
4.	Оформлення роботи	01.06.2024	Вик.
5.	Рецензування	04.06.2024	Вик.
6.	Захист	07-29.06.2024	Вик.

Студент

_____ 

Олександр ЮРЧУК

Керівник роботи

_____ 

Олександр ЛЕВКІВСЬКИЙ

Анотація

На бакалаврську роботу на тему “Удосконалення технологічного процесу в зоні ТО-2 вантажного АТП на 50 автомобілів ”, виконану студентом групи ААГ-22 Державного університету «Житомирська політехніка» Юрчуком Олександром Вікторовичем під керівництвом Левківського О.О.

Бакалаврська робота представлена в обсязі 42 сторінки формату А4 пояснювальної записки та 5 аркушів креслень формату А1 графічної частини.

Була проведена розрахунок річної виробничої програми та об’єму робіт, було визначено річну трудомісткість ТО і ПР. Було розроблене конструкторське рішення зони ТО.

Розроблено пристрій заправки консистентних мастил.

Розроблена охорона праці на підприємстві.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	9
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	12
3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	24
4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ	34
ВИСНОВОК.....	41
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	42

					<i>МАОГ.482220.024-200 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Пояснювальна записка</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Юрчук О.В.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Левківський</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Левківський</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Шумляківський</i>			Літ. Арк. Акрушів 6 42 Державний університет «Житомирська політехніка» гр. ААГ-22			

ВСТУП

Основними завданнями автомобільного транспорту є швидка та своєчасна доставка вантажів, безпека та безпека, а в пасажирському транспорті – регулярність автобусного руху, задоволеність клієнтів автобусним та таксомоторним транспортом, зручність та комфорт пасажирських перевезень. Розклад є основою організації автобусного руху.

Ефективність автомобільного транспорту у всіх сферах його діяльності багато в чому визначається рівнем технічної готовності рухомого складу.

У процесі тривалої експлуатації автомобіля виникають несправності у його механізмах, агрегатах та системах, які призводять до погіршення його експлуатаційних властивостей та зниження ефективності використання.

Технічні служби шкільного АТП та автомобільного транспорту загалом мають забезпечити процес перевезення необхідної кількості рухомого складу за номенклатурою.

Вирішення цієї проблеми залежить, по-перше, від виробничого потенціалу, тобто від ступеня відповідності виробничої потужності та ресурсної забезпеченості строку та обсягу робіт, пов'язаних з підтриманням експлуатаційної ефективності подвижного складу, по-друге, від інтенсивності використання виробничих потужностей, матеріальних та наявних трудових ресурсів

Важливими елементами вирішення проблеми управління технічним станом автомобілів є удосконалення технологічних процесів виробництва технічного обслуговування та ремонту автомобілів, які включають технічні методи обладнання постів та робочих місць, наукову організацію праці, а також широке застосування засобів механізації та автоматизації 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

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечення надійності та зниження витрат на технічне обслуговування автомобілів (вона повинна включати не тільки традиційні операції з технічного обслуговування, а й профілактичні ремонти, що мають по суті ті ж завдання).

Дійсно, оскільки метою профілактики є запобігання виникненню відмов і несправностей, то від правильно підібраних її режимів (періодичності, переліку операцій, а також трудомісткості) важливо забезпечити рівень безвідмовної роботи транспортний засіб).

Періодичність і склад ПТО 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 і організацію виробництва в АТП. Це означає, що профілактика активно впливає на надійність, основи технології та організації виробництва, а також на конструкцію автотранспортного підприємства.

					МААГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Характеристика рухомого складу підприємства

Проектоване АТП планує надавати послуги з перевезення швидкопсувної продукції. Автомобільний парк підприємства складається з автомобілів MAN TGL та MAN TGE.

Модель MAN TGL (рис. 1.1) є вантажівкою повною масою 7,5-12 т, і використовується, залежно від типу шасі і кабіни, в самих різних областях перевезень: доставки вантажів по місту, регіону і на далекі відстані.



Рис. 1.1. Вантажний автомобіль-рефрижератор MAN TGL 12.220
Розміри (мм):

Довжина – 7412;

Ширина – 2550;

Висота – 3100;

Колісна база – 3600.

Технічні характеристики: MAN TGL 12.220

Під кабіною тягача працює дизельний турбований двигун з такими даними:

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість циліндрів – 4;

Потужність - 220 к.с.;

Крутячий момент – 830 Н/м;

Об'єм – 4,58 л;

Максимальна швидкість 90 км/год;

Витрата пального близько 20 л/100 км. Доступна 6-ступінчаста механічна або автоматична коробка передач.

Вагові характеристики (т):

Споряджена маса – 6,5;

Навантаження на передню вісь – 4,4;

Заднє навантаження – 8,4;

Загальна вага – 12.

Модель MAN TGE (рис. 1.2) — легкий комерційний автомобіль із повною масою від 2,8 до 5,5. тонн



					МАНГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Рис. 1.2. Ретро автомобіль MAN TGE 5.180

Розміри (мм):

Довжина – 6818;

Ширина – 2427;

Висота – 2355;

Колісна база - 3640.

Технічні характеристики: MAN TGE

Під кабіною трактора працює дизельний турбодвигун з такими даними:

Кількість циліндрів – 4;

Поштовх – 140кє;

Крутний момент – 340 Н/м;

Об'єм – 1,968 л;

Максимальна швидкість – 90 км/рік;

Vitrata paliva - ближче до 8,5 л/100 км.

Доступний з 6-ступінчастою механічною або 8-ступінчастою автоматичною коробкою передач..

Вагові характеристики (т):

Споряджена маса – 3590;

Навантаження на передню вісь – 2,1;

Заднє навантаження – 4;

Маса брутто – 5,5.

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Коригування норм технічного обслуговування та ремонту рухомого складу.

Розрахунки будуть проводитись для двох типів автомобілів:

1) Холодильники – MAN TGL – 20 шт., MAN TGE – 30 шт.

2) Середньорічний пробіг автомобілів: MAN TGL – 95000 км, MAN TGE – 75000 км

2.1. Розрахунок річного пробігу автомобілів

$$L_p(i) = l_{zm}(i) \cdot i_{sm} \cdot D_r \cdot \square_v, (2.1)$$

де $l_{zm}(s)$ – середньодобовий пробіг автомобіля за зміну км;

i_{sm} - кількість робочих змін на день;

D_r - кількість робочих днів у році;

$\square_v$ – коефіцієнт використання автомобіля [1, с.47].

Річний пробіг автомобілів цієї групи:

$$L_p = L_p(i) \cdot A(i), (2.2)$$

де $L_p(i)$ - річний пробіг автомобіля;

$A(i)$ – парк автомобілів цього типу, шт.

Для автомобіля MAN TGL:

$$L_p(\text{MAN TGL}) = l_{zm}(\text{MAN TGL}) \cdot i_{sm} \cdot D_r \cdot \square_v = 380 \cdot 1 \cdot 250 \cdot 0,8 = 95000 \text{ км}$$

$$L_p = L_p(\text{MAN TGL}) \cdot A(\text{MAN TGL}) = 95000 \cdot 20 = 1900000 \text{ км}$$

Для інших марок автомобілів розрахунок проводиться аналогічно та зведено до таблиці 2.1..

Таблиця 2.1

Річний пробіг автомобілів

Марка автомобіля	l_{zm} , км	i_{zm}	D_r	η_v	$L_{p(i)}$, км	$A_{(i)}$, шт.	L_p , км
MAN TGL	380	1	250	0,88	95000	20	1900000
MAN TGE	300	1	250	0,92	75000	30	2250000

Розрахунок річного пробігу для підприємства:

$$L_{ATP} = \sum L_p(i), (2.3)$$

$$L_{ATP} = 1900000 + 2250000 = 4150000 \text{ км.}$$

2.2. Розрахунок коефіцієнта технічної готовності автопарку

$$\eta_{tg} = 1 - (((T_{KR} \cdot L_{ATP}) / L_{KR} + (T_{(TO-2)} \cdot L_{ATP}) / L_{(TO-2)})) / (1000), (2.4)$$

де T_{KR} , T_{TO-2} , T_{TO-1} , T_{PP} – простой відповідно в кап. ремонт, $TO-2$, $TO-1$ і PP , [1, додаток, табл. 7];

L_{KR} , $DCH-2$, $DCH-1$ – пробіг за KR , $TO-2$ і $TO-1$ [1, додаток, табл. 8];

$A(i)$ – перелік транспортних засобів даного типу, шт.

Для інших марок автомобілів розрахунок проводиться аналогічно і зводиться до таблиці 2.2..

Таблиця 2.2

Розрахунок коефіцієнта технічної готовності автомобілів

Марка автомобіля	L_{ATP}	T_{KR}	L_{KR}	T_{TO-2}	L_{TO-2}	η_{tg}
MAN TGL	4150000	0,43	600000	0,43	192000	0,88
MAN TGE	4150000	0,3	200000	0,3	64000	0,92

2.3. Розрахунок скорегованих норм пробігу

$$L_{KR} = L_{KR \text{ н}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, (2.5)$$

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

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

де $L_{KR \text{ н}}$, $L_{TO-2 \text{ н}}$, $L_{TO-1 \text{ н}}$ – 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];

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

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	0,8	1	1	600000
MAN TGE	250000	0,8	1	1	200000

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	0,8	1	192000
MAN TGE	80000	0,8	1	64000

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	0,8	1	48000
MAN TGE	20000	0,8	1	16000

2.4. Розрахунок скоригованої трудомісткості

$$TCO = TCO_n \cdot k_2 \cdot k_5 \quad (2.8)$$

$$TTO-1 = TTO-1_n \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.9)$$

$$TTO-2 = TTO-2_n \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.10)$$

$$ТПР = ТПР_n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5. \quad (2.11)$$

де ТШКО_н, ТТО-1_н, ТТО-2_н, ТПР_н - нормативна трудомісткість робіт, людино-годинник;

k_4 - коефіцієнт, що враховує термін експлуатації автомобілів, у від пробігу капітального ремонту [1, додаток, табл. 4];

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

k_5 - коефіцієнт, що враховує загальну кількість 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	
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, $T_{\text{ТО-1 н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ЩО, $T_{\text{ТО-1}}$, 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, $T_{\text{ТО-2 н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ЩО, $T_{\text{ТО-2}}$, 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, $T_{\text{ПР н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти					Скорегована трудомісткість ЩО, $T_{\text{ПР}}$, люд.-год.
		k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	

MAN TGL	6,0	1,2	1,3	1	1,55	1	14,51
MAN TGE	3,5	1,2	1,3	1	1,55	1	8,46

2.5. Розрахунок кількості послуг на рік

$$[(N)]_{KP} = (L_p \cdot A_{сп}) / L_{KP}, (2.12)$$

$$N_{(TO-2)} = (L_r \cdot A_{sp}) / L_{(TO-2)} - N_{KR}, (2.13)$$

$$N_{(TO-1)} = (L_r \cdot A_{сп}) / L_{(TO-1)} - [(N)]_{KP} + N_{(TO-2)}, (2.14)$$

$$N_{ch} = A_{sp} \cdot \square_{TG} \cdot D_p, (2.15)$$

де НКР, НТО-2, НТО-1, НЩО – кількість капітальних ремонтів та відповідних видів ТО за рік;

L_p – річний пробіг автомобіля, км;

D_p – кількість робочих днів у році;

htg – розрахунковий коефіцієнт технічної готовності.

Таблиця 2.10

Кількість обслуговувань за рік

Марка автомобіля	L_p , км	$A_{сп}$, шт.	КР		ТО-2		ТО-1		ЩО
			L_{KP}	N_{KP}	L_{TO-2}	N_{TO-2}	L_{TO-1}	N_{TO-1}	$N_{ЩО}$
MAN TGL	95000	20	600000	3	192000	7	48000	32	4391
MAN TGE	75000	30	200000	9	64000	26	16000	114	6916
Всього Σ	-	50	-	12	-	34	-	147	11307

2.6. Розрахунок трудомісткості ТО і ПР за рік

$$T_{TO-2p} = T_{TO-2} \cdot N_{TO-2}, (2.16)$$

$$T_{TO-1p} = T_{TO-1} \cdot N_{TO-1}, (2.17)$$

$$T_{ЩОp} = T_{ЩО} \cdot N_{ЩО}, (2.18)$$

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

					МАН.482220.024-200 ПЗ				Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 2.11

Марка	ЩО			ТО-1			ТО-2			ІР		
автомобіля	T _{ЩО}	N _{ЩО}	T _{ЩО p}	T _{ТО-1}	N _{ТО-1}	T _{ТО-1 p}	T _{ТО-2}	N _{ТО-2}	T _{ТО-2 p}	T _{ІР}	L _p	T _{ІР p}
MAN TGL	0,65	4391	5379	8,5	32	327,2	43,52	7	384,5	14,51	95000	27565,2
MAN TGE	0,39	6916	8862	7,3	114	996,4	29,01	26	910,7	8,46	75000	19041,8
Всього Σ	-	-	14241	-	-	1323,6	-	-	1295,3	-	-	46607,0

$$\Sigma \text{ТТО-2 r} = 0,75 \cdot \text{ТТО-2 r} = 972 \text{ людино-години (2,21)}$$
$$\Sigma_{\text{ТАТП}} = \text{ТАТП} + \text{То}_{\text{бр}} = 62124,95 \text{ людино-години. (2,26)}$$

2.10. Розподіл річної трудомісткості за видами послуг

Трудомісткість обслуговування та ремонту на постах розподіляється за технічно сумісними групами:

Зона ТО-1:

$$T_{(TO-1)}^5 = T_{TO-1p}(MAN\ TGL) + T_{TO-1p}(MAN\ TGE) = 1323,65 \text{ люд.-год. (2,27)}$$

Зона ТО-2:

$$T_{(TO-2)}^5 = 0,75 \cdot B \cdot (T_{TO-2p}(MAN\ TGL) + T_{TO-2p}(MAN\ TGE)) = 1295,27 \text{ люд.-год. (2,28)}$$

PR на постах:

$$T_{PR}^5 = 0,45 \cdot (T_{PPp}(MAN\ TGL) + T_{PPp}(MAN\ TGE)) = 20973,13 \text{ людино-годин (2,29)}$$

ПР на ділянках:

$$TPR(d) = 0,55 \cdot \sum TPR_r + 0,25 \cdot \sum T_{TO-2r} + T_{ob_r} = 25633,82 \text{ люд.-год. (2:30)}$$

2.11. Розподіл трудомісткості по ділянках

Напруженість праці на ділянках розраховується у відсотках до загальної трудомісткості робіт на ділянках:

$$TPRd(i) = 0,01 \text{ кд} \cdot TPR(d), \text{ (2.31)}$$

де k_d – частка витрат, %.

Таблиця 2.12

Розподіл трудомісткості по ділянках

№ з/п	Назва ділянки (відділення)	Доля витрат, k_d (%)	Трудомісткість, люд.-год.
1	Ділянка по ремонту агрегатів	20	5127
2	Слюсарно-механічна ділянка	15	3845
3	Електротехнічна ділянка	10	2563
4	Акумуляторний відділок	3	769
5	Ділянка паливної апаратури	4	1025

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

6	Моторна дільниця	14	3589
7	Шиномонтажна дільниця	6	1538
8	Ковальсько-ресорна дільниця	9	2307
9	Мідницько-жерстяницька	6	1538
10	Арматурно-кузовна дільниця	8	2051
11	Зварювальна дільниця	5	1282
12	Загальна трудомісткість, Тпр(Д).	100	25634

2.12 Розрахунок чисельності основних робітників

Орієнтовна кількість працівників:

$$n_{(i)} = T_{(i)} / F_r, \quad (2.32)$$

де $n(i)$ – розрахункова кількість робітників на дільниці (посаді);

$T(i)$ – трудомісткість технічного обслуговування або ремонту за рік;

F_r – фонд робочого часу працівника 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	1499,08	0,75	1
2	Зона ТО-1	1323,65	0,66	1
3	Зона ТО-2	1295,27	0,65	1
4	Зона ПР (2 група)	8568,79	4,28	5
5	Зона ПР (3 група)	12404,34	6,20	6
6	Дільниця по ремонту агрегатів	5126,76	2,56	3
7	Слюсарно-механічна дільниця	3845,07	1,92	2
8	Електротехнічна дільниця	2563,38	1,28	2
9	Акумуляторний відділок	769,01	0,38	0
10	Дільниця паливної апаратури	1025,35	0,51	1
11	Моторна дільниця	3588,74	1,79	2

					МААГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

12	Шиномонтажна дільниця	1538,03	0,77	1
13	Ковальсько-ресорна дільниця	2307,04	1,15	1
14	Мідницько-жерстяницька	1538,03	0,77	1
15	Арматурно-кузовна дільниця	2050,71	1,03	1
16	Зварювальна дільниця	1281,69	0,64	1
Всього		50724,95	25,36	29

2.13 Розрахунок кількості посад та робочих місць

Розрахунок кількості постів:

$$Z_n(i) = T_{(P(i))} / (\Phi_o \cdot n_n \cdot \square_n), \quad (2.33)$$

де $Z_n(i)$ – кількість необхідних і постів технічного обслуговування або поточних ремонтів;

$TP(i)$ - річна трудомісткість і-го технічного обслуговування або поточного ремонту;

$F_o = 2000$ годин – фонд робочого дня посту протягом року;

n_n – розрахункова кількість робочих дільниці (посту);

$\square_n$ – коефіцієнт використання робочого часу посту ($\square_n = 0,95$).

Таблиця 2.14

Розрахунок кількості постів

№ з/п	Назва дільниці (відділення)	Трудомісткість, люд.-год.	n_n	Кількість постів	
				Розрахункова	Прийнята
1	Зона миття автомобілів	1499,08	2	0,39	1
2	Зона ТО-1	1323,65	2	0,35	0,5
3	Зона ТО-2	1295,27	2	0,34	0,5
4	Зона ІР (2 група)	8568,79	2	2,25	3
5	Зона ІР (3 група)	12404,34	3	2,61	3

					М.А.А.Г.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

6	Всього	25091,13	-	5,95	8
---	--------	----------	---	------	---

2.14 Розрахунки площ виробничих та складських приміщень

2.14.1 Розрахунок виробничих площ

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

$$F_z = f_n \cdot z_p \cdot k_{sh}, (2.35)$$

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

де F_d - площа ділянки;

F_z – площа обслуговування чи зони обслуговування;

f_r, f_n – норма площі для працівника конкретної станції чи однієї посади
(1, додаток, таблиця 14);

n_p – кількість працівників чи посад;

k_{sh} - коефіцієнт щільності (1, додаток, таблиця 14).

Таблиця 2.15

Виробнича площа

№ з/п	Найменування ділянки (зони)	Питома площа f , m^2	Кількість постів або робітників	$k_{ш}$	Площа, m^2	
					розрахунки	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)	22	3,00	5	330	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	2,00	3	75	108
7	Електротехнічна ділянка	9	2,00	2	36	72
8	Акумуляторний відділок	36	0,00	2	0	36
9	Ділянка паливної апаратури	9	1,00	2	18	72

					М.А.Г.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

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:		-	-	-	1416	2016

2.14.2. Складські приміщення

Складські площі розраховуються виходячи з нормативної площі на 1 млн км пробігу та річного пробігу.

$F_{\text{скл}} = 10 \cdot 6 \cdot f \cdot \text{ЛАТП} \cdot \text{кпс} \cdot \text{крм} \cdot \text{ка}$, (2,37)

де f - Питома площа приміщення на 1 млн км пробігу, м²;

ЛАТП - загальний пробіг підприємства за рік, км;

кпс - коефіцієнт, що враховує тип автомобіля [1, с. 177, табл. 17];

крм - коефіцієнт, що враховує модифікацію автомобіля [1, с. 177, табл. 18];

ка - коефіцієнт, що враховує загальну кількість автомобілів.

Таблиця 2.16

Площа складських приміщень

№ з/п	Приміщення	L, млн. км	Площа f , м ² /млн. км	Коефіцієнти			Площа $F_{\text{скл}}$, м ²
				$k_{\text{пс}}$	$k_{\text{рм}}$	$k_{\text{а}}$	
1	Запасні частини	4,15	3,5	2	1,3	1,2	45
2	Агрегати	4,15	5,5	2	1,3	1,2	71
3	Матеріали	4,15	3	2	1,3	1,2	39
4	Шини	4,15	2,3	2	1,3	1,2	30
5	Мастила	4,15	3,5	2	1,3	1,2	45
6	Інструменти	4,15	0,25	2	1,3	1,2	3
Всього		-	-	-	-	-	234

					М.А.А.Г.482220.024-200 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			22

2.15. Загальна площа гаража

$$F_{\text{гар}} = F_{\text{д}} + F_{\text{з}} + F_{\text{скл}} = 2016 + 234 = 2250 \text{ м}^2 \text{ (2,38)}$$

2.16. Розрахунок площі відкритих паркувань

$$F_{\text{вс}} = f_{\text{а}}(i) \cdot k_{\text{ш}} \cdot k_{\text{зв}} \cdot A_{\text{сп}} \cdot \square z, \text{ (2.39)}$$

де $f_{\text{а}}(i)$ – питома площа автомобіля, м² (1, додаток, таблиця 16);

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

$k_{\text{зв}}$ - Коефіцієнт, що враховує зону входу-виходу ($k_{\text{зв}} = 1,2 \dots 1,3$);

$A_{\text{сп}}$ - зареєстрована кількість автомобілів;

$\square z$ – коефіцієнт, який враховує наповнення ($\square z = 0,9 \dots 0,95$).

Таблиця 2.17

Площа відкритих стоянок

№ з/п	Марка авто	Площа авто $f_{\text{а}}$, м ²	Коефіцієнти			$A_{\text{сп}}$, шт.	Площа стоянки $F_{\text{вс}}$, м ²
			$k_{\text{ш}}$	$k_{\text{зв}}$	$\eta_{\text{з}}$		
1	MAN TGL	30	2,2	1,2	0,9	50	1045,44
2	MAN TGE	30	2,2	1,2	0,9	50	1069,2
Всього		-	-	-	-	100	2114,64

2.17. Загальна площа гаражу

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{гар}} + F_{\text{вс}} = 2250 + 2115 = 4365 \text{ м}^2 \quad (2.40)$$

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Класифікація обладнання для змащувально-заправних робіт

Заправно-мастильні та заправні роботи є одними з основних видів робіт, що проводяться при технічному обслуговуванні автомобіля, і досягають 30% загальних витрат праці для То-1 і 17% для То-2. У комплекс даного виду робіт входять:

- заправка картерів двигунів автомобілів моторними маслами;
- заправка трансмісійними маслами картерів коробок передач, задніх мостів, рульових механізмів;
- збір відпрацьованих масел;
- змащення окремих вузлів мастилом через масленки;
- промивка системи змащення двигуна;
- заповнення гальмівних систем робочою рідиною;
- заповнення системи охолодження теплоносієм;
- підготовка та подача стисненого повітря;
- нанесення антикорозійних покриттів на нижню поверхню автомобіля.

Для кожного з перерахованих вище видів робіт промисловість випускає відповідне обладнання різних марок. Однак, незважаючи на великий асортимент такого обладнання, основу кожного зразка складають ідентичні конструктивні елементи; двигун, насос, резервуар, прилади (манометри та витратоміри), штоки, роздавальні пристрої (пістолети та ін.), в результаті чого розглянуте обладнання об'єднується в загальну групу..

Найпоширеніше обладнання цієї групи:

- маслороздавальні вузли для моторних олив;
- маслороздавальні вузли трансмісійних масел;
- маслодозатори (універсальні);
- маслодозатори для моторних масел;
- маслороздавальні колонки для видачі рідких мастил із бочки;
- маслороздавальні баки

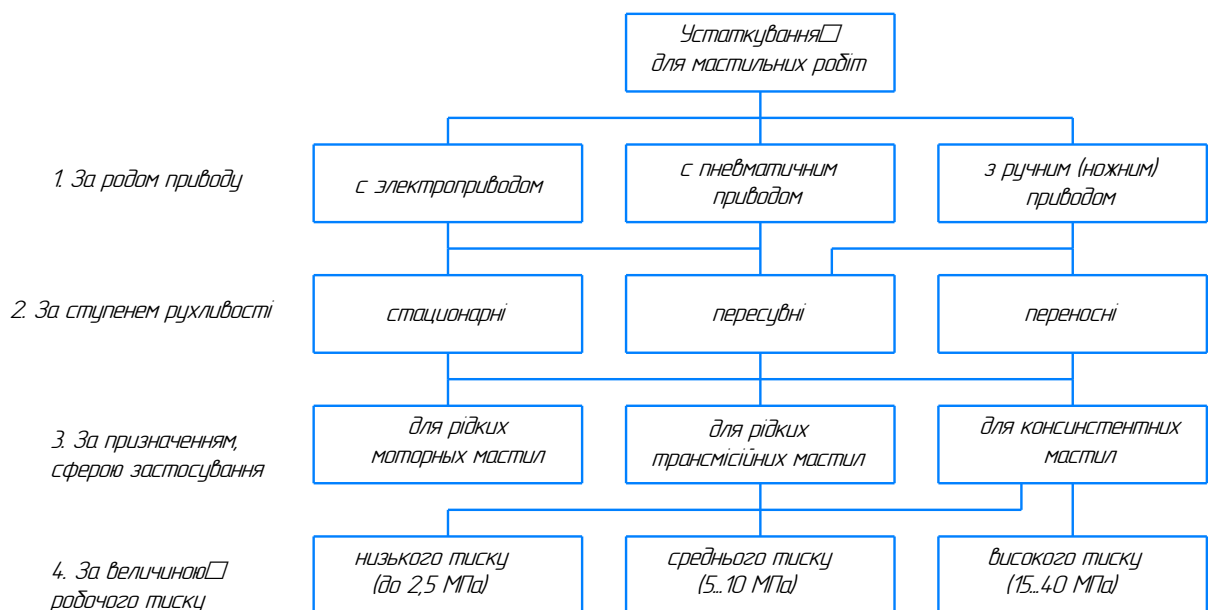
					МАНГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

- змащувальні установки – для консистенційних масел;
- нагнітачі для промивки системи змащення двигуна;
- повітряздальні колонки;
- бачки для наповнення гальмівної гідросистеми гальмівною рідиною;
- установки для нанесення антикорозійних покриттів на нижні поверхні автомобілів і змащення листових ресор.

Основна частка цього типу пристроїв припадає на обладнання для мастила.

Устаткування для змащення (рис. 3.1) за типом приводу насоса поділяють на електричне, пневматичне та з ручним (або педальним) приводом. Найбільше поширення отримав електропривод від централізованої мережі змінного струму. Однак в даний час все частіше застосовуються пневматичні насоси, що працюють від повітряної мережі з тиском 0,8 МПа.

Ручний (ножний) привід, який використовується на невеликих пересувних і портативних установках, являє собою просту важільну систему, пов'язану з приводним валом робочого колеса, поршневим або плунжерним насосом. В установках з механізованим приводом застосовують головним чином шестеренчасті насоси для перекачування рідких масел і плунжерні насоси для перекачування рідких масел і плунжерні насоси для консистентних мастил.



Мал. 3.1 - Класифікація обладнання для мастильних та заправних робіт

Заводи виготовляють стаціонарну, пересувну та переносну техніку з урахуванням різної технології паливозаправних робіт на АТП.

Установки для перекачування рідких (моторних і трансмісійних) масел і установки для подачі консистентних мастил мають принципові конструктивні відмінності, обумовлені суттєвою різницею агрегатного стану і в'язкості цих видів мастильних матеріалів, а також величезним протитиском, що виникає при консистентному мастилі, що прокачується через масляний піддон.

Саме проблема протитиску при заправці вузлів автомобіля з постійним мастилом є найбільшою незручністю при виконанні операцій мастила та заправки. Тому що може виникнути ситуація, коли тиску, створюваного пристроєм для заливки консистентного мастила, недостатньо для виштовхування зворотного тиску, і виникає необхідність збільшити тиск мастила, що подається.

Тому в дипломному проекті пропонується конструкція пристрою для подачі послідовного мастила з регульованим тиском мастила.

3.2 Опис конструкції пристрою

До складу пристрою входять насос високого тиску 1 (рис. 3.2), бункер 2 електропривод 3. Насос об'єднаний в один агрегат з редуктором..

					МАНГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

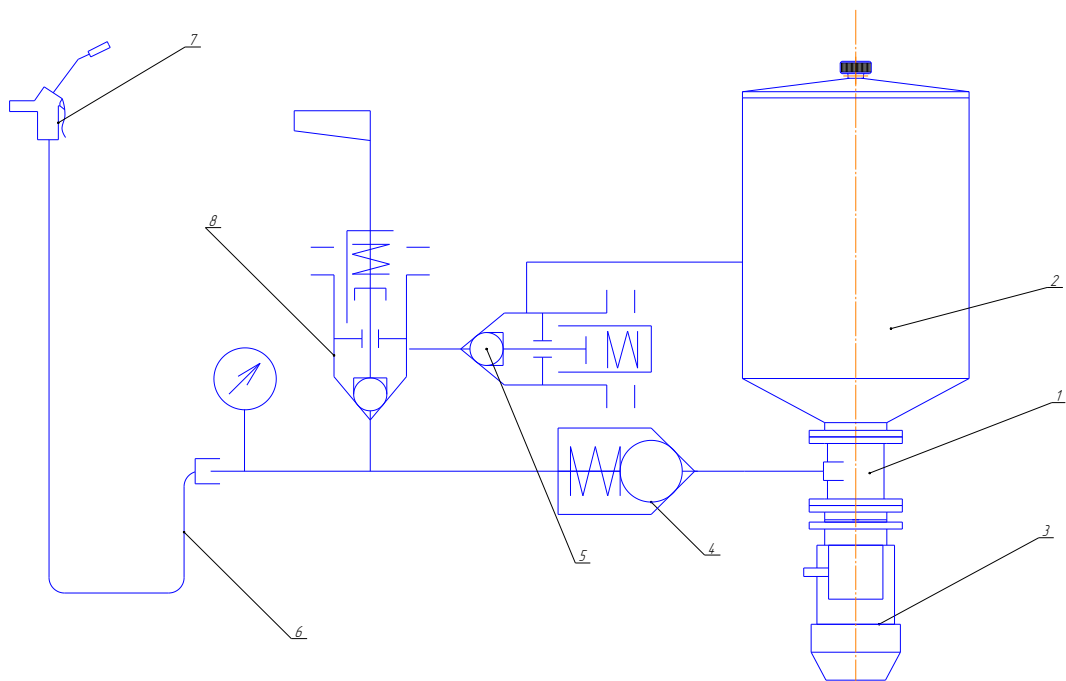
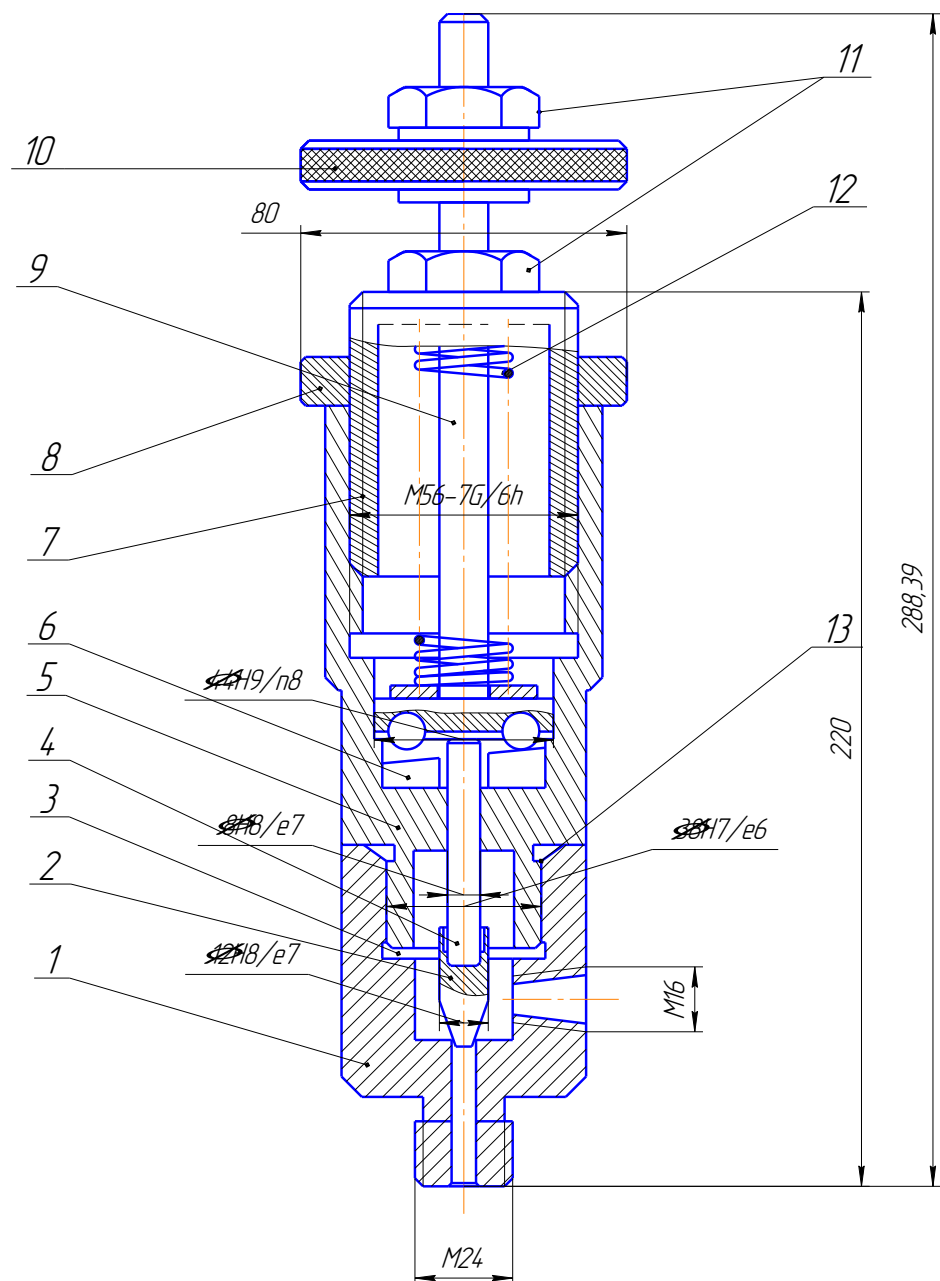


Рис. 3.2 – Принципова схема пристрою для наповнення мастилом:

1 – насос з редуктором; 2 – резервуар; 3 – електропривод; 4 – нагнітальний зворотний клапан; 5 – перепускний клапан (робочий тиск); 6 – шланг; 7 – пістолет-дозатор; 8 – проміжний клапан максимального тиску.

Напірний зворотний клапан 4 встановлений безпосередньо за насосом. До складу установки також входять: перепускний клапан робочого тиску 5, шланг 6, роздавальний пістолет 7 і проміжний клапан 8.

Працює пристрій наступним чином. При закритті роздавального пістолета 7 після змащування місць, що легко проколюються, змащування, коли нагнітальна лінія знаходиться під робочим тиском (5 МПа), на який налаштований перепускний клапан 5, проміжний клапан 8 відключається поворотом ручки 10. (рис. 3.3) у певному напрямку. Якщо в точку мастила не проникає робочий тиск, поворотом ручки 10 в протилежну сторону спрацьовує проміжний клапан 8 (рис. 3.1) і тиск на нагнітальній лінії підвищується до значень, що блокують протитиск точки змащення. Після «розриву» точки поворотом ручки клапан знову закривається і мастило згодом передається в бункер під тиском, що подається клапаном 5.



Мал. 3.3 - Пристрій проміжного клапана:

1-напрямна втулка; 2 – клапан; 3 – тарілка клапана; 4 – штовхач; 5 – корпус; 6 – тарілка пружини; 7 – пробка; 8 – планка; 9 – вісь; 10 поворотів; 11 – гайки; 12 – пружина; 13 – манжета.

3.3 Розрахунок потужності та міцності пристрою

3.3.1 Розрахунок поворотної пружини [2]

Пружина забезпечує притискання пластини пружини до корпусу. Під час роботи на нього діє сила 2000 Н.

Вихідними даними для визначення розмірів пружин є:

- сила пружини при попередній деформації P_1 ;
- зусилля пружини при робочій деформації (відповідає найбільшому вимушеному переміщенню рухомої ланки в механізмі) P_2 ;
- робочий хід h ;
- найбільша швидкість переміщення рухомого кінця пружини під час навантаження чи розвантаження V_0 ;
- витривалість – кількість циклів до руйнування N ;
- попередній зовнішній діаметр пружини D .

Виходячи з умов роботи механізму, встановлюються наступні початкові значення:

- $P_1=500$ Н;
- $P_2=2000$ Н;
- $h=50$ мм;
- $V_0=0,8$ м/с;
- $D=10\ldots12$ мм;
- $N=1\cdot10^6$;
- матеріал пружини - пружинна сталь марки 65М ГОСТ 9389-85.

З урахуванням зазначеної витривалості пружину слід віднести до I класу.

Використовуючи діапазон значень відносного інерційного зазору пружин δ , величина зусилля пружини при максимальній деформації P_3 визначається за формулою:

$$P_3 = \frac{P_2}{1 - \delta}; \quad (3.1)$$

					МАНГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

де P_2 - зусилля пружини при робочій деформації;

? - Відносний інерційний зазор пружин;

P_3 – зусилля пружини за максимальної деформації.

Для пружини стиснення I класу? = 0,05 ... 0,25 [2]

Сила пружини при максимальній деформації складе:

$$P_3 = \frac{2000}{1-0,05} \dots \frac{2000}{1-0,25} = 2105 \dots 2666 \text{ Н}$$

Враховуючи встановлений діапазон зусиль пружини (від 2000 до 2800 Н) заданого діаметра та необхідність забезпечення найбільшої критичної швидкості її дії, була обрана пружина з такими параметрами:

- сила пружини при максимальній деформації $P_3 = 2240 \text{ Н}$;
- діаметр дроту, з якого виготовлена пружина $d=1,0 \text{ мм}$;
- зовнішній діаметр пружини $D=12,0 \text{ мм}$;
- жорсткість одного витка $z_1=751 \text{ Н/мм}$;
- найбільший прогин одного витка $f_3 = 2,983 \text{ мм}$.

Для пружин I класу максимальне дотичне напруження при обертанні визначається за формулою [2]:

$$\tau_3 = 0,3 \cdot \sigma_B; \quad (3.2)$$

де σ_B - тимчасова міцність на розрив. Для сталі марки 65М ГОСТ 9389-85 $B = 210 \text{ МПа}$ [2].

$$\tau_3 = 0,3 \cdot 210 = 63 \text{ МПа}.$$

Щоб перевірити належність пружини до I класу, визначають співвідношення V_0/V_{KR} , для цього визначають критичну швидкість пружини за формулою:

$$V_{KP} = \frac{\tau_3 \cdot \left(1 - \frac{P_2}{P_3}\right)}{\sqrt{2G\rho}}; \quad (3.3)$$

де G – модуль зсуву;

? – щільність пружинного матеріалу.

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для пружинної сталі марки 65М ГОСТ 9389-85: $G = 8 \cdot 10^3$ МПа; $\rho = 8 \cdot 10^{-10}$ кг/мм² [2]. Для заданих параметрів модуля зсуву та щільності пружинного матеріалу визначено вираз

Критична швидкість встановлена на $\lambda = 0,25$:

$$V_{кр} = \frac{63 \sqrt{1 - \frac{2000}{2240}}}{3,58} = 0,718 \text{ м/с}.$$

$$\frac{V_0}{V_{кр}} = \frac{0,7}{0,718} = 0,97 < 1$$

Внесені значення ідентифікуються відсутністю коледжів турів, попередньо, вибрана пружина задовольняє заданим умовам експлуатації.

Твердість пружини визначається за формулою [2]:

$$z = \frac{P_2 - P_1}{h}; \quad (3.4)$$

де P_2 – сила пружини при робочій деформації;

h - робочий хід пружини;

P_1 – сила пружини при попередній деформації.

Н/мм.

Число робочих обертів пружини:

$$n = \frac{z_1}{z}; \quad (3.5)$$

де z_1 - жорсткість одного витка пружини.

$$n = \frac{751}{30} = 25,03$$

Приймається пружина з 25 витками.

Значення заданої твердості:

$$z = \frac{z_1}{n}; \quad (3.6)$$

$$z = \frac{751}{25} = 30,04 \text{ Н/мм}.$$

Повне число витків:

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

$$n_1 = n + n_2; \quad (3.7)$$

- де n_2 – кількість неробочих витків, $n_2 = 1,5$ [2].
- $n_1 = 25 + 1,5 = 26,5$.
- Середній діаметр пружини:
- $D_0 = D - d$; (3,8)
- де D - зовнішній діаметр пружини;
- d — діаметр дроту, з якого виготовлена пружина.
- $D_0 = 12,0 - 1,0 = 11,0$ мм.
- Попередня деформація:
- (3,9)
-
- Робоча деформація:
- (3.10)
-
- Максимальна деформація:
- (3.11)
-
- Висота пружини при максимальній деформації:
- $H_3 = (n_1 + 1 - n) d$; (3.12)
- $H_3 = (26,5 + 1 - 1,5) \cdot 1,0 = 26$ мм.
- Висота вільної пружини:
- $H_0 = H_3 + F_3$; (3.13)
- $H_0 = 26 + 74,5 = 100,5$ мм.
- Висота пружини при попередній деформації:
- $H_1 = H_0 - F_1$; (3,14)
- $H_1 = 100,5 - 16,6 = 83,9$ мм.
- Висота пружини при робочій деформації:
- $H_2 = H_0 - F_2$; (3,15)
- $H_2 = 100,5 - 66,5 = 34$ мм.

					МАНГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

- Весняний крок:
- $t=f_3+d; (3,17)$
- $t=2,983+1,0=3,983$ мм.
- На основі проведених розрахунків встановлено наступні параметри пружини:
 - зовнішній діаметр пружини $D=12,0$ мм;
 - діаметр дроту, з якого виготовлена пружина $d=1,0$ мм.
 - висота пружини у вільному стані $H_0=100,5$ мм;
 - крок пружини $t=3,983$ мм..

					МААГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						33
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.	$A_{обл}$	50
				20
				30
2	Середня відстань перевезення	км	$l_{сер}$	340
3	Коефіцієнт випуску	-	$\eta_{тг}$	0,9
4	Коефіцієнт використання пробігу	-	α_v	0,7
5	Кількість робочих днів за рік	дні	D_p	250
6	Тривалість зміни	год.		
	Виробничі приміщення	m^2	$F_{вп}$	2250
7	Площа адмінбудівель	m^2	$F_{аб}$	288

9.1. Вихідні параметри

Вартість нового автомобіля MAN TGL 5 000 000,00

Вартість нового автомобіля MAN TGE 4 000 000,00

Середня вартість автомобіля:

$$S_{CER} = 4500000 \text{ грн. (4.1)}$$

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

A_i – кількість автомобілів даної моделі, шт.

Ціни на автомобілі:

$$S_{pc} = S_{сер} \cdot A_{обл} = 5000000 \cdot 20 + 4000000 \cdot 30 = 220000000,00 \text{ руб. (4.2)}$$

Вартість виробничих приміщень, грн.:

$$V_b = C_{сер} F_{\Sigma}, \text{ (9.3)}$$

де $C_{сер}$ – вартість будівництва 1 м² приміщення (20 000...30 000 грн.)

F_{Σ} – загальна площа приміщень ОПр, м².

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Сб\text{уд} = Кб.\text{вп} \cdot \Phi\text{вп} + Кб.\text{ад} \cdot \Phi\text{ад} = 67500000,00 \text{ грн. (4,4)}$$

Вартість технологічного обладнання:

$$С\text{рег} = х\text{ебл} \cdot Вб = 0,7 \cdot 138900000 = 47250000 \text{ руб. (4,5)}$$

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

Загальна вартість основних засобів, грн.:

$$Phosn = Srs + Sbud + Soreg = 220000000 + 67500000 + 47250000 = 334750000,00 \text{ грн. (4,6)}$$

Середня вантажопідйомність автомобіля:

$$qA(\text{сер}) = (\sum_{i=1}^n [q_{A_i} \cdot A_{(i)}]) / A_{\text{рег}} = (7 \cdot 20 + 2 \cdot 30) / 50 = 4 \text{ т, (4.7)}$$

де $qA(i)$ – вантажопідйомність автомобіля даної моделі, тобто

Загальна вантажопідйомність автомобіля:

$$Q\Sigma = A_{\text{обл}} \cdot qA(\text{сер}) = 49 \cdot qA(\text{сер}) = 80 \cdot 33 = 200 \text{ т (4.8)}$$

Середньодобова кількість транспортних засобів в експлуатації:

$$Ar = A_{\text{обл}} \cdot \alpha\text{в} = 80 \cdot \alpha\text{в} = 50 \cdot 0,9 = 36 \text{ шт. (4,9)}$$

де $\alpha\text{в}$ – коефіцієнт використання рухомого складу.

Середньодобовий пробіг автомобіля:

$$l_{\text{сер}} = (\sum_{i=1}^n [l_{\text{зм}}(i) \cdot A_{(i)}]) / A_{\text{obl}} = (260 \cdot 20 + 275 \cdot 30) / 49 = 340 \text{ км (4.10)}$$

Річний пробіг автомобіля:

$$L\Sigma = l_{\text{сер}} \cdot Ar \cdot Dr = 9225000 \text{ км (4,11)}$$

Запланований вантажообіг за рік:

$$W = Q\Sigma \cdot l_{\text{сер}} \cdot Dr \cdot \alpha\text{в} = 2640 \cdot 450 \cdot 250 \cdot 0,82 = 694008000 \text{ тонно-км. (9.12)}$$

Проектний обсяг перевезень:

$$P = Q\Sigma \cdot Dr \cdot \alpha\text{в} \cdot \alpha L = 2640 \cdot 250 \cdot 0,82 \cdot 0,70 = 31500,00 \text{ т (4,13)}$$

де αL – коефіцієнт використання пробігу.

9.2. Витрати виробництва

Заробітна плата водіїв, гривень:

- за погодинною формою оплати:

					М.А.А.Г.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

$$З_0 = C_{сер} \cdot T_3 \cdot K_d \cdot K_{пр} \cdot D_p \cdot n_b = 26426400,00 \text{ грн. (4,14)}$$

де $S_{сер}$ – середня погодинна тарифна ставка, гривень. (110 гривень/година);

T_3 – тривалість зміни, година;

K_d - коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату працівників (10%);

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

n_b – кількість водіїв ($n_b = A_{obl}$).

- за єдиним платежем:

$$Z_v = (St_{Q\Sigma} + St_{km} \cdot W) K_d \cdot K_{пр} = 450450,00 \text{ грн. (4.15)}$$

де St - тариф за 1 тону вантажу;

St_{km} – тариф за 1 т-км вантажу.

Річний фонд оплати праці, гривень:

$$П_n = П_n + П_n = 26426400,0 + 450450,00 = 26876850,00 \text{ грн. (4.16)}$$

Річна потреба у паливі:

$$Q_n = 10^{-2} (Q_L \cdot L_{\Sigma} + Q_W \cdot W) \cdot K_z, \text{ л (4.17)}$$

де Q_L сір – середній показник витрати палива на 100 км пробігу;

$$Q_{Lser} = (\sum_{i=1}^n [Q_L]_{(i)} \cdot A_{(i)}) / A_{obl} = (25 \cdot 25 + 23 \cdot 24) / 49 = 15 \text{ л/100 км. (4.18)}$$

Q_W сер – середній показник витрат палива на 100 т-км;

$$Q_{Wser} = (\sum_{i=1}^n [Q_W]_{(i)} \cdot A_{(i)}) / A_{obl} = (2 \cdot 25 + 1,3 \cdot 24) / 49 = 1,65 \text{ л/100 т-км. (4.19)}$$

K_z - коефіцієнт, що враховує роботу в зимовий період та витрату палива на комерційний транспорт, технічне обслуговування та ремонт ($K_z = 1,05...1,08$).

$$Q_n = 10^{-2} (67 \cdot 2432857 + 1,65 \cdot 45734535) \cdot 1,08 = 49572000 \text{ л}$$

Витрати на пальне, гривень:

$$В_n = Ц_{пал} \cdot Q_n = 35 \cdot 284917500 = 2726460000,00 \text{ грн. (4.20)}$$

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

$$Ц_{пал} = (\sum_{i=1}^n [C_{pal}]_{(i)} \cdot A_{(i)}) / A_{obl} = (25 + 51 \cdot 24) / 49 = 55 \text{ грн. (4.21)}$$

					МААГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Цпал(и) – оптова ціна 1 л палива для відповідного автомобіля.

Витрати на мастильні матеріали, гривень:

$$Ви = 10^{-2} \cdot Ц_i \cdot Q_p \cdot K_{m\ ser(i)}, (4.22)$$

де Тсі – оптова ціна відповідного мастила, гривень/л.;

К м сір(с) – середній відсоток витрат відповідних мастильних матеріалів до витрат палива;

$$K_{m\ ser(s)} = \% (4.23)$$

- моторні олії:

$$K_{m\ сір} = 2,5\%$$

$$V_m = 10^{-2} \cdot C_m \cdot Q_p \cdot K_{m\ ser} = 10^{-2} \cdot 81,34 \cdot 886264 \cdot 2,5 = 185895000,00 \text{ грн.}$$

- трансмісійні мастила:

$$K_{tr\ сір} = 0,35\%$$

$$W_{tr} = 10^{-2} \cdot C_{tr} \cdot Q_p \cdot K_{tr\ ser} = 10^{-2} \cdot 110,62 \cdot 886264 \cdot 0,35 = 34700400,00 \text{ грн.}$$

- консистентні мастильні матеріали:

$$K_c\ сір = 0,285\%$$

$$V_k = 10^{-2} \cdot C_k \cdot Q_p \cdot K_{k\ ser} = 10^{-2} \cdot 35,71 \cdot 886264 \cdot 0,285 = 9889614,00 \text{ грн.}$$

- Спеціальні мастила:

$$K_c\ сір = 0,11\%$$

$$V_{сп} = 10^{-2} \cdot C_c \cdot Q_p \cdot K_{з\ сер} = 10^{-2} \cdot 95,49 \cdot 886264 \cdot 0,11 = 13632300,00 \text{ гривень.}$$

Загальні витрати на мастильні матеріали:

$$В_{маст} = В_m + В_{tr} + В_k + В_{сп} = 244117314,00 \text{ грн. (4,24)}$$

Витрати на заміну зношених та ремонт шин, грн.

Середня ціна шин:

$$Т_{ш} (сір) = 22\ 000 \text{ грн (4,25)}$$

де Тсі – вартість однієї автомобільної шини, гривень.

					МАОГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Середньозважена кількість коліс на автомобіль:

$$n_{ser} = (8 \cdot 50 + 8 \cdot 50) / 100 = 5 \text{ шт.}, (4.26)$$

де n_i - кількість коліс в автомобілі, прим.

Середній гарантований пробіг нової шини:

$$L_{sh}(ser) = (75000 \cdot 25 + 75000 \cdot 25) / 25 = 75000 \text{ км}, (4.27)$$

де L_i - середній гарантований пробіг шини, км.

Витрати на заміну зношених та ремонт шин:

$$W_{sh} = (C_{(w(ser))} \cdot n_{ser} \cdot L_{\Sigma}(1 + K_w)) / L_{(w(ser))} = 3672000,00 \text{ грн.} (4.28)$$

де $K_{ш}$ – середній коефіцієнт витрат за ремонт шин.

Витрати зміст рухомого состава:

- з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу:

$$V_{rs} = \gamma_{obs.rs} \cdot K_{kr}(ser) \cdot SA(ser) \cdot A_{obl} = 14300000,00 \text{ грн.} (4.29)$$

де $\gamma_{obs.rs}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на утримання та ремонт рухомого складу (5%).

$K_{kr}(ser)$ - середній коефіцієнт відрахування на капітальний ремонт рухомого складу.

- з технічного обслуговування та ремонту технологічного обладнання:

$$COT = \gamma_{obs.to} \cdot Збл = 2362500,00 \text{ грн.} (4.30)$$

де $\gamma_{obs.to}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на утримання та ремонт технологічного обладнання (5%).

- По будівлі:

$$Побудований = \gamma_{obs.побудований} \cdot Побудований = 13500000,00 \text{ грн.}$$

де $\gamma_{obs.building}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на будинки (5%).

Загальні витрати на утримання рухомого складу:

$$V_{obs} = V_{rs} + COT + Вбуд = 30162500,00 \text{ грн.} (4.31)$$

Інші витрати підприємства, грн:

$$Він = Гін ВОБС = 0,025 \cdot 69691500 = 754062,50 \text{ ГРИВНИ,} (4.32))$$

де γ_{in} – нормативний коефіцієнт інших витрат підприємства (2,5%).

Накладні витрати підприємства.

					МАОГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H = \gamma_n V_{обс} = 0,25 \cdot 70476300,00 = 7540625,00 \text{ грн. (4,33)}$$

де γ_n - нормативний коефіцієнт накладних витрат підприємства (25-30%).

Загальні витрати виробництва за рік, грн.

$$B_P = Z_p + B_n + B_{маст} + B_{ш} + B_{обс} + B_{ін} + H = 38457187,50 \text{ грн. (4,34)}$$

Амортизаційні відрахування.:

– на відновлення та капітальний ремонт рухомого складу:

$$A_{рс} = \gamma_{obs.rs} S_{рс} = 0,25 \cdot 52794000,00 = 55000000,00 \text{ гривень, (4,35)}$$

де $\gamma_{obs.rs}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення та капітальний ремонт рухомого складу (25%);

– на відновлення та капітальний ремонт технологічного обладнання:

$$A_{то} = \gamma_{ам.то} \cdot C_{обл} = 0,15 \cdot 19891200,00 = 7087500,00 \text{ грн, (4,36)}$$

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

- на реставрацію та капітальний ремонт будівель:

$$A_{буд} = \gamma_{ам.буд} \cdot C_{буд} = 0,025 \cdot 33152000,00 = 1687500,00 \text{ грн, (4,37)}$$

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

- загальна сума відрахувань:

$$A_{заг} = A_{рс} + A_{то} + A_{буд} = 162\,275\,400,00 \text{ грн. (4,38)}$$

Загальні витрати підприємства за рік:

$$B_{\Sigma} = B_P + A_{заг} = 88856662,50 + 162275400 = 3103358351,50 \text{ грн. (4,39)}$$

9.3. Економічні показники

Вартість вантажних перевезень:

- Вартість за тонно-кілометр:

$$C_{ткм} = 3103358351,50 / 694008000 = 4,47 \text{ грн/(т.-км) (4,40)}$$

- Вартість перевезення 1 тонни:

$$C_{ткм} = 3103358351,50 / 31500 = 98519,31 \text{ грн/т (4,41)}$$

- Вартість за кілометр пробігу:

					М.А.А.Г.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$St_{km} = 3103358351,50 / 3060000 = 1014,17 \text{ грн/км (4,42)}$$

Дохід компанії за рік:

$$D_{\Sigma} = \tau_q \cdot Q_{\Sigma} + \tau_{km} \cdot L_{\Sigma} + \tau_h \cdot T_{\Sigma} = (4,43)$$

$$= 2,9 \cdot 1386 + 12,6 \cdot 6599500 + 4,47 \cdot 50636432 = 3141914931,50 \text{ грн.}$$

де τ_q - Ставка виручки за 1 т-км пробігу, гривень;

K_m – ставка доходу за 1 км пробігу, гривень.

Прибуток підприємства:

$$P = D_{\Sigma} - B_{\Sigma} = 3141914931,50 - 3103358351,50 = 38556580,00 \text{ грн. (4,44)}$$

ПДВ:

$$ПДВ = 0,22 \cdot П = 0,22 \cdot 38556580,00 = 8482447,6 \text{ грн. (4,45)}$$

Чистий прибуток:

$$П_n = П_n - ПДВ = 38556580,00 - 8482447,6 = 30074132,4 \text{ грн. (4,46)}$$

Рентабельність підприємства:

$$R = (P_n \cdot 100) / B_{\Sigma} = (30074132,4 \cdot 100) / 21215047922,5 = 8,98\% (4,47).$$

					МАОГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2.

Основні техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Одиниці виміру	Показник
1	Кількість автомобілів	шт.	50
2	Загальний пробіг за рік	тис. км.	3060
3	Середньодобовий пробіг	км.	450
4	Коефіцієнт випуску	-	0,9
5	Обсяг перевезень за рік	т	31500
6	Вантажообіг за рік	тоно-км	694008000
7	Загальні витрати за рік	грн.	3103358351,50
8	Доходи підприємства за рік	грн.	38556580,00
9	Собівартість 1 т.-км	грн.	4,47
10	Прибуток підприємства	грн.	90667258,5
11	Рентабельність	%	8,98

ВИСНОВКИ

1. Підібрано рухомий склад АТП, виконано розрахунок виробничої програми ремонтно-експлуатаційного виробництва підприємства; технологічний розрахунок виробничих зон, майданчиків та складів (розрахунок трудомісткості обслуговування та ремонту, чисельності робочих, кількості постів та робочих місць, виробничих та складських площ, автостоянок) АТП. Спроектовано зону технічного обслуговування з усім необхідним обладнанням.

2. У проектній частині роботи спроектовано пристрій для заповнення консистентним мастилом.

3. Проведено техніко-економічну оцінку проектного рішення. Капітальні вкладення – 334 750 000,00 грн, рентабельність підприємства – 8,98%, термін окупності – 11 років.

					МАНГ.482220.024-200 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Біліченко В.В. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту: навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, С. О. Романюк, Є. В. Смирнов. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 182 с.
2. Мягких І.М. Роль і місце автомобільного транспорту в системі споживчої кооперації та напрями покращення транспортних послуг в Україні / Мягких І.М. // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 7. – с. 71 – 75.
3. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб. / За ред. І.С. Андрусенко. - К.: Каравела, 2009. - 318 с.
4. Кравченко О.П. Технічна експлуатація автомобілей. Теоретичні основи. Навчальний посібник. - Луганськ: СНУ, 2005. — 104 с.
5. “Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту” Міністерство транспорту України – Київ, 1998. – 16с.
6. Похабов В.И. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. – Минск: Урожай, 1988. - 321 с.
7. Методичні вказівки до оформлення дипломних проектів (робіт) для студентів всіх спеціальностей / Уклад. В.В. Кухарчук, О.Г. Ігнатенко, Р.Р. Обертюх. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 80 с.
8. Закон України «Про охорону праці», №229-IV від 21.11.2002 р
9. Основи охорони праці: Підручник. / За ред. К.Н. Ткачука і М.О. Халімовського. – К.: Основа, 2006. – 448 с.
10. ДСН 3.3.037-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. – К.: МОЗ України, 1999. – 29 с.
11. ДСТУ 2272-2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення

					МАН.482220.024-200 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43