

**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»

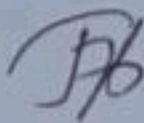
на тему: « **Проект виробничо-технічної бази АТП на 100 автомобілів
з детальною розробкою зони поточного ремонту** »

Виконав: студент групи АГК – 30



Назарій СТЕПАНЧУК

Керівник:



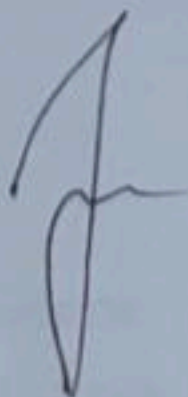
Олександр БАГІНСЬКИЙ

Завідувач кафедри:



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Микола Монєровський

Житомир – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ
Володимир Шумляківський

« 28 » 05 2024р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Степанчука Назарія Юрійовича

1.Тема роботи: «Проект виробничо-технічної бази АТП на 100 автомобілів з детальною розробкою зони поточного ремонту» затверджена наказом вищого навчального закладу від

«28» травня 2024 року № 220/с

Керівник роботи: Олександр БАГІНСЬКИЙ

2. Строк подання студентом завершеної роботи 09.06.2024 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) – 8 слайдів.

Дата видачі завдання « 06 » 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	Скн

Студент



Назарій СТЕПАНЧУК

Керівник роботи



Олександр БАГІНСЬКИЙ

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	8
1.1. Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР	8
2.1. Розрахунок річного пробігу автомобілів	8
1.1.2. Розрахунок коефіцієнта технічної готовності парку автомобілів	9
1.1.4. Розрахунок скорегованої трудомісткості.....	10
1.1.5. Розрахунок кількості обслуговувань за рік	12
1.1.6. Розрахунок трудомісткості ТО і ПР за рік.....	12
1.1.7. Розрахунок загальної трудомісткості ТО і ПР автомобілів	13
1.1.8. Розподіл трудомісткості ПР	13
1.1.9. Розрахунок трудомісткості обслуговування технологічного обладнання	13
1.1.10. Розрахунок загальної річної трудомісткості АТП	13
1.1.11. Розподіл річної трудомісткості за видами обслуговування.....	14
1.1.12. Розподіл трудомісткості за дільницями	15
1.4.1 Розрахунок виробничих площ.....	18
1.4.2. Складські приміщення	19
1.4.3. Загальна площа приміщень гаражу	19
1.4.4. Розрахунок площі відкритих стоянок	19
1.4.5. Загальна площа гаражу	20
2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	26
2.1. Призначення, будова та робота пристрою.....	26
2.3. Розрахунок деталі на міцність.	28
3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ.....	30
3.1. Вихідні параметри.....	30
3.2. Виробничі витрати	32
3.3. Економічні показники.....	36
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39

					МАНГ.482220.037-00 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Степанчук			Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркуші	
Перев.		Багінський					5	41	
						Житомирська політехніка гр. АГК-30			
Н. Контр.									
Затв.		Шумляківський							

ВСТУП

Основні задачі автомобільного транспорту – це швидка і своєчасна доставка вантажів, забезпеченість і збереженість, а по пасажирським перевезенням – регулярність руху автобусів, задоволення споживачів в автобусних і таксомоторних перевезеннях, зручність, комфортабельність проїзду пасажирів. Основою організації руху автобусів являється графік.

Ефективність автомобільного транспорту в усіх сферах його діяльності в більшості визначається рівнем технічної готовності рухомого складу.

В процесі тривалої роботи автомобіля, в його механізмах, агрегатах та системах виникають несправності, що приводять до погіршення його експлуатаційних властивостей і зниження ефективності використання.

Технічні служби кожного АТП та автомобільного транспорту в цілому повинна забезпечити процес перевезень необхідною кількістю рухомого складу в номенклатурі.

Рішення цієї задачі залежить, по-перше, від виробничої потенціальної можливості, тобто від ступеня відповідності виробничої потужності та ресурсного забезпечення терміну і об'єму операцій що пов'язані з підтриманням працездатності рухомого складу, по-друге, від інтенсивності використання виробничих потужностей, матеріальних та трудових ресурсів, що є в наявності.

Важливими елементами рішення проблеми управління технічним станом автомобілів являється удосконалення технологічних процесів виробництва ТО та ремонту автомобілів, що включають в себе технічні прийоми обладнання постів і 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 і ремонт автомобілів,

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

неможливо не звернути увагу на те важливе місце, яке в проблемі забезпечення надійності і скорочення витрат на технічне утримання автомобілів займає профілактика (до неї слід віднести не тільки традиційні операції технічного обслуговування, а й попереджувальний ремонт, що має по суті ті ж задачі).

Дійсно, так як мета профілактики – попередити виконання відмов і несправностей, то від правильно вибраних її режимів (періодичності, переліку операцій, а також трудомісткості суттєвим чином забезпечити рівень безвідмовності автомобіля).

Періодичність і склад профілактичних робіт значно впливають на інтенсивність зміни параметрів технічного стану деталей, вузлів, агрегатів, тобто на їх довговічність. Так як в залежності від прийнятого рівня безвідмовності і довговічності змінюються і режими профілактики, то очевидний взаємозв'язок профілактик з експлуатаційною технологічністю (ремонтотпридатністю) виробу. На кінець склад профілактичних робіт впливає на потребу виробничої бази, визначає в АТП технологію і організацію виробництва. Це означає, що профілактика активно впливає на надійність, являється основою технології і організації виробництва, а також проектування автотранспортного підприємства.

Метою цієї роботи є проектування виробничо-технічної бази АТП на 100 автомобілів з детальною розробкою агрегатного відділення.

У ході проектування вирішувалися наступні основні **завдання**:

- 1) провести розрахунок виробничо-технічної бази АТП на 100 автомобілів;
- 2) виконати підбір обладнання та оснастки агрегатного відділення;
- 3) розробити поворотний стенд, що призначений для розбирання й складання коробок передач вантажних автомобілів;
- 4) провести розрахунки техніко-економічних показників підприємства.

					МАОП.482220.037-00ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР

Розрахунки будемо проводити для двох типів автомобілів:

1) Фургон - FORD TRANSIT – 50 шт, Ford Tourneo – 50 шт.

2) Середньорічний пробіг автомобілів: FORD TRANSIT – 87500 км,
Ford Tourneo – 75000 км

2.1. Розрахунок річного пробігу автомобілів

$$L_{p(i)} = l_{зм(i)} \cdot i_{зм} \cdot D_p \cdot \eta_v, \quad (1.1)$$

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:

$$L_p = L_{p(i)} \cdot A_{(i)}, \quad (1.2)$$

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

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

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

Таблиця 1.1

Річний пробіг автомобілів

Марка автомобіля	$l_{зм}$, км	$i_{зм}$	D_p	η_v	$L_{p(i)}$, км	$A_{(i)}$, шт.	L_p , км
FORD TRANSIT	350	1	250	0,89	87500	12	4375000
Ford Tourneo	300	1	250	0,91	75000	12	3750000

Розрахунок річного пробігу по підприємству:

$$L_{АТП} = \sum L_{p(i)}, \quad (1.3)$$

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

$$L_{ATП} = 4375000 + 3750000 = 8125000 \text{ км.}$$

1.1.2. Розрахунок коефіцієнта технічної готовності парку автомобілів

$$\eta_{тг} = 1 - \left(\frac{T_{кр} \cdot L_{ATП}}{L_{кр}} + \frac{T_{ТО-2} \cdot L_{ATП}}{L_{ТО-2}} \right) / (1000), \quad (1.4)$$

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 1.2.

Таблиця 1.2

Розрахунок коефіцієнта технічної готовності автомобілів

Марка автомобіля	$L_{ATП}$	$T_{кр}$	$L_{кр}$	$T_{ТО-2}$	$L_{ТО-2}$	$\eta_{тг}$
FORD TRANSIT	1140000	0,35	250000	0,35	80000	0,89
Ford Tourneo	1140000	0,35	250000	0,35	80000	0,91

1.1.3. Розрахунок скорегованих норм пробігу

$$L_{кр} = L_{кр н} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (1.5)$$

$$L_{ТО-2} = L_{ТО-2 н} \cdot k_1 \cdot k_3, \quad (1.6)$$

$$L_{ТО-1} = L_{ТО-1 н} \cdot k_1 \cdot k_3. \quad (1.7)$$

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 1.3

Скореговані норми пробігу до капремонту

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти			Скореговані норми пробігу, км
		k ₁	k ₂	k ₃	
FORD TRANSIT	250000	1	1	1	250000
Ford Tourneo	250000	1	1	1	250000

Таблиця 1.4

Скореговані норми пробігу між ТО-2

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти		Скореговані норми пробігу, км
		k ₁	k ₃	
FORD TRANSIT	80000	1	1	80000
Ford Tourneo	80000	1	1	80000

Таблиця 1.5

Скореговані норми пробігу між ТО-1

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти		Скореговані норми пробігу, км
		k ₁	k ₃	
FORD TRANSIT	20000	1	1	20000
Ford Tourneo	20000	1	1	20000

1.1.4. Розрахунок скорегованої трудомісткості

$$T_{\text{ЩО}} = T_{\text{ЩО н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (1.8)$$

$$T_{\text{ТО-1}} = T_{\text{ТО-1 н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (1.9)$$

$$T_{\text{ТО-2}} = T_{\text{ТО-2 н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (1.10)$$

$$T_{\text{ПР}} = T_{\text{ПР н}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5. \quad (1.11)$$

де $T_{\text{ЩО н}}$, $T_{\text{ТО-1 н}}$, $T_{\text{ТО-2 н}}$, $T_{\text{ПР н}}$ – 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 1.6

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	
FORD TRANSIT	0,3	1,1	1	0,33
Ford Tourneo	0,3	1,1	1	0,33

Таблиця 1.7

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	
FORD TRANSIT	4,84	1,1	1	6,34
Ford Tourneo	4,84	1,1	1	6,34

Таблиця 1.8

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	
FORD TRANSIT	13,18	1,1	1	17,25
Ford Tourneo	13,18	1,1	1	17,25

Таблиця 1.9

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	
FORD TRANSIT	3,5	1	1,1	1	1,19	1	4,58
Ford Tourneo	3,5	1	1,1	1	1,19	1	4,58

1.1.5. Розрахунок кількості обслуговувань за рік

$$N_{\text{КР}} = \frac{L_p \cdot A_{\text{сп}}}{L_{\text{КР}}}, \quad (1.12)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_p \cdot A_{\text{сп}}}{L_{\text{ТО-2}}} - N_{\text{КР}}, \quad (1.13)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_p \cdot A_{\text{сп}}}{L_{\text{ТО-1}}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТО-2}}), \quad (1.14)$$

$$N_{\text{ЩО}} = A_{\text{сп}} \cdot \eta_{\text{тг}} \cdot D_p, \quad (1.15)$$

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.

Таблица 1.10

Кількість обслуговувань за рік

Марка автомобіля	L_p , км	$A_{\text{сп}}$, шт.	КР		ТО-2		ТО-1		ЩО
			$L_{\text{КР}}$	$N_{\text{КР}}$	$L_{\text{ТО-2}}$	$N_{\text{ТО-2}}$	$L_{\text{ТО-1}}$	$N_{\text{ТО-1}}$	$N_{\text{ЩО}}$
FORD TRANSIT	87000	50	250000	18	80000	38	8000	182	11122
Ford Tourneo	75000	50	250000	15	80000	32	8000	156	11319
Всього Σ	-	100	-	33	-	70	-	338	22441

1.1.6. Розрахунок трудомісткості ТО і ПР за рік

$$T_{\text{ТО-2 п}} = T_{\text{ТО-2}} \cdot N_{\text{ТО-2}}, \quad (1.16)$$

$$T_{\text{ТО-1 п}} = T_{\text{ТО-1}} \cdot N_{\text{ТО-1}}, \quad (1.17)$$

$$T_{\text{ЩО п}} = T_{\text{ЩО}} \cdot N_{\text{ЩО}}, \quad (1.18)$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{T_{\text{ПР}} \cdot L_p \cdot A_{\text{сп}}}{1000}. \quad (1.19)$$

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

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Таблиця 1.11

Трудовісткість ТО і ПР за рік

Марка автомобіля	ЩО			ТО-1			ТО-2			ПР		
	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 _{ПР}	L _п	T _{ПР p}
FORD TRANSIT	0,33	11122	3295	6,34	182	1151	17,25	38	642	4,58	87000	20044
Ford Tourneo	0,33	11319	3353	6,34	156	986	17,25	32	550	4,58	75000	17181
Всього Σ	-	-	6648	-	-		-	-	1192	-	-	37225

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

$$\Sigma T_{\text{ЩО p}} = 0,25 \cdot T_{\text{ЩО p}} = 1662 \text{ люд.-год.} \quad (1.20)$$

$$\Sigma T_{\text{ТО-2 p}} = 0,75 \cdot T_{\text{ТО-2 p}} = 894 \text{ люд.-год.} \quad (1.21)$$

1.1.7. Розрахунок загальної трудовісткості ТО і ПР автомобілів

$$T_{\text{АТП}} = \Sigma T_{\text{ЩО p}} + \Sigma T_{\text{ТО-1 p}} + \Sigma T_{\text{ТО-2 p}} + \Sigma T_{\text{ПР p}} = 472000 \text{ люд.-год.} \quad (1.22)$$

1.1.8. Розподіл трудовісткості ПР

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

$$T_{\text{ПР (п)}} = 0,45 \Sigma T_{\text{ПР p}} = 16751 \text{ люд.-год.} \quad (1.23)$$

$$T_{\text{ПР (д)}} = 0,55 \Sigma T_{\text{ПР p}} + 0,25 \Sigma T_{\text{ТО-2 p}} = 20474 \text{ люд.-год.} \quad (1.24)$$

1.1.9. Розрахунок трудовісткості обслуговування технологічного обладнання

$$T_{\text{об p}} = (0,1 \dots 0,15) T_{\text{АТП}} = 7080 \text{ люд.-год.} \quad (1.25)$$

1.1.10. Розрахунок загальної річної трудовісткості АТП

$$\Sigma T_{\text{АТП}} = T_{\text{АТП}} + T_{\text{об p}} = 53100 \text{ люд.-год.} \quad (1.26)$$

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1.11. Розподіл річної трудомісткості за видами обслуговування

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

Зона ТО-1:

$$T_{TO-1}^5 = T_{TO-1p(FORD\ TRANSIT)} + T_{TO-1p(Ford\ Tourneo)} = 2137 \text{ люд.-год.} \quad (1.27)$$

Зона ТО-2:

$$T_{TO-2}^5 = 0,75 \cdot (T_{TO-2p(FORD\ TRANSIT)} + T_{TO-2p(Ford\ Tourneo)}) = 1192 \text{ люд.-год.} \quad (1.28)$$

ПР на постах:

$$T_{ПР}^5 = 0,45 \cdot (T_{ПРp(FORD\ TRANSIT)} + T_{ПРp(Ford\ Tourneo)}) = 16751 \text{ люд.-год.} \quad (1.29)$$

ПР на дільницях:

$$T_{ПР(д)} = 0,55 \cdot \sum T_{ПРp} + 0,25 \cdot \sum T_{TO-2p} + T_{обp} = 20474 \text{ люд.-год.} \quad (1.30)$$

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

1.1.12. Розподіл трудомісткості за дільницями

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

$$T_{\text{ПРД}(i)} = 0,01 k_d \cdot T_{\text{ПР}(д)}, \quad (1.31)$$

де k_d – доля витрат, %.

Таблиця 1.12

Розподіл трудомісткості за дільницями

№ з/п	Назва дільниці (відділення)	Доля витрат, k_d (%)	Трудомісткість, люд.-год.
1	Дільниця по ремонту агрегатів	20	4095
2	Слюсарно-механічна дільниця	15	3071
3	Електротехнічна дільниця	10	2047
4	Акумуляторний відділок	3	614
5	Дільниця паливної апаратури	4	819
6	Моторна дільниця	14	2866
7	Шиномонтажна дільниця	6	1228
8	Ковальсько-ресорна дільниця	9	1843
9	Мідницько-жерстяницька	6	1228
10	Арматурно-кузовна дільниця	8	1638
11	Зварювальна дільниця	5	1024
12	Загальна трудомісткість, $T_{\text{ПР}(Д)}$.	100	20474

1.2 Розрахунок кількості основних робітників

Розрахункова кількість робітників:

$$n_{(i)} = \frac{T_{(i)}}{\Phi_p}, \quad (1.32)$$

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 1.13

Кількість робітників

№ з/п	Найменування дільниці (зони)	Трудомісткість, люд.-год.	Кількість робітників	
			Розрахункова	Прийнята
1	Зона ЩО	1661,84	0,83	1,0
2	Зона ТО-1	2136,27	1,07	1,0
3	Зона ТО-2	1191,51	0,60	1,0
4	Зона ПР	16751,11	8,38	9,0
5	Дільниця по ремонту агрегатів	4094,72	2,05	2,0
6	Слюсарно-механічна дільниця	3071,04	1,54	2,0
7	Електротехнічна дільниця	2047,36	1,02	1,0
8	Акумуляторний відділок	614,21	0,31	1,0
9	Дільниця паливної апаратури	818,94	0,41	0,5
10	Моторна дільниця	2866,30	1,43	1,5
11	Шиномонтажна дільниця	1228,41	0,61	1,0
12	Ковальсько-ресорна дільниця	1842,62	0,92	1,0
13	Мідницько-жерстяницька	1228,41	0,61	1,0
14	Арматурно-кузовна дільниця	1637,89	0,82	1,0
15	Зварювальна дільниця	1023,68	0,51	1,0
Всього		20328,18	42214,31	25

1.3 Розрахунок кількості постів та робочих місць

Розрахунок кількості постів:

$$Z_{n(i)} = \frac{T_{P(i)}}{\Phi_o \cdot n_n \cdot \eta_n}, \quad (1.32)$$

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

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

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

n_n – розрахункова кількість робітників на ділянці (посту);

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

Таблиця 1.14

Розрахунок кількості постів

№ з/п	Назва ділянки (відділення)	Трудомісткість, люд.-год.	n_n	Кількість постів	
				Розрахункова	Прийнята
1	Зона ЩО	1661,84	2	0,44	1
2	Зона ТО-1	2136,27	2	0,56	1
3	Зона ТО-2	1191,51	2	0,31	1
4	Зона ПР	16751,11	3	3,53	2
	Всього	21740,73	-	4,84	4

1.4. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень

1.4.1 Розрахунок виробничих площ

$$F_d = f_p \cdot n_p \cdot k_{ш}, \quad (1.33)$$

$$F_z = f_n \cdot z_n \cdot k_{ш}, \quad (1.34)$$

$$F_v = F_d + F_z, \quad (1.35)$$

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 1.15

Виробнича площа

№ з/п	Найменування ділянки (зони)	Питома площа f , m^2	Кількість постів або робітників	$k_{ш}$	Площа, m^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	22	15,00	5	330	360
4	Ділянка по ремонту агрегатів	15	2,00	3	75	108
5	Слюсарно-механічна ділянка	15	1,00	3	75	108
6	Електротехнічна ділянка	9	1,00	2	18	72
7	Акумуляторний відділок	36	1,00	2	54	108
8	Ділянка паливної апаратури	9	1,00	2	9	36
9	Моторна ділянка	18	1,00	3	68	108
10	Шиномонтажна ділянка	18	1,00	2	36	72
11	Ковальсько-ресорна ділянка	18	1,00	2	36	72
12	Мідницько-жерстяницька	15	1,00	2	30	72
13	Арматурно-кузовна ділянка	25	1,00	3	75	108
14	Зварювальна ділянка	9	1,00	3	27	72
Всього		-	-	-	943	1044

1.4.2. Складські приміщення

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

$$F_{\text{скл}} = 10^{-6} \cdot f \cdot L_{\text{АТП}} \cdot k_{\text{пс}} \cdot k_{\text{рм}} \cdot k_{\text{а}}, \quad (1.36)$$

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 1.15

Площа складських приміщень

№ з/п	Приміщення	L, млн. км	Площа f, $\text{м}^2/\text{млн. км}$	Коефіцієнти			Площа $F_{\text{скл}}, \text{м}^2$
				$k_{\text{пс}}$	$k_{\text{рм}}$	$k_{\text{а}}$	
1	Запасні частини	8,125	3,5	2	1,3	1,2	89
2	Агрегати	8,125	5,5	2	1,3	1,2	139
3	Матеріали	8,125	3	2	1,3	1,2	76
4	Шини	8,125	2,3	2	1,3	1,2	58
5	Мастила	8,125	3,5	2	1,3	1,2	89
6	Інструменти	8,125	0,25	2	1,3	1,2	6
Всього		-	-	-	-	-	458

1.4.3. Загальна площа приміщень гаражу

$$F_{\text{гар}} = F_{\text{д}} + F_{\text{з}} + F_{\text{скл}} = 1044 + 458 = 1501 \text{ м}^2 \quad (1.37)$$

1.4.4. Розрахунок площі відкритих стоянок

$$F_{\text{вс}} = f_{\text{а(і)}} \cdot k_{\text{ш}} \cdot k_{\text{зв}} \cdot A_{\text{сп}} \cdot \eta_{\text{з}}, \quad (1.38)$$

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;

η_3 — коефіцієнт, що враховує заповнення ($\eta_3 = 0,9...0,95$).

Таблиця 1.16

Площа відкритих стоянок

№ з/п	Марка авто	Площа авто f_a , m^2	Коефіцієнти			$A_{сп}$, шт.	Площа стоянки $F_{вс}$, m^2
			$k_{щ}$	$k_{зв}$	η_3		
1	FORD TRANSIT + Ford Tourneo	55	2,2	1,2	0,9	100	1010
Всього		-	-	-	-	100	1010

1.4.5. Загальна площа гаражу

$$F_{заг} = F_{гар} + F_{вс} = 1501 + 1010 = 2511 \text{ м}^2 \quad (1.39)$$

1.5 Призначення зони поточного ремонту та технологія виконання робіт.

Поточний ремонт призначений для усунення виникаючих в процесі експлуатації рухомого складу АТП відмов і несправностей і сприяє виконанню встановлених норм пробігів до капітального ремонту при мінімальних простоях. Він виконується на автотранспортних підприємствах, станціях технічного обслуговування або базах централізованого технічного обслуговування і ремонту переважно агрегатним методом. Для заміни несправних агрегатів і вузлів на справні на автотранспортних підприємствах, в об'єднаннях і транспортних управліннях створюється оборотний фонд відповідно до нормативів.

ПР виконується шляхом проведення розбиральних, слюсарних, зварювальних та інших необхідних робіт з заміною окремих деталей (крім базових), вузлів, механізмів і агрегатів. Базовою деталлю агрегату рахують найбільш складну і дорогу деталь (корпус, каркас, основа, блок

та ін.). Поточний ремонт повинен забезпечувати безвідказну роботу відновленого автомобіля не менш ніж до наступного чергового ТО – 2.

Для видів рухомого складу, до яких пред'являються підвищені вимоги безпеки руху (автомобілів, автомобілів-таксі, автомобілів швидкої медичної допомоги, пожежних машин, автомобілів, що перевозять небезпечні вантажі, і для інших) рекомендується проводити поточний ремонт не тільки по потребі, але і як регламентований планово-запобіжний ремонт по попередженню відмов в терміни, обумовлені Положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту.

Для забезпечення технічно справного стану кузова, кабіни, рами рухомого складу і встановленого на них устаткування після половини встановленого пробігу до капітального ремонту проводиться регламентований поточний ремонт, який включає роботи по перевірці їх технічного стану і усунення виявлених несправностей. При цьому проводяться поглиблений огляд, діагностування і виконання необхідних робіт з відновленням або заміною деталей і складальних одиниць, що досягли граничного стану, герметизація зварних швів і ущільнень, усунення вм'ятин і тріщин, видалення наслідків корозії, нанесення профілактичного антикорозійного покриття і при необхідності фарбування.

Частина операцій поточного (планово-запобіжного) ремонту малої трудомісткості може виконуватися спільно з технічним, обслуговуванням в порядку супутнього ремонту. Виявлення потреби в поточному ремонті автомобілів проводиться, як правило, під час виконання операцій технічного обслуговування рухомого складу, в процесі огляду і діагностики.

Основний об'єм робіт по поточному ремонту автомобілів на АТП проводиться по потребі на постах в зоні ремонту і на виробничих

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

ділянках. Частина робіт, технологічно пов'язаних з операціями ТО-1 і ТО-2, проводиться на лініях або постах обслуговування.

Організація технологічного процесу ПР повинна враховувати, що весь об'єм виконуваних робіт включає розбірно-складальні роботи, виконувані на автобусі, і роботи з окремими агрегатами, вузлами і деталями, виконувані на відповідних виробничих ділянках. Розбірно-складальні роботи виконуються на універсальних або спеціалізованих постах. Роботи по ремонту деталей, вузлів і агрегатів проводяться, як правило, на спеціалізованих виробничих ділянках, оснащених необхідним технологічним обладнанням.

Автобуси надходять в зону ПР після проходження мийки та сушіння. Зона поточного ремонту працює в дві зміни.

Більшість робіт поточного ремонту виконується в змінний час, тобто за рахунок змінного часу.

В зоні місця для автомобілів, що чекають проведення ремонту, не передбачаються з метою зменшення площі приміщення та збільшення робочих постів.

Ремонт автомобілів здебільшого здійснюється агрегатним способом, завдяки наявності достатньої кількості оборотних агрегатів, що зменшує простій автомобілів в ремонті.

Для більш ефективного використання постів, та зменшення простоїв автомобілів, ремонт автомобілів виконують кваліфіковані слюсарі зони ПР, які в залежності від виду робіт можуть працювати на різних постах, протягом робочої зміни.

Роботи поточного ремонту виконуються на спеціалізованих і універсальних тупикових постах. Згідно рекомендацій “Технологічного проектування АТП” вибираємо такі технологічні пости :

- пости ремонтів двигунів;

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

- пости ремонту трансмісії, гальм, рульового керування і ходової частини та інші.

Частина робіт ПР проводиться на універсальних постах.

Спеціалізація постів дозволяє зменшити кількість гаражного обладнання та підвищити продуктивність праці за рахунок більш повного його використання, а також спеціалізації ремонтних працівників.

Приміщення обладнане всім необхідним підйомно – транспортним обладнанням, гаражним обладнанням та слюсарним інструментом. Для підвищення продуктивності праці застосовується спеціальний інструмент-пристосування для складально - розбиральних робіт. Підбір необхідного обладнання здійснюється згідно з "Табелем технологічного обладнання" з метою його ефективного використання.

Обладнання, яке використовується при поточному ремонті, можна розділити на підйомно - транспортне, контрольно - діагностичне, регульовальне, складально - розбірне і ремонтне.

Спеціалізація постів по видам робіт: ремонт та регулювання трансмісії; ремонт та регулювання ходової частини; електротехнічні та роботи по системі живлення; пости заміни агрегатів; ремонт двигуна і його систем.

Організація поточного ремонту рухомого складу є однією з найактуальніших задач АТП. Простої автомобілів в ремонті і очікуванні його дуже високі, внаслідок чого до 20-25% автомобільного парку щодня не випускається на лінію. Внаслідок складності впровадження механізації ремонтних робіт продуктивність праці при ПР ще низька, а умови роботи важкі. Укомплектованість АТП ремонтними робітниками не перевищує 50-70% від нормативів. Одночасно втрати робочого часу складають до 30-45%. Слід звернути увагу на наявність зворотного зв'язку: зниження якості ремонту веде до зменшення міжремонтних

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пробігів і, отже, до збільшення об'єму ПР.

На рис.1.1 представлена схема процесу ПР автомобілів.



Рис.1.1. Схема процесу ПР автомобілів

Найважливішим завданням організації ремонту є зниження часу простою автомобілів при ПР і його очікуванні, оскільки цей час є найбільшим зі всіх втрат лінійного часу рухомого складу з технічних причин.

ПР автомобілів включає дві основні групи робіт: розбірно-складальні та виробничо-цехові. Їх якість визначає і якість ремонту. Необхідною передумовою підвищення якості ремонту, а також продуктивності праці ремонтно-обслуговуючого персоналу є висока технічна культура виробництва, заснована на ретельності мийно-очисних робіт, вживанні оргтехніки і вантажотранспортуючих пристроїв, використуванні сучасного технологічного устаткування, пристосувань і інструменту, строгій відповідності виконуваних робіт технічним умовам. В забезпеченні якості ПР особливу роль виконує встановлення прямого зв'язку між результатами праці і заробітною платнею персоналу. Крім того, додатковою умовою своєчасного виконання ПР є наявність на складах АТП фонду оборотних агрегатів, вузлів і механізмів, а також необхідних матеріалів, деталей і приладів.

Автомобілі, які направляються на ПР, миють і лише після цього ставлять на пост ПР. Зняті з автомобіля для ремонту агрегати, механізми і деталі заздалегідь миють і знежирюють.

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.

2.1. Призначення, будова та робота пристрою.

Пристрій призначений для зняття, транспортування та може використовуватись в якості стенда для ремонту коробок передач. Крім цього запропонований пристрій може використовуватись для знаття, транспортування та ремонту редукторів заднього моста, зчеплень автомобілів тощо.

Базовими деталями пристрою (рис.1) являються станина (1), платформа (2), обидві важеля (3) і (4) з'єднанні між собою силовим гвинтом (8). Важелі (4) приєднані до станини (1). На важелях (3) утримується платформа (2). Весь механізм через нижні важелі (4) шарнірно кріпиться до станини (1) на колесах (11). В комплекті до пристрою передбачено гальмівні башмаки, набір змінних призм, страхуючі колодки висотою 350мм, ящик для інструменту та зберігання змінних призм.

Перед зняттям коробки передач необхідно злити масло з картера, від'єднати карданний вал, відкрутити болти кріплення коробки. Підняти підйомником автомобіль на необхідну для зняття коробки передач висоту. Підвезти запропонований пристрій під коробку передач і силовим гвинтом (8) підняти платформу (2) до впирання її в картер коробки , відкрутити всі болти кріплення коробки передач і відвезти коробку назад до виходу кінця первинного вала з підшипника маховика.

Вивезти візок з знятою коробкою передач з-під автомобіля, опустити силовим гвинтом платформу до положення, що забезпечить безпечне транспортування до місця ремонту коробки передач

Загальмувати гальмівними башмаками пристрій на місці виконання ремонту, підняти силовим гвинтом робочу платформу з агрегатом на

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

висоту, що забезпечить зручне виконання робіт, встановити страхуючі колодки під траверси.

Установка відремонтованого агрегату на автомобіль проводиться в зворотній послідовності його зняття.

2.2. Ескіз пристрою.

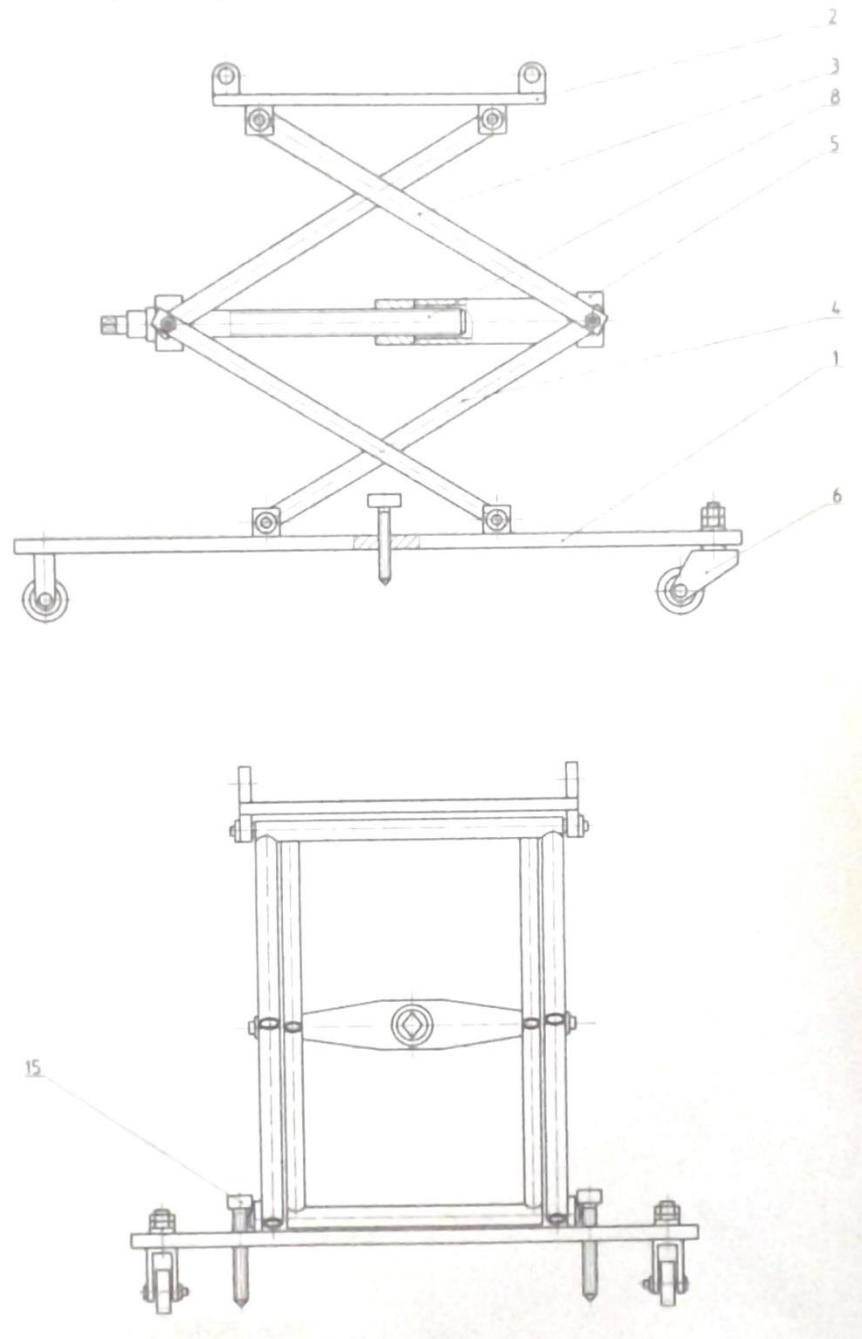


Рис.2.1. Пристрій для зняття коробки передач

1 – станина; 2 – важіль; 3 – важіль; 4 – важіль; 5 – траверса гайка;
6 – кронштейн; 7 – траверса; 8 – гвинт силовий; 9 – вісь; 10 – вісь; 11 –

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

колесо; 12 – вісь; 13 – втулка; 14 – втулка; 15 – гвинт; 16 – гайка; 17 – гайка; 18 – шайба. 19 – шайба; 20 – шайба; 21 – шплінт; 22 – шплінт

2.3. Розрахунок деталі на міцність.

Розміри деталей пристрою по конструктивним показникам взяті такі, щоб деталі були достатньо міцними і жорсткими та мали невелику вагу, тому необхідно провести лише перевірний розрахунок деяких деталей на міцність.

2.3.1. Перевірний розрахунок на міцність вісі ролика пристрою (поз.1).

Умова міцності на зріз.

$$\tau_{зр} = \frac{F}{A_{зр}} \leq [\tau]_{зр} \quad (2.1)$$

де $\tau_{зр}$ – дотичні робочі напруження;

F – зусилля, що діє на вісь. $F = 312,5\text{Н}$.

$A_{зр}$ - площа зрізу вісі ролика.

$$A_{зр} = 2 \cdot 0,785 \cdot d^2 = 2 \cdot 0,785 \cdot 20^2 = 314 \text{ мм}^2 \quad (2.2)$$

$$[\tau]_{зр} = 0,25 \cdot [G]_p = 0,25 \cdot 200 = 50 \text{ МПа} \quad (2.3)$$

де $[G]_p = 160 \text{ МПа}$ – границя текучості для матеріалу вісі ролика (з таблиць).

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Підставляючи числові значення в формулу (3.1) маємо

$$\tau_{3p} = \frac{F}{2 \cdot 0,785 \cdot d^2} = \frac{312,5}{314} = 0,995 \text{ МПа} \leq [\tau]_{3p} = 50 \text{ МПа}$$

Так як τ_{3p} значно менше $[\tau]_{3p}$, і умова забезпечена з багаторазовим запасом міцності, то матеріал і розміри вісі ролика пристрою задовольняють умову міцності і пристрій може багаторазово використовуватися з перевантаженням.

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ

Розрахунок економічної ефективності проектування вантажного АТП.

Таблиця 3.1

Характеристика підприємства

№ з/п	Параметр	Одиниця виміру	Позначення	Значення
1	Кількість автомобілів, моделі: FORD TRANSIT Ford Tourneo	шт.	$A_{обл}$	100
				50
				50
2	Середня відстань перевезення	км	$l_{сер}$	325
3	Коефіцієнт випуску	-	$\eta_{тг}$	0,90
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	$F_{вп}$	1501
7	Площа адмінбудівель	m^2	$F_{аб}$	144

3.1. Вихідні параметри

Вартість нового автомобіля FORD TRANSIT - 1200000,00

Вартість нового автомобіля Ford Tourneo - 1000000,00

Середня вартість автомобіля:

$$S_{сер} = \frac{\sum S_i \cdot A_i}{A_{обл}} = 1100000 \text{ грн.} \quad (3.1)$$

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

A_i – кількість автомобілів даної моделі, шт.

Вартість автомобілів:

$$S_{рс} = S_{сер} \cdot A_{обл} = 1200000 \cdot 50 + 1000000 \cdot 50 = 110000000,00 \text{ грн.} \quad (3.2)$$

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Вартість виробничих приміщень, грн.:

$$B_6 = C_{\text{сер}} \cdot F_{\Sigma}, \quad (3.3)$$

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

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

$$S_{\text{буд}} = C_{\text{б.вп}} \cdot F_{\text{вп}} + C_{\text{б.ад}} \cdot F_{\text{ад}} = 45030000,00 \text{ грн.} \quad (3.4)$$

Вартість технологічного обладнання:

$$S_{\text{обл}} = \chi_{\text{обл}} \cdot B_6 = 0,7 \cdot 45030000,00 = 31521000 \text{ грн.} \quad (3.5)$$

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

Загальна вартість основних фондів, грн.:

$$\Phi_{\text{осн}} = S_{\text{рс}} + S_{\text{буд}} + S_{\text{обл}} = 110000000 + 45030000 + 31521000 = 186551000 \text{ грн.} \quad (3.6)$$

Середня вантажопідйомність автомобіля:

$$q_{A(\text{сер})} = \frac{\sum q_{Ai} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{19 \cdot 25 + 22 \cdot 24}{49} = 34 \text{ т,} \quad (3.7)$$

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

Загальна вантажопідйомність автомобілів:

$$Q_{\Sigma} = A_{\text{обл}} \cdot q_{A(\text{сер})} = 12 \cdot q_{A(\text{сер})} = 100 \cdot 1,8 = 140 \text{ т} \quad (3.8)$$

Середньодобова кількість автомобілів в роботі:

$$A_p = A_{\text{обл}} \cdot \alpha_v = 100 \cdot \alpha_v = 100 \cdot 0,9 = 90 \text{ од.} \quad (3.9)$$

де α_v – коефіцієнт використання рухомого складу.

Середньодобовий пробіг автомобіля:

$$l_{\text{сер}} = \frac{\sum l_{\text{зм}(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{350 \cdot 50 + 300 \cdot 50}{100} = 325 \text{ км} \quad (3.10)$$

Річний пробіг автомобілів:

$$L_{\Sigma} = l_{\text{сер}} \cdot A_p \cdot D_p = 250 \cdot 90 \cdot 325 = 7875000 \text{ км} \quad (3.11)$$

Проектний вантажообіг за рік:

$$W = Q_{\Sigma} \cdot l_{\text{сер}} \cdot D_p \cdot \alpha_v = 140 \cdot 450 \cdot 325 \cdot 0,70 = 1389150000 \text{ тоно-км.} \quad (3.12)$$

Проектний обсяг перевезень:

$$P = Q_{\Sigma} \cdot D_p \cdot \alpha_v \cdot \alpha_L = 2640 \cdot 250 \cdot 0,72 \cdot 0,70 = 22050,00 \text{ т} \quad (3.13)$$

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

де α_L – коефіцієнт використання пробігу.

3.2. Виробничі витрати

Заробітна платня водіїв, грн.:

– за погодинною формою оплати:

$$Z_o = S_{\text{сер}} \cdot T_3 \cdot K_d \cdot K_{\text{пр}} \cdot D_p \cdot n_v = 25168000,00 \text{ грн.}, \quad (3.14)$$

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

– за відрядною формою оплати:

$$Z_v = (S_T Q_\Sigma + S_{\text{ткм}} \cdot W) K_d \cdot K_{\text{пр}} = 315315,00 \text{ грн.} \quad (3.15)$$

де S_T – тариф за 1 т вантажу;

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

Річний фонд заробітної платні, грн.:

$$Z_p = Z_o + Z_v = 25168000 + 315315 = 25483315,00 \text{ грн.} \quad (3.16)$$

Потреба в пальному на рік:

$$Q_{\text{п}} = 10^{-2} (Q_L \cdot L_\Sigma + Q_W \cdot W) \cdot K_3, \text{ л} \quad (3.17)$$

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

$$Q_{L \text{ сер}} = \frac{\sum Q_{L(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{5 \cdot 50 + 9 \cdot 50}{100} = 7 \text{ л/100 км.} \quad (3.18)$$

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

$$Q_{W \text{ сер}} = \frac{\sum Q_{W(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{2 \cdot 25 + 1,3 \cdot 24}{49} = 1,65 \text{ л/100 т-км.} \quad (3.19)$$

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

$$Q_{\text{п}} = 10^{-2} (10 \cdot 2432857 + 1,65 \cdot 45734535) \cdot 1,08 = 59535000 \text{ л}$$

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на паливо, грн.:

$$B_{\text{п}} = \text{Ц}_{\text{пал}} \cdot Q_{\text{п}} = 35 \cdot 284917500 = 3274425000,00 \text{ грн.} \quad (3.20)$$

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

$$\text{Ц}_{\text{пал}} = \frac{\sum \text{Ц}_{\text{пал}(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{50 \cdot 25 + 51 \cdot 24}{49} = 55 \text{ грн.} \quad (3.21)$$

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

Витрати на мастила, грн.:

$$B_i = 10^{-2} \cdot \text{Ц}_i \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{м сер}(i)}, \quad (3.22)$$

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

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

$$K_{\text{м сер}(i)} = \frac{\sum K_{(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}}, \% \quad (3.23)$$

– моторні мастила:

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

$$B_{\text{м}} = 10^{-2} \cdot \text{Ц}_{\text{м}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{м сер}} = 10^{-2} \cdot 81,34 \cdot 886264 \cdot 2,5 = 223256250,00 \text{ грн.}$$

– трансмісійні мастила:

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

$$B_{\text{тр}} = 10^{-2} \cdot \text{Ц}_{\text{тр}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{тр сер}} = 10^{-2} \cdot 110,62 \cdot 886264 \cdot 0,35 = 41674500,00 \text{ грн.}$$

– консистентні мастила:

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

$$B_{\text{к}} = 10^{-2} \cdot \text{Ц}_{\text{к}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{к сер}} = 10^{-2} \cdot 35,71 \cdot 886264 \cdot 0,285 = 11877232,50 \text{ грн.}$$

– спеціальні мастила:

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

$$B_{\text{сп}} = 10^{-2} \cdot \text{Ц}_{\text{с}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{с сер}} = 10^{-2} \cdot 95,49 \cdot 886264 \cdot 0,11 = 16372125,00 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на мастила:

$$B_{\text{маст}} = B_{\text{м}} + B_{\text{тр}} + B_{\text{к}} + B_{\text{сп}} = \quad (3.24)$$

$$= 223256250 + 41674500 + 11877232 + 16372125 = 293180107,50 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну зношених та на ремонт шин, грн.

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Середня ціна шини:

$$\begin{aligned} C_{ш(сер)} &= \frac{\sum C_i \cdot A_{(i)}}{A_{обл}} = \\ &= \frac{10000,00 \cdot 25 + 10000,00 \cdot 24}{49} = 10000 \text{ грн.}, \end{aligned} \quad (3.25)$$

де C_i —ціна однієї шини автомобіля, грн.

Середньовиважена кількість коліс на автомобілі:

$$n_{сер} = \frac{\sum n_i \cdot A_i}{A_{обл}} = \frac{4 \cdot 25 + 4 \cdot 24}{50} = 4 \text{ шт.}, \quad (3.26)$$

де n_i —кількість коліс в автомобілі, шт.

Середній гарантований пробіг нової шини:

$$L_{ш(сер)} = \frac{\sum L_i \cdot A_i}{A_{обл}} = \frac{70000 \cdot 25 + 75000 \cdot 24}{49} = 75000 \text{ км}, \quad (3.27)$$

де L_i — середній гарантований пробіг шини, км.

Витрати на заміну зношених та на ремонт шин:

$$B_{ш} = \frac{C_{ш(сер)} \cdot n_{сер} \cdot L_{ш}(1 + K_{ш})}{L_{ш(сер)}} = 5250000,00 \text{ грн.} \quad (3.28)$$

де $K_{ш}$ — середній коефіцієнт витрат на ремонт шин.

Витрати на обслуговування рухомого складу:

— на обслуговування і ремонт рухомого складу:

$$B_{рс} = \gamma_{обс.рс} \cdot K_{кр(сер)} \cdot S_{A(сер)} \cdot A_{обл} = 7150000,00 \text{ грн} \quad (3.29)$$

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

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

— на обслуговування і ремонт технологічного обладнання:

$$B_{ТО} = \gamma_{обс.то} \cdot S_{обл} = 1576050,00 \text{ грн.} \quad (3.30)$$

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

— на будівлі:

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\text{буд}} = \gamma_{\text{обс.буд}} \cdot S_{\text{буд}} = 9006000,00 \text{ грн.}$$

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

Загальні витрати на обслуговування рухомого складу:

$$\begin{aligned} B_{\text{обс}} &= B_{\text{рс}} + B_{\text{ТО}} + B_{\text{буд}} = \\ &= 7150000 + 1576050 + 9006000 = 17732050,00 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (3.31)$$

Інші витрати підприємства, грн.:

$$B_{\text{ін}} = \gamma_{\text{ін}} B_{\text{обс}} = 0,025 \cdot 17732050,00 = 443301,25 \text{ грн.}, \quad (3.32)$$

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

Накладні витрати підприємства.:

$$H = \gamma_{\text{н}} B_{\text{обс}} = 0,25 \cdot 17732050,00 = 4433012,50 \text{ грн.} \quad (3.33)$$

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

Загальні виробничі витрати за рік, грн.:

$$B_{\text{р}} = Z_{\text{р}} + B_{\text{п}} + B_{\text{маст}} + B_{\text{ш}} + B_{\text{обс}} + B_{\text{ін}} + H = 22608363,75 \text{ грн.} \quad (3.34)$$

Амортизаційні відрахування.:

– на відновлення та капітальний ремонт рухомого складу:

$$A_{\text{рс}} = \gamma_{\text{обс.рс}} S_{\text{рс}} = 0,25 \cdot 52794000,00 = 27500000,00 \text{ грн.}, \quad (3.35)$$

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

– на відновлення та капремонт технологічного обладнання:

$$A_{\text{ТО}} = \gamma_{\text{ам.ТО}} \cdot S_{\text{обл}} = 0,15 \cdot 19891200,00 = 4728150,00 \text{ грн.}, \quad (3.36)$$

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

– на відновлення та капітальний ремонт будівель:

$$A_{\text{буд}} = \gamma_{\text{ам.буд}} \cdot S_{\text{буд}} = 0,025 \cdot 33152000,00 = 1125750,00 \text{ грн.}, \quad (3.37)$$

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

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

– загальна сума відрахувань:

$$\begin{aligned} A_{\text{заг}} &= A_{\text{рс}} + A_{\text{то}} + A_{\text{буд}} = \\ &= 27500000 + 4728150 + 1125750 = 33353900,00 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (3.38)$$

Загальні витрати підприємства за рік:

$$B_{\Sigma} = B_{\text{р}} + A_{\text{заг}} = 22608363,75 + 33353900,00 = 3654300686,25 \text{ грн.} \quad (3.39)$$

3.3. Економічні показники

Собівартість перевезення вантажів:

– собівартість тоно-кілометра:

$$C_{\text{ткм}} = \frac{B_{\Sigma}}{W_{\Sigma}} = \frac{3654300686,25}{226100000} = 2,63 \text{ грн./}(т.-км) \quad (3.40)$$

– собівартість перевезення 1 тони:

$$C_{\text{ткм}} = \frac{B_{\Sigma}}{P} = \frac{3654300686,25}{60690} = 464,04 \text{ грн./ т} \quad (3.41)$$

– собівартість кілометра пробігу:

$$C_{\text{ткм}} = \frac{B_{\Sigma}}{L_{\Sigma}} = \frac{3654300686,25}{950000} = 165727,92 \text{ грн./ км} \quad (3.42)$$

Доходи підприємства за рік:

$$D_{\Sigma} = \tau_q \cdot Q_{\Sigma} + \tau_{\text{км}} \cdot L_{\Sigma} + \tau_h \cdot T_{\Sigma} = 3695265406,00 \text{ грн.} \quad (3.43)$$

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

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

Прибутки підприємства:

$$\Pi = D_{\Sigma} - B_{\Sigma} = 3695265406 - 3654300686,25 = 40964719,75 \text{ грн.} \quad (3.44)$$

Податок на додану вартість:

$$\text{ПДВ} = 0,22 \cdot \Pi = 0,22 \cdot 40964719,75 = 9012238,345 \text{ грн.} \quad (3.45)$$

Прибуток чистий:

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$\Pi_q = \Pi - \Pi_{ДВ} = 40964719,75 - 9012238,345 = 9337522,90 \text{ грн.} \quad (3.46)$$

Рентабельність підприємства:

$$R = \frac{\Pi_q \cdot 100}{B_{\Sigma}} = \frac{9337522,90 \cdot 100}{3654300686,25} = 17,13\% \quad (3.47).$$

Таблиця 3.2.

Основні техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Одиниці виміру	Показник
1	Кількість автомобілів	шт.	100
2	Загальний пробіг за рік	тис. км.	7875
3	Середньодобовий пробіг	км.	325
4	Коефіцієнт випуску	-	0,9
5	Обсяг перевезень за рік	т	22050,00
6	Вантажообіг за рік	тоно-км	1389150000
7	Загальні витрати за рік	грн.	3654300686,25
8	Доходи підприємства за рік	грн.	3695265406,00
9	Собівартість 1 т.-км	грн.	2,63
10	Прибуток підприємства	грн.	40964719,75
11	Рентабельність	%	17,13

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Виконано проект вантажного АТП. Було спроектовано зону поточного ремонту з усім необхідним устаткуванням.

У конструкторській частині роботи спроектовано пристрій для зняття, транспортування і ремонту коробок передач. Крім цього запропонований в пристрій може використовуватись для зняття, транспортування та ремонту редукторів заднього моста, зчеплень автомобілів тощо.

Проведено розрахунки техніко-економічних показників підприємства.

					МАОГ.482220.037-00ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

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.

					М А А Г . 4 8 2 2 2 0 . 0 3 7 - 0 0 П З	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39