

2. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ АТП

2.1 Вихідні дані для технологічного розрахунку АТП

До складу АТП входять автомобілі Hyundai Elantra 2015 — 112 штук.

АТП у своєму складі має такі дільниці:

- агрегатна, електромеханічна, акумуляторна, шиномонтажна, шиноремонтна, фарбувальна та інші.

На АТП є склади запасних частин, матеріалів, паливно-змащувальних матеріалів.

2.1.2 Вихідні дані до курсового проєкту

Таблиця 2.1 – Вихідні дані до курсового проєкту

Параметр		Ум. позн.	Од. вим.	Основна модель розрахункової групи ДТЗ
				Hyundai Elantra 2015
1		2	3	4
Показники експлуатації ДТЗ				
Облікова кількість ДТЗ		Асп	од.	112
Кількість ДТЗ після КР		АКР	од.	—
Середньодобовий пробіг		Ісд	км	115
Кількість робочих днів автомобілів у році		Др	дні	257
Категорія умов експлуатації		—	—	I
Вид зберігання ДТЗ		—	—	Відкритий
Спосіб миття ДТЗ		—	—	Механізований
Кліматичний район		—	—	Теплий
Режими роботи зон ТО і ПР АТП				
Кількість робочих днів		Др.з	дні	257
Тривалість робочої зміни		тзм	год.	7
Кількість змін	ТО-1	с	—	1
	ТО-2	с	—	1
	ПР (постові)	с	—	2

Відповідальна організація МОНУ	Технічне узгодження	Вид документа Курсовий проєкт	Статус документа Навчальний			
Власник документа ЗПФК	Розробив документ Бучинський О.Ф.	Назва, додаткова назва РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ АТП	141.БЕАТ.9597.КП			
	Документ затверджено Кучер С.А.		Ідн.зм А.	2025-03-26	Мови Uk	Аркуш

Продовження таблиці 2.1

1		2	3	4
Кількість змін	ПР (дільничні)	с	—	1
Режими роботи зони ЩО				
Кількість змін	мийні, прибиральні	с	—	1
	заправні	с	—	2
	контрольні, ремонтні	с	—	2
Параметри ДТЗ				
Тип ДТЗ		—	—	Легковий
Модифікація ДТЗ		—	—	Базова модель
Клас ДТЗ		—	—	Середнього класу
Габаритні розміри	довжина	l	м	4,55
	ширина	b	м	1,78
	висота	h	м	1,44
Робочий об'єм двигуна		V _{об}	л	1,6
Вантажопідйомність (для вантажних авто)		т	т	—
Тип кузова (для вантажних авто)		—	—	—
Тип пального		—	—	Бензин

2.2 Вибір і коригування нормативів ТО і ремонту ДТЗ

Нормативи технічного обслуговування і ремонту ДТЗ визначені чинними нормативними документами.

- періодичність ТО-1: $L_{\text{ТО-1}}^H = 5000 \text{ км}$;
- періодичність ТО-2: $L_{\text{ТО-2}}^H = 20000 \text{ км}$;
- ресурс до списання: $L_{\text{СП}}^H = 400000 \text{ км}$;
- час простою в ТО і ПР: $D_{\text{ПР}}^H = 0,22 \text{ дн./1000 км}$;
- трудомісткість ЩО: $t_{\text{ЩТО}}^H = 0,25 \text{ люд} \cdot \text{год}$;
- трудомісткість ТО-1: $t_{\text{ТО-1}}^H = 3,4 \text{ люд} \cdot \text{год}$;

- трудомісткість ТО-2: $t_{\text{ТО-2}}^{\text{H}} = 13,5$ люд · год;
- трудомісткість ПР: $t_{\text{ПР}}^{\text{H}} = 2,1$ люд · год;
- категорії умов експлуатації – $K_1 = 1$ [1, табл.5]
- модифікації рухомого складу – $K_2 = 1$ [1, табл.6]
- природно кліматичних умов – $K_3 = 0,9$ [1, табл.7]
- кількість ДТЗ технологічно сумісної групи – $K_4 = 1,1$ [1, табл.8]
- умови зберігання ДТЗ – $K_5 = 0,9$ [1, табл.9]

Результуючі коефіцієнти для кожного виду коригування визначаються по формулах:

$$K_{\text{ЛТО}} = K_1 * K_3;$$

$$K_{\text{ЛКР}} = K_1 * K_2 * K_3;$$

$$K_4 = K_4;$$

$$K_{\text{тТО}} = K_2 * K_5;$$

$$K_{\text{тПР}} = K * K_2 * K_3 * K_4 * K_5;$$

Де $K_{\text{ЛТО}}$, $K_{\text{ЛКР}}$, K_4 , $K_{\text{тТО}}$, $K_{\text{тПР}}$ - коефіцієнти, корегуючи відповідно періодичність ТО, пробіг до КР, час простою в ТО і ПР, трудомісткість ТО, трудомісткість ПР.

Для автомобіля Hyundai Elantra 2015

$$K_{\text{ЛТО}} = 1 * 0,9 = 0,9$$

$$K_{\text{ЛКР}} = 1 * 1 * 0,9 = 0,9$$

$$K_{\text{тТО}} = 1 * 1,1 = 1,1$$

$$K_{\text{тПР}} = 1 * 1 * 0,9 * 1,1 * 0,9 = 0,89$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.2

Одержані результати пробігів $L_{\text{ТО-1}}^{\text{K}}$, $L_{\text{ТО-2}}^{\text{K}}$, $L_{\text{СП}}^{\text{K}}$ потрібно скоригувати ще раз, за кратністю між собою і кратністю середньо-добового пробігу.

1. Для пробігу до ТО-1:

- кількість днів між сусідніми ТО-1:

$$n_D = \frac{L_{TO-1}^K}{L_{CD}},$$

$$n_D = 5000/115 = 39;$$

$$L_{TO-1} = n_D \cdot L_{CD}$$

$$L_{TO-1} = 39 \cdot 115 = 4485 \text{ км};$$

2. Для пробігу до ТО-2:

$$n_{TO-2} = \frac{L_{TO-2}^K}{L_{TO-1}}, \quad (2.12)$$

$$n_{TO-2} = 18000/4485 = 4;$$

$$L_{TO-2} = n_{TO-2} \cdot L_{TO-1}, \quad (2.13)$$

$$L_{TO-2} = 4 \cdot 4485 = 17940 \text{ км};$$

3. Для пробігу до КР:

- кількість періодів ТО-2 до списання ДТЗ:

$$n_{TO-2} = \frac{L_{KP}^K}{L_{TO-2}}, \quad (2.14)$$

$$n_{TO-2} = 360000/17940 = 20,06;$$

Округлюємо значення n_{TO-2} до 20.

$$L_{СП} = n_{TO-2} \cdot L_{TO-2}, \quad (2.15)$$

$$L_{СП} = 20 \cdot 17940 = 358800 \text{ км};$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.2

Таблиця 2.2 - Значення нормативів ТО і ремонту ДТЗ

Норматив	Ум. Позн.	Од. Вим.	Норм. Знач.	К ₁	К ₂	К ₃	К ₄	К ₅	К _М	Скор. по К	Скор. по п
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hyundai Elantra 2015											
Періодичність ТО-1	L _{ТО-1}	Км	5000	1,0	-	0,9	-	-	-	4500	4485
Періодичність ТО-2	L _{ТО-2}	Км	20000	1,0	-	0,9	-	-	-	18000	17940
Ресурс(пробіг до КР)	L _{СП}	Км	400тис.	1,0	1,0	0,9	-	-	-	360тис.	359тис.

Власник документа

ЗПФК

Назва, додаткова назва, номер

141.БЕАТ.9597.КП

Аркуш

Тривалість простою в ТО і ПР	Д _{ТОіПР}	дн/1000км	0,22	-	1,0	-	-	-	-	0,22	-
------------------------------	--------------------	-----------	------	---	-----	---	---	---	---	------	---

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Трудовісткість ЦО	t _{ЦО}	дн/1000км	0,25	-	1	-	-	-	-	0,25	-
Трудовісткість ТО-1	t _{ТО-1}	люд.-год	3,4	-	-	-	1,1	-	-	3,74	-
Трудовісткість ТО-2	t _{ТО-2}	люд.-год	13,5	-	-	-	1,1	-	-	14,85	-
Трудовісткість ПР	t _{ПР}	люд.-год	2,1	1	1	0,9	1,1	0,9	-	1,87	-

2.3 Визначення річного пробігу автомобілів

Вихідними величинами для визначення річного пробігу є середньодобовий пробіг і коефіцієнт випуску автомобілів, який визначається через коефіцієнт технічної готовності.

Коефіцієнт технічної готовності визначає частку технічно справних ДТЗ у загальній обліковій кількості ДТЗ на підприємстві.

Коефіцієнт технічної готовності визначається за формулою:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{CD} \cdot \frac{D_{ТОіПР}^K}{1000}}, \quad (2.16)$$

$$\alpha_T = 1 / (1 + (115 \cdot 0,22 / 1000)) = 0,975;$$

де L_{CD} – середньодобовий пробіг, км;

$D_{ПР}^K$ – скоригований час простою в ТО і ПР, дні/1000км.

Коефіцієнт випуску α_B являє собою відношення кількості днів роботи технічно справного РС до загальної кількості календарних днів:

$$\alpha_B = \alpha_T \cdot \frac{D_P}{D_K}, \quad (2.17)$$

$$\alpha_B = 0,975 \cdot (257 / 365) = 0,686;$$

де D_P – кількість робочих днів автомобілів;

D_K – кількість календарних днів в році.

Загальний річний пробіг всіх автомобілів однієї технологічно сумісної групи визначається за формулою:

$$L_P = A_{СП} \cdot L_{СД} \cdot D_K \cdot \alpha_B, \quad (2.18)$$

$$L_P = 112 \cdot 115 \cdot 365 \cdot 0,686 = 3221060 \text{ км};$$

де $A_{СП}$ – число автомобілів однієї розрахункової групи ДТЗ, од.

Таблиця 2.3 - Коефіцієнти технічної готовності, випуску та річний пробіг ДТЗ

Розрахункова група ДТЗ	Коефіцієнт технічної готовності	Коефіцієнт випуску	Річний пробіг, км
	α_T	α_B	L_P
Hyundai Elantra 2015	0,975	0,686	3221060

2.4 Розрахунок виробничої програми в кількісних показниках

Річна програма технічного обслуговування і діагностування автомобілів являє собою кількість обслуговувань даного виду за рік і визначається для кожної розрахункової групи ДТЗ за формулами:

Кількість списань або КР:

$$N_{СП}^P = \frac{L_P}{L_{СП}}, \text{ шт} \quad (2.19)$$

$$N_{СП}^P = 3221060/358800 = 9 \text{ шт};$$

Кількість ТО-2:

При списанні ДТЗ:

$$N_{ТО-2}^P = \frac{L_P}{L_{ТО-2}} - N_{СП}^P, \quad (2.20)$$

$$N_{ТО-2}^P = (3221060/17940) - 9 = 171 \text{ шт};$$

Кількість ТО-1:

При списанні ДТЗ:

$$N_{ТО-1}^P = \frac{L_P}{L_{ТО-1}} - N_{СП}^P - N_{ТО-2}^P, \quad (2.21)$$

$$N_{ТО-1}^P = (3221060/4485) - 9 - 171 = 537 \text{ шт};$$

Кількість ЩО:

$$N_{\text{ЩТО}}^P = \frac{L^P}{L_{\text{СД}}}, \quad (2.22)$$

$$N_{\text{ЩТО}}^P = 3221060/115 = 2801 \text{ шт};$$

Кількість СО:

$$N_{\text{СО}}^P = 2 \cdot A_{\text{об}}, \quad (2.23)$$

$$N_{\text{СО}}^P = 2 \cdot 112 = 224 \text{ шт};$$

Кількість Д-1:

$$N_{\text{Д-1}}^P = 1,1 \cdot N_{\text{ТО-1}}^P + N_{\text{ТО-2}}^P, \quad (2.24)$$

$$N_{\text{Д-1}}^P = 1,1 \cdot 537 + 171 = 764 \text{ шт};$$

Кількість Д-2:

$$N_{\text{Д-2}}^P = 1,2 \cdot N_{\text{ТО-2}}^P, \quad (2.25)$$

$$N_{\text{Д-2}}^P = 1,2 \cdot 171 = 205 \text{ шт};$$

Добова програма технічного обслуговування і діагностування автомобілів являє собою кількості робочих днів відповідної зони обслуговування. Кількість днів роботи зони ЩО, як правило, відповідає кількості днів роботи автомобілів у році ДР. Кількість робочих днів зон ТО-1 і ТО-2 відповідає режиму роботи зон ТО і ПР.

Кількість обслуговувань за добу визначається для кожної розрахункової групи ДТЗ за формулами:

$$N_{\text{ЩО}}^{\text{Д}} = \frac{N_{\text{ЩТО}}^P}{\text{ДР}}, \quad (2.26)$$

$$N_{\text{ЩО}}^{\text{Д}} = 2801/257 = 10,9 \text{ шт};$$

$$N_{\text{ТО-1}}^{\text{Д}} = \frac{N_{\text{ТО-1}}^P}{\text{ДР.З}}, \quad (2.27)$$

$$N_{\text{ТО-1}}^{\text{Д}} = 537/257 = 2,1 \text{ шт};$$

$$N_{\text{ТО-2}}^{\text{Д}} = \frac{N_{\text{ТО-2}}^P}{\text{ДР.З}}, \quad (2.28)$$

$$N_{\text{ТО-2}}^{\text{Д}} = 171/257 = 0,67 \text{ шт};$$

$$N_{Д-1}^Д = \frac{N_{Д-1}^Р}{ДР.З}, \quad (2.29)$$

$$N_{Д-1}^Д = 764/257 = 2,97 \text{ шт};$$

$$N_{Д-2}^Д = \frac{N_{Д-2}^Р}{ДР.З}, \quad (2.30)$$

$$N_{Д-2}^Д = 205/257 = 0,8 \text{ шт};$$

де $ДР$ - кількість робочих днів автомобілів у році;

$ДР.З$ - кількість робочих днів зон ТО і ПР у році.

Змінна програма технічного обслуговування і діагностування автомобілів являє собою кількість обслуговувань даного виду за зміну. Такий розрахунок виконується тільки при організації робіт зон ТО в дві і більше змін. У випадку однозмінної роботи змінна програма рівна добовій.

Змінна програма для всіх видів обслуговування визначається з урахуванням кількості змін:

$$N_{ТО-1}^{ЗМ} = \frac{N_{ТО-1}^Д}{с}; \quad (2.32)$$

$$N_{ТО-2}^{ЗМ} = \frac{N_{ТО-2}^Д}{с}; \quad (2.33)$$

$$N_{Д-1}^{ЗМ} = \frac{N_{Д-1}^Д}{с}; \quad (2.34)$$

$$N_{Д-2}^{ЗМ} = \frac{N_{Д-2}^Д}{с}; \quad (2.35)$$

$$N_{ЩО}^{ЗМ} = 10,9/1 = 10,9 \text{ шт};$$

$$N_{ТО-1}^{ЗМ} = 2,1/1 = 2,1 \text{ шт};$$

$$N_{ТО-2}^{ЗМ} = 0,67/1 = 0,67 \text{ шт};$$

$$N_{Д-1}^{ЗМ} = 2,97/2 = 1,49 \text{ шт};$$

$$N_{Д-2}^{ЗМ} = 0,8/2 = 0,4 \text{ шт};$$

де $с$ - кількість робочих змін. Для зони ЩО кількість робочих змін приймається для прибиральних і мийних робіт.

Таблиця 2.4 - Річна, добова і змінна програми ТО і ремонту ДТЗ

Параметр	Умов. познач	ЩО	ТО-1	ТО-2	СО	Д-1	Д-2	К-сть списань	КР
Hyundai Elantra 2015									
Річна програма	N_i^P	2801	537	171	224	764	205	9	-
Добова програма	N_i^D	10,9	2,1	0,67	-	2,97	0,8	-	-
Змінна програма	$N_i^{ЗМ}$	10,9	2,1	0,67	-	1,49	0,4	-	-

2.5 Розрахунок виробничої програми в трудових показниках

Виробнича програма в трудових показниках являє собою річний обсяг (трудомісткість) робіт ТО і ПР у людино-годинах, визначається на основі річної виробничої програми в кількісних показниках і скоригованої трудомісткості одиниці обслуговування.

Обсяги робіт ЩО, ТО і ПР необхідно поділити за видами робіт. За допомогою розподілу робіт ТО і ПР у відсотковому відношенні, визначаються трудомісткості окремих видів робіт в межах кожного виду обслуговування чи ремонту:

$$T_n^i = T_n \cdot \frac{C_n^i}{100}, \quad (2.36)$$

де T_n - річна трудомісткість ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР, люд.-год;

C_n^i - частка (%) окремого виду робіт у річній трудомісткості відповідного виду і ТО або ПР.

Таблиця 2.5 - Розподіл трудомісткості ТО і ПР за видами робіт

Види робіт ТО і ПР	%	Трудомісткість, люд-год
1	2	3
ЩОд		

Продовження таблиці 2.5

1	2	3
Мийні	15	126,28
Прибиральні (включно з сушінням і обтиранням)	25	210,46
Контрольно-діагностичні	13	109,44
Заправні	12	100,14
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	35	294,65
Всього ЩОд	100	841,85
ЩОт		
Прибиральні	60	84,96
Мийні (включно з сушінням і обтиранням)	40	56,64
Всього ЩОт	100	141,6
ТО-1		
Кріпильні, регулювальні, мастильні тощо	85	2048,84
Діагностика загальна (входить)	15	361,56
Всього ТО-1	100	2410,4
ТО-2		
Постові роботи		
Діагностика загальна (Д - 1)	1	31,99
Діагностика поглиблена (Д-2)	1	31,99
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	33	1055,57
Зварювальні роботи:	4	127,95
- для рухомого складу з металевими кузовами	-	-
- з металодерев'яними кузовами	-	-
- з дерев'яними кузовами	-	-
Жерстяницькі роботи:	2	63,97
- для рухомого складу з металевими кузовами	-	-
- з металодерев'яними кузовами	-	-
- з дерев'яними кузовами	-	-
Фарбувальні роботи	8	255,9
Деревообробні роботи:	-	-

Власник документа

ЗПФК

Назва, додаткова назва, номер

141.БЕАТ.9597.КП

Аркуш

Продовження таблиці 2.5

- для рухомого складу з металодерев'яними кузовами	-	-
- з дерев'яними кузовами	-	-
Разом постових робіт ПР	49	3198,7
Дільничні роботи		
Агрегатні роботи	16	426,31
Слюсарно-механічні роботи	10	266,45
Електротехнічні роботи	6	159,87
Акумуляторні роботи	2	53,29
Ремонт приладів системи живлення	3	79,93
Шиномонтажні роботи	1	26,64
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1	26,64
Ковальсько-ресорні роботи	2	53,29
Мідницькі роботи	2	53,29
Зварювальні роботи	2	53,29
Жерстяницькі роботи	2	53,29
Арматурні роботи	2	53,29
Оббивні роботи	2	53,29
Таксиметричні роботи	-	-
Разом дільничних робіт ПР	51	2664,45
Всього робіт ПР	100	5204,8

Трудомісткість $\text{ЩТО}_\text{Д}$, $\text{ЩТО}_\text{Т}$ та загальна трудомісткість ЩО визначається за формулами:

$$T_{\text{ЩОД}} = N_{\text{ЩО}}^P \cdot t_{\text{ЩО}}, \quad (2.37)$$

$$T_{\text{ЩОТ}} = (N_{\text{ТО}-1}^P + N_{\text{ТО}-2}^P) \cdot 0,5 \cdot t_{\text{ЩО}} \cdot K_{\text{ЩО}}^{\text{ПР}}, \quad (2.38)$$

$$T_{\text{ЩО}} = T_{\text{ЩОД}} + T_{\text{ЩОТ}}, \quad (2.39)$$

$$T_{\text{ЩОД}} = 2801 \cdot 0,25 = 700,25 \text{ люд.- год};$$

$$T_{\text{ЩОТ}} = (537 + 171) \cdot 0,5 \cdot 0,25 \cdot 0,2 = 141,6 \text{ люд.- год};$$

$$T_{\text{ЩО}} = 700,25 + 141,6 = 841,85 \text{ люд.- год};$$

де $N_{\text{ЩО}}^P$ - річна програма ЩО ;

$t_{\text{ЩО}}$ - скоригована трудомісткість ЩО, люд.-год;

$K_{\text{ЩО}}^{\text{ПР}}$ - коефіцієнт, що враховує виконання ЩО про ПР, пов'язаною із заміною агрегатів. Приймається $K_{\text{ЩО}}^{\text{ПР}} = 1,6$.

Технологія виконання регламентних робіт технічного обслуговування передбачає одночасне виконання робіт супутнього ПР і робіт сезонного обслуговування. Тому при визначенні річного обсягу робіт ТО-1 і ТО-2 необхідно попередньо розрахувати річну трудомісткість супутнього ПР - $T_{\text{ТО-1}}^{\text{ПР}}$ і $T_{\text{ТО-2}}^{\text{ПР}}$ також трудомісткість сезонного обслуговування - $T_{\text{СО}}$. Ці показники розраховуються за формулами:

$$T_{\text{ТО-1}}^{\text{ПР}} = N_{\text{ТО-1}}^{\text{Р}} \cdot t_{\text{ТО-1}} \cdot K_{\text{ТО}}^{\text{ПР}}, \quad (2.40)$$

$$T_{\text{ТО-2}}^{\text{ПР}} = N_{\text{ТО-2}}^{\text{Р}} \cdot t_{\text{ТО-2}} \cdot K_{\text{ТО}}^{\text{ПР}}, \quad (2.41)$$

$$T_{\text{СО}} = N_{\text{СО}}^{\text{Р}} \cdot t_{\text{ТО-2}} \cdot K_{\text{СО}}, \quad (2.42)$$

$$T_{\text{ТО-1}}^{\text{ПР}} = 537 \cdot 3,74 \cdot 0,2 = 401,7 \text{ люд.- год};$$

$$T_{\text{ТО-2}}^{\text{ПР}} = 171 \cdot 14,85 \cdot 0,2 = 507,8 \text{ люд.- год};$$

$$T_{\text{СО}} = 224 \cdot 14,85 \cdot 0,2 = 665,3 \text{ люд.- год};$$

де $K_{\text{ТО}}^{\text{ПР}}$ - коефіцієнт, що враховує частку робіт супутнього ПР при виконанні робіт ТО (приймається рівним 0,15...0,2. До розрахунків приймаємо 0,2);

$K_{\text{СО}}$ - коефіцієнт, що враховує частку робіт сезонного обслуговування в трудомісткості ТО-2 (приймається: 0,5 - для дуже холодного і дуже жаркого сухого клімату; 0,3 - для холодного і жаркого сухого клімату; 0,2 - для інших кліматичних районів. До розрахунків приймаємо 0,2).

$$T_{\text{ТО-1}} = N_{\text{ТО-1}}^{\text{Р}} \cdot t_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-1}}^{\text{ПР}}, \quad (2.44)$$

$$T_{\text{ТО-2}} = N_{\text{ТО-2}}^{\text{Р}} \cdot t_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТО-2}}^{\text{ПР}} + T_{\text{СО}}, \quad (2.44)$$

$$T_{\text{ТО-1}} = 537 \cdot 3,74 + 401,7 = 2410,4 \text{ люд.- год};$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 171 \cdot 14,85 + 507,8 + 665,3 = 3198,7 \text{ люд.- год};$$

Трудомісткість ПР. Річний обсяг робіт поточного ремонту визначається,

виходячи з річного пробігу групи автомобілів і скоригованої трудомісткості ПР на 1000 км пробігу. Від цієї величини необхідно відняти трудомісткість супутнього поточного ремонту, який виконується спільно з роботами ТО:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{L_{\text{ПР}}}{1000} \cdot t_{\text{ПР}} - T_{\text{ТО-1}}^{\text{ПР}} - T_{\text{ТО-2}}^{\text{ПР}}, \quad (2.45)$$

$$T_{\text{ПР}} = (3221060/1000) \cdot 1,87 - 401,7 - 507,8 = 5204,8 \text{ люд.-год};$$

де $T_{\text{ТО-1}}^{\text{ПР}}$, $T_{\text{ТО-2}}^{\text{ПР}}$ - трудомісткість супутнього поточного ремонту в обсязі робіт відповідно ТО-1 і ТО-2, люд.-год.

Трудомісткість Д-1 і Д-2.

При невеликих розмірах підприємства роботи з діагностування Д-1 і Д-2 не виносяться на окремі пости діагностики, а виконуються на постах ТО і ПР. У такому випадку річний обсяг робіт з діагностування не обчислюється. Цей обсяг робіт входить у трудомісткість робіт ТО-1, ТО-2 і ПР.

За наявності на підприємстві окремих постів діагностики (Д-1, Д-2 або універсального поста діагностики) необхідно визначити річний обсяг діагностичних робіт:

$$T_{\text{Д-1}} = T_{\text{ТО-1}}^{\text{Д-1}} + T_{\text{ПР}}^{\text{Д-1}}, \quad (2.46)$$

$$T_{\text{Д-2}} = T_{\text{ТО-1}}^{\text{Д-2}} + T_{\text{ПР}}^{\text{Д-2}}, \quad (2.47)$$

$$T_{\text{Д-1}} = 301,3 + 52,05 = 353,35 \text{ люд.-год};$$

$$T_{\text{Д-2}} = 25,38 + 52,05 = 77,43 \text{ люд.-год};$$

де $T_{\text{ТО-1}}^{\text{Д-1}}$, $T_{\text{ПР}}^{\text{Д-1}}$ - трудомісткість загального діагностування в обсязі робіт ТО-1 і ПР відповідно, люд.-год;

Загальна трудомісткість робіт ТО і ПР АТП визначається за формулою:

$$T_{\Sigma} = T_{\text{ЩО}} + T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ПР}}, \quad (2.48)$$

$$T_{\Sigma} = 841,85 + 2410,4 + 3198,7 + 5204,8 = 11655,75 \text{ люд.-год};$$

Результати розрахунків трудомісткості робіт ТО і ПР заносимо до таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Загальна трудомісткість робіт ТО і ПР на АТП

Розрахункова група ДТЗ	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР	Всього	Враховані в ТО і ПР		
						Д-1	Д-2	СО
	ТЩО	ТТО-1	ТТО-2	ТПР	ТΣ	ТД-1	ТД-2	ТСО
Hyundai Elantra 2015	841,85	2410,4	3198,7	5204,8	11655,75	353,35	77,43	665,3

2.6 Розрахунок чисельності робітників

Розрізняють явочну чисельність виконавців робіт Р_я, потрібну для виконання добової виробничої програми, і штатну чисельність Р_ш, потрібну для виконання річної виробничої програми. Відношення Р_я/Р_ш коливається в межах 0,90...0,93 і називається коефіцієнтом штатності ε. Таким чином, Р_я завжди менша від Р_ш (через відпустки, хвороби робітників тощо).

Розрахунок чисельності виробничих робітників. Явочна і штатна чисельність виробничих робітників залежать від обсягу робіт на даній дільниці (зоні, посту) і фонду робочого часу:

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_{р.м.}}, \quad (2.49)$$

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{в.р.}}, \quad (2.50)$$

$$P_{я} = 5204,8/1799 = 2,89 \text{ чол.}$$

$$P_{ш} = 5204,8/1631 = 3,19 \text{ чол.}$$

де T_i - річний обсяг робіт на дільниці (зоні, посту), люд.-год;

$\Phi_{р.м.}$ - річний фонд часу робочого місця виробничих робітників, год;

$\Phi_{в.р.}$ - річний ефективний фонд часу робітника з урахуванням трудових затрат, спричинених хворобою, виконанням державних обов'язків, відпусткою тощо, год. Фонд часу робочого місця $\Phi_{р.м.}$ залежить від кількості вихідних і святкових днів у році і визначається за формулами:

- при шестиденному робочому тижні;

$$\Phi_{р.м.} = D_{р.з.} \cdot \tau_{зм} - D_{пс} - 2 \cdot D_{пв}, \quad (2.51)$$

$$\Phi p. m. = 257 \cdot 7 - 10 \cdot 1 - 2 \cdot 52 = 1799 - 10 - 104 = 1685 \text{ год};$$

де $D_{p.з}$ – кількість робочих днів у році відповідної зони чи ділянки, дні;

$\tau_{зм}$ – тривалість робочої зміни, год;

$D_{пс}$ – кількість передсвяткових днів, в які тривалість робочої зміни скорочується на одну годину ($D_{пс}$ рівна кількості святкових днів $D_{св}$);

$D_{пв}$ – кількість передвихідних днів, в яких тривалість робочої зміни скорочується на дві години при шестиденному робочому тижні ($D_{пв}$ рівна кількості вихідних днів $D_{вих}$). Річний ефективний фонд часу робітника $\Phi в. р.$ залежить від кількості днів основної та додаткової відпусток і кількості пропусків, спричинених хворобою, виконанням державних обов'язків та з інших поважних причин.

$\Phi в. р.$ може бути взятий з таблиці або розрахований за формулою:

$$\Phi в. р. = \Phi p. m. - (D_{від}^{осн} + D_{від}^{дод} + D_{пов}) \cdot \tau_{зм}, \quad (2.52)$$

$$\Phi в. р. = 1685 - (18 + 3 + 3) \cdot 7 = 1517 \text{ год};$$

де $D_{від}^{осн}$, $D_{від}^{дод}$ – кількість днів основної та додаткової відпусток, дні;

$D_{пов}$ – кількість пропусків, спричинених хворобою та з інших поважних причин, дні;

При виконанні дипломного проекту рекомендується приймати:

$$D_{від}^{осн} = 15, 18, 24 \text{ днів}$$

$$D_{від}^{дод} = 1 \dots 7 \text{ днів (відповідно до КЗпП і Галузевої угоди);}$$

$$D_{пов} = 1 \dots 7 \text{ днів.}$$

2.7 Розрахунок кількості постів ТО, ПР і діагностики ДТЗ

Розрахункова мінімальна кількість постів ТО-1 і ТО-2, загальної і поглибленої діагностики (Д-1 і Д-2), постових робіт ПР залежить від річної трудомісткості цих робіт і визначається за формулою:

$$X_i = \frac{T_i \cdot K_p}{D_{p.з} \cdot \tau_{зм} \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}}, \quad (2.53)$$

де T_i – річна трудомісткість робіт відповідного виду, люд.-год;

K_p – коефіцієнт резервування постів для компенсації нерівномірного їх завантаження.

$D_{p.з}$ – число днів роботи АТП (СТО);

c - число робочих змін протягом доби;

$\tau_{зм}$ – тривалість робочої зміни, год;

$P_{п}$ - число робітників, що одночасно працюють на посту, чол.;

$\eta_{п}$ — коефіцієнт використання робочого часу поста.

Розрахувати кількість дільниць паливної апаратури.

Беремо трудомісткість дільниці паливної апаратури $T_i = 5204,8$ люд.-год.

Вибираємо коефіцієнт резервування постів $K_p = 1,5$.

Згідно завданню число днів роботи АТП $D_{p.з} = 257$, число робочих змін протягом доби $c = 1$, тривалість робочої зміни $\tau_{зм} = 7$ год.

Число робітників, що одночасно працюють на посту $P_{п} = 1$ чол.

Коефіцієнт використання робочого часу поста $\eta_{п} = 0,98$.

За формулою 2.52 визначаємо кількість постів поточного ремонту

$$X_{пр} = (5204,8 \cdot 1,5) / (257 \cdot 1 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,98) = 4,43;$$

Приймаємо $X_{пр} = 5$ постів.

2.8 Розрахункові показники робіт ТО і ПР ДТЗ

Розрахункові показники ТО, постових та дільничних робіт ПР заносимо до таблиць 2.7, 2.8, 2.9.

Таблиця 2.7 - Розрахункові показники ТО і ПР ДТЗ

Вид робіт	К-сть змін	Трудомісткість, люд.-год		Чисельність робітників, чол.	
	c	%	$T_{то}$	$P_{я}$	$P_{ш}$
1	2	3	4	5	6
Hyundai Elantra 2015					
ТО-1:					
діагностика загальна (Д-1)	1,0	15	59,1	0,03	0,03
кріпильні, регулювальні, мастильні та ін.	1,0	85	1118,4	0,16	0,18

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6
Разом ТО-1		100	2410,4	1,43	1,59
ТО-2:					
діагностика поглиблена (Д-2)	1,0	12	382,7	0,23	0,25
кріпильні, регулювальні, мастильні та ін.	1,0	88	2816,0	1,67	1,86
Разом ТО-2		100	3198,7	1,90	2,11
Всього робіт ТО			5609,1	3,33	3,70

Таблиця 2.8 - Розрахункові показники постових робіт ПР

Вид робіт	К-сть змін	Трудомісткість, люд.-год		Чисельність робітників, чол.	
	с	%	T _{то}	P _я	P _ш
1	2	3	4	5	6
Hyundai Elantra 2015					
Постові роботи:					
діагностика загальна (Д-1)	1,0	1	31,99	0,02	0,02
діагностика поглиблена (Д-2)	1,0	1	31,99	0,02	0,02
регулювальні та розбірно-складальні	1,0	33	1055,57	0,63	0,70
зварювальні	1,0	4	127,95	0,08	0,08
жерстяницькі	1,0	2	63,97	0,04	0,04
фарбувальні	1,0	8	255,90	0,15	0,17
Разом постових		49	1567,37	0,94	1,03

Таблиця 2.9 - Розрахункові показники дільничних робіт ПР

Вид робіт	К-сть змін	Трудомісткість, люд.-год		Чисельність робітників, чол.	
	с	%	T _{то}	P _я	P _ш
1	2	3	4	5	6
Hyundai Elantra 2015					
Дільничні роботи:					
агрегатні роботи	1,0	16	426,31	0,25	0,28
слюсарно-механічні роботи	1,0	10	266,45	0,16	0,18
електротехнічні роботи	1,0	6	159,87	0,09	0,11
аккумуляторні роботи	1,0	2	53,29	0,03	0,04
ремонт приладів системи живлення	1,0	3	79,93	0,05	0,05
шиномонтажні роботи	1,0	1	26,64	0,02	0,02
роботи вулканізації (ремонт камер)	1,0	1	26,64	0,02	0,02
ковальсько-ресорні роботи	1,0	2	53,29	0,03	0,04

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5	6
мідницькі роботи	1,0	2	53,29	0,03	0,04
зварювальні роботи	1,0	2	53,29	0,03	0,04
жерстяницькі роботи	1,0	2	53,29	0,03	0,04
арматурні роботи	1,0	2	53,29	0,03	0,04
оббивні роботи	1,0	2	53,29	0,03	0,04
Разом дільничних	1,0	51	1358,89	0,81	0,90