



Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування  
Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра автомобілів та автомобільного господарства

**02-03-53**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсового проекту з дисципліни

### **«Технічна експлуатація автомобілів»**

для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

Рекомендовано  
науково-методичною комісією  
за спеціальністю 274  
«Автомобільний транспорт»

Протокол № «2»  
від «13» вересня 2017 р.

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форми навчання / Рівне, НУВГП, 2017 р. – 68 с.

Укладачі: Марчук Р.М. – доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, кандидат технічних наук.;  
Марчук М.М. – професор кафедри автомобілів та автомобільного господарства, кандидат технічних наук;  
Кужій В.А. – ст. викладач кафедри автомобілів та автомобільного господарства.

Відповідальний за випуск: в.о. завідувача кафедри автомобілів та автомобільного господарства Глінчук В.М.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

© Марчук Р.М., Марчук М.М., Кужій В.А., 2017  
© НУВГП, 2017



Загальні методичні вказівки до вивчення дисципліни .....	4
Загальні методичні вказівки до курсового проекту .....	5
1. Вихідні дані до курсового проектування .....	6
2. Технологічний розрахунок АТП .....	7
3 Розрахунки з охорони праці .....	33
4. Конструкторська частина .....	39
5. Технологічна частина .....	40
6. Науково-дослідна частина .....	40
7. Графічна частина .....	41
8. Висновки .....	41
Додатки .....	42
Література .....	68



## Загальні методичні вказівки до вивчення дисципліни

Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» загальна кількість годин на вивчення дисципліни складає 270 годин, у тому числі: лекції – 48 год., практичні заняття – 48 год., самостійна робота – 174 год.

Метою вивчення дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» є ознайомлення студентів з проблематикою експлуатації, як окремих автомобілів, так і цілих автомобільних парків; організацією технічного обслуговування і ремонту автотранспортних засобів; розробленням нормативних документів щодо профілактичного обслуговування; раціональною послідовністю виконання відповідних технологічних процесів; проведенням аналізу техніко-економічних показників діяльності автотранспортних, автообслуговуючих, авторемонтних підприємств.

Завдання вивчення дисципліни – отримання студентами знань в галузі технічної експлуатації, технології та організації процесів технічного обслуговування і ремонту рухомого складу, проектування структурних підрозділів автотранспортних, автообслуговуючих, авторемонтних підприємств.

Після вивчення дисципліни студенти повинні знати: як використовувати основи технічної експлуатації для вирішення практичних завдань автомобільного транспорту; вимоги до проектування та управління структурними підрозділами автотранспортних, автообслуговуючих, авторемонтних підприємств.

Кожний студент повинен вміти: використовувати сучасні методи, заходи, режими та нормативи технічного обслуговування та експлуатації автомобілів; проводити та аналізувати технологічні розрахунки зон і ділянок підприємств автомобільного транспорту, розробляти планувальні рішення виробничих підрозділів та генеральних планів; моделювати процеси та виробничу діяльність підприємств галузі.

## Загальні методичні вказівки до виконання курсового проекту



національний університет  
водного господарства

Завдання курсового проектування. Даний курсовий проект – завершальний етап підготовки фахівців зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт».

Під час курсового проектування студенти закріплюють, поглиблюють і узагальнюють знання із загальнотехнічних, спеціальних і профілюючих предметів, розвивають навички самостійної роботи і застосування знань при вирішенні питань виробничо-інженерного характеру.

Обсяг курсового проекту. Курсовий проект складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини. Обсяг записки складає 50 - 60 сторінок друкованого тексту формату А4. Вона виконується в текстовому редакторі Microsoft Word з параметрами сторінки: поля верхнє та нижнє – 20 мм, ліве – 30 мм, праве – 15 мм; шрифт 14 pt; інтервал 1,15; абзац 12,5 мм.

Зразок оформлення титульної сторінки записки наведено у додатку 1.

Розрахунково-пояснювальна записка включає титульну сторінку, завдання, зміст, вступ, розрахунково-організаційну, технологічну, конструкторську, науково-дослідну частину, висновки, список літературних джерел, специфікацію.

Графічна частина складається з трьох аркушів формату А1, які виконують на вибір в одному з графічних редакторів AutoCAD, КОМПАС, ін.

На першому аркуші виконують генеральний план підприємства та планування головного виробничого корпусу. На другому аркуші виконують планування зони, дільниці, цеху з розстановкою обладнання. На третьому аркуші виконують загальний вигляд запропонованого пристрою відповідно до завдання на КП.

Оформлення проекту. Розрахунково-пояснювальну записку і креслення виконують згідно з вимогами ЕСКД і ЕСТД.

Захист курсового проекту. Завершений курсовий проект студент подає керівнику для його перевірки. Керівник вирішує питання допуску проекту до захисту. Слудент захищає курсовий проект перед комісією, до складу якої входять два - три викладачі фахових дисциплін. Склад комісії і порядок її роботи затверджує завідувач кафедри.



## 1 Вихідні дані до курсового проектування

Керівник курсового проекту визначає для кожного студента індивідуальні вихідні дані. Вихідними даними, як правило, є кількісний і якісний склад підприємств автомобільного транспорту, середньодобовий пробіг і пробіг з початку експлуатації, а також категорія умов експлуатації і кліматичний район. Вихідні дані вказують в бланку завдання.

Методичні вказівки складено із врахуванням досвіду підготовки студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» у провідних ВНЗ України, зокрема Національному транспортному університеті, м.Київ.

Як приклад використано розрахунки для автотранспортного підприємства із загальною кількістю автомобілів 480 одиниць [4].

За марками автомобілі розподіляються так: ЗІЛ-4502 – 240 од., КамАЗ-5511 – 145 од., та КамАЗ-5320 з причепом – 95 од.

Середньодобовий пробіг автомобіля – 175 км. Кількість робочих днів на рік – 255 днів.

Автомобілі експлуатуються в районі з помірно-теплим кліматом і третьою категорією умов експлуатації.

Розподіл вказаних автомобілів за пробігом з початку експлуатації до капітального ремонту (КР) наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Розподіл автомобілів за пробігом з початку експлуатації до капітального ремонту

Частина пробігу до капітального ремонту	Марка автомобіля		
	ЗІЛ-4502	КамАЗ-5511	КамАЗ-5320 з причепом
До 0,25	20	7	3
Понад 0,25 до 0,5	8	-	15
0,5...0,75	35	15	5
0,75...1,0	4	15	7
1,0...1,25	70	10	-
1,25...1,5	76	40	45
1,5...1,75	7	50	8
1,75...2,0	3	-	12
Понад 2,0	17	8	-
Всього	240	145	95



## 2.1 Коригування нормативів технічного обслуговування та ремонту рухомого складу

Використовуємо нормативи періодичності технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) і трудомісткості: для умов експлуатації третьої категорії; базових моделей автомобілів; помірного кліматичного району; пробігу рухомого складу з початку експлуатації, що становить 50-75 % пробігу до капітального ремонту (КР); середніх автотранспортних підприємств з кількістю рухомого складу: 200-300 одиниць.

Здійснюємо коригування нормативів ТО і Р відповідно до умов, які задано у завданні на курсовий проект. Для цього застосовуємо коефіцієнти, що враховують:

$K_1$  – категорію умов експлуатації автомобілів;

$K_2$  – модифікацію рухомого складу та організацію його роботи;

$K_3$  – природньо-кліматичні умови;

$K_4, K_4'$  – пробіг автомобіля з початку експлуатації;

$K_5$  – розмір АТП та кількість технологічно сумісних груп рухомого складу.

Коригування здійснюють шляхом множення значення нормативів на величину результуючих коефіцієнтів, які визначають як добуток окремих коефіцієнтів:

- для періодичності ТО –  $K_1 \cdot K_3$ ;
- пробігу до КР –  $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$ ;
- трудомісткості ТО –  $K_2 \cdot K_5$ ;
- трудомісткості ПР –  $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$ ;
- витрат запасних частин –  $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$ ;

Значення коефіцієнтів коригування приймають за таблицями з [3] або додатку 2. Результуючі коефіцієнти коригування нормативів періодичності ТО та пробігу до КР повинні бути не менше 0,5.

Після визначення відкоригованої періодичності ТО перевіряється її кратність між видами ТО з подальшим заокругленням для цілих сотень кілометрів.

Умови вибору коефіцієнтів  $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$  визначаються завданням на курсовий проект. Коефіцієнти  $K_4$  і  $K_4'$  розраховують як середньовагові величини:



$$K_4 = \frac{K_{i4} \cdot A_{iK}}{A_K} \quad (i = 1, m) \quad (2.1)$$

де  $m$  – число інтервалів пробігу до КР;

$K_{i4}$  – коефіцієнт, який відповідає  $i$ -му інтервалу пробігу з початку експлуатації;

$A_{iK}$  – число автомобілів з пробігом з початку експлуатації, що відповідає  $i$ -му інтервалу (див. табл. 1.1).

Для автомобілів ЗІЛ-4502:

$$K_4 = (0,4 \cdot 20 + 0,7 \cdot 8 + 1,0 \cdot 35 + 1,2 \cdot 4 + 1,3 \cdot 70 + 1,4 \cdot 76 + 1,6 \cdot 7 + 1,9 \cdot 3 + 2,1 \cdot 17) / 240 = 1,26;$$

$$K'_4 = (0,7 \cdot 20 + 0,7 \cdot 8 + 1,0 \cdot 35 + 1,2 \cdot 4 + 1,3 \cdot 70 + 1,3 \cdot 76 + 1,3 \cdot 7 + 1,3 \cdot 3 + 1,3 \cdot 17) / 240 = 1,18.$$

Для КамАЗ-5511 розрахунок аналогічний:  $K_4 = 1,39$ ;  $K'_4 = 1,23$ ;

Для КамАЗ-5320 та причепів розрахунок аналогічний:  $K_4 = 1,3$ ;  $K'_4 = 1,16$ .

Для вантажних автомобілів нормативна періодичність ТО-1 і ТО-2 відповідно дорівнює 3000 і 12000 км. Для автомобілів КамАЗ періодичність ТО-1 рівна 4000 км [5].


Нормативний пробіг до КР автомобілів ЗІЛ-130 (базовий автомобіль для ЗІЛ-4502), а також КамАЗ-5320 – 300000 км.

Обслуговування причепів рекомендується виконувати разом з тягачем [3]. У цьому випадку періодичність виконання їх обслуговування буде рівна періодичності обслуговування тягачів.

Результати коригування нормативів ТО і Р рухомого складу зводимо в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Коригування нормативів ТО і Р рухомого складу

№	Показник	Одиниця	Основний норматив	Значення коефіцієнту					Результуючий коефіцієнт	Зкориговане значення нормативів
				K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>ЗІЛ – 4502</b>										
<i>Періодичність</i>										
1	ТО-1	км	3000	0,8	-	1,0	-	-	0,8	2400
2	ТО-2	км	12000	0,8	-	1,0	-	-	0,8	9600
3	пробіг до КР	тис.км	300	0,8	0,85	1,1	-	-	0,75	225
<i>Трудомісткість</i>										
4	ЩО	люд-год	0,45	-	1,15	-	-	0,85	0,98	0,44
5	ТО-1	-//-//-	2,7	-	1,15	-	-	0,85	0,98	2,45
6	ТО-2	-//-//-	10,8	-	1,15	-	-	0,85	0,98	10,39
7	ПР	люд-год/1000 км	3,6	1,2	1,15	0,9	1,26	0,85	1,33	4,79
<i>Простій під час</i>										
8	ТО і ПР	дні/1000 км	0,5	-	-	-	1,18	-	1,18	0,59
9	КР	дні	22	-	-	-	-	-	-	22
<b>КамАЗ-5511</b>										
<i>Періодичність</i>										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ТО-1	км	4000	0,8	-	1,0	-	-	0,8	3200
2	ТО-2	км	12000	0,8	-	1,0	-	-	0,8	9600
3	пробіг до КР	тис.км	300	0,8	0,85	1,1	-	-	0,75	225
<i>Трудомісткість</i>										
4	ЩО	люд-год	0,5	-	1,15	-	-	0,85	0,98	0,49
5	ТО-1	-//-//-	3,4	-	1,15	-	-	0,85	0,98	3,33
6	ТО-2	-//-//-	14,5	-	1,15	-	-	0,85	0,98	14,21
7	ПР	люд.год/1000км	6,2	1,2	1,15	0,9	1,39	0,85	1,48	9,18
<i>Простій під час</i>										
8	ТО і ПР	дні/1000 км	0,55	-	-	-	1,23	-	1,23	0,68
9	КР	дні	22	-	-	-	-	-	-	22

 Національний університет застосованих наук та природокористування <b>КамАЗ-5320 з причепом</b>										
<i>Періодичність</i>										
1	ТО-1	км	4000	0,8	-	1,0	-	-	0,8	3200
2	ТО-2	км	12000	0,8	-	1,0	-	-	0,8	9600
3	Пробіг до КР	тис.км	300	0,8	0,85	1,1	-	-	0,79	237
<i>Трудоємність</i>										
4	ЩО	люди-год	0,5	-	1,15	-	-	0,85	0,978	0,49
5	ТО-1	-//-//-	3,4	-	1,15	-	-	0,85	0,978	3,33
6	ТО-2	-//-//-	14,5	-	1,15	-	-	0,85	0,978	14,21
7	ПР	люди-год/1000 км	6,2	1,2	1,15	0,9	1,3	0,85	1,37	8,49
<i>Простий під час</i>										
8	ТО і ПР	дні/1000 км	0,55	-	-	-	1,16	-	1,16	0,64
9	КР	дні	22	-	-	-	-	-	-	22
<b>ПРИЧЕПИ</b>										
10	ЩО	люди-год	0,35	-	1,0	-	-	0,85	0,85	0,31
11	ТО-1	-//-//-	1,45	-	1,0	-	-	0,85	0,85	1,23
12	ТО-2	-//-//-	6,1	-	1,0	-	-	0,85	0,85	5,185
13	ПР	люди-год/1000 км	1,9	1,2	1,0	0,9	1,3	0,85	1,19	2,26
14	Пробіг до КР	тис.км	200	0,8	1,0	1,1	-	-	0,88	176
<i>Простий під час</i>										
15	ТО і ПР	дні/1000 км	0,12	-	-	-	1,16	-	1,16	0,14

## 2.2 Розрахунок річної виробничої програми АТП по технічному обслуговуванню та ремонту рухомого складу

### 2.2.1 Розрахунок кількості впливів ТО і ремонту

Кількість ТО і КР розраховують по кожній моделі автомобілів окремо за сумарним річним пробігом:

$$L_p = \frac{A_K \cdot D_p}{\left( \frac{1}{l_{c.d}} + \frac{d_K}{L_K} + \frac{d_{TOiIP}}{1000} \right)} \quad (2.2)$$

де  $A_K$  – облікова кількість автомобілів одностипної моделі, од.;

$D_p$  – кількість робочих днів за рік;

$l_{c.d}$  – середньодобовий пробіг автомобіля, км.;

$d_K$  – кількість днів простою автомобіля під час КР;

$L_K$  – скоригований пробіг автомобіля до КР, км;

$d_{TOiIP}$  – тривалість простою під час ТО і ІР, дні/1000 км.

Тоді:

$$L_{p311-4502} = 240 \cdot 255 / (1/175 + 22/225000 + 0,59/1000) = 9559417,3 \text{ км}$$

$$L_{p\text{КамАЗ-5511}} = 36975 / 0,006492 = 5695471,3 \text{ км};$$

$$L_{p\text{КамАЗ-5320}} = 24225 / 0,006447 = 3757496,0 \text{ км.}$$

Річна кількість ТО і КР по кожній моделі:

$$N_K = L_p / L_K \quad (2.3)$$

$$N_2 = \left( L_p / L_{TO-2} \right) - N_K \quad (2.4)$$

$$N_1 = \left( L_p / L_{TO-1} \right) - N_K - N_2 \quad (2.5)$$

$$N_{\text{ШО}} = L_p / l_{c.d} \quad (2.6)$$

$$N_C = 2 \cdot A_K \quad (2.7)$$

Кількість КР, ТО-2, ТО-1, ЩО та СО для автомобілів ЗІЛ-4502  
 відповідно становитиме:

$$N_k = 9559417,3 / 225000 = 42;$$

$$N_2 = (9559417,3 / 9600) - 42 = 953;$$

$$N_1 = (9559417,3 / 2400) - 42 - 953 = 2988;$$

$$N_{щю} = 9559417,3 / 175 = 54625;$$

$$N_c = 2 \times 240 = 480.$$

Результати розрахунків кількості КР ( $N_k$ ), ТО-2 ( $N_2$ ), ТО-1 ( $N_1$ ), ЩО ( $N_{щю}$ ) та сезонних обслуговувань ( $N_c$ ) зводимо в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Річна кількість впливів з ТО і КР АТП

Модель автомобіля	Річна кількість				
	$N_k$	$N_2$	$N_1$	$N_{щю}$	$N_c$
ЗІЛ-4502	42	953	2988	54625	480
КамАЗ-5511	25	568	1186	32545	290
КамАЗ-5320 з причепом	15	376	783	21471	190
Причепи	21	376	783	21471	190

2.2.2 Розрахунок річної трудомісткості сезонного, другого, першого та щоденного ТО і Р

На основі скоригованих трудомісткостей ТО і Р і визначеної кількості впливів ТО і Р проводимо розрахунок річної трудомісткості сезонного, другого, першого та щоденного ТО і Р.

$$T_C = 2 \cdot m_1 \cdot t_2 \cdot A_K \quad (2.8)$$

$$T_2 = N_2 \cdot t_2 \quad (2.9)$$

$$T_1 = N_1 \cdot t_1 \quad (2.10)$$

$$T_{щю} = N_{щю} \cdot t_{щю} \quad (2.11)$$

$$T_{ПР} = L_P \cdot t_{ПР} / 1000 \quad (2.12)$$

де  $m_1$  – частка трудомісткості ТО-2, яка припадає на одне сезонне обслуговування (для дуже холодного та дуже сухого кліматичних районів  $m_1$

$= 0,5$ , для холодного та жаркого сухого районів  $m_1=0,3$ , для інших районів  $m_1 = 0,2$ );

$A_k$  – облікова кількість автомобілів по моделях;

$t_{щод}$ ,  $t_1$ ,  $t_2$  – скоригована нормативна трудомісткість відповідно щоденного, першого, другого технічних обслуговувань, люд.-год;

$t_{пр}$  – скоригована нормативна трудомісткість поточного ремонту, люд.-год / 1000 км.

Для ЗІЛ-4502 трудомісткість сезонних робіт з ТО:

$$T_c = 2 \times 0,2 \times 10,39 \times 240 = 997,44 \text{ люд.-год.}$$

Сумарна річна трудомісткість ТО і ПР по одній моделі рухомого складу:

$$T_{сум} = T_c + T_2 + T_1 + T_{щод} + T_{пр} \quad (2.13)$$

Для ЗІЛ-4502:

$$T_{сум} = 997,44 + 9901,67 + 7320,60 + 24035,00 + 45789,61 = 88044,32 \text{ люд.-год.}$$

Для АТП в цілому:

$$T_{ст} = T_{ісум} \quad (k = 1, k \dots) \quad (2.14)$$

де  $k$  – кількість моделей рухомого складу у парку;

$i$  – порядковий номер автомобіля,  $i = 1, 2, 3$ .

$$T_{ст} = 88044,32 + 81076,32 + 50912,27 + 18257,63 = 238290,50 \text{ люд.-год.}$$

Результати розрахунків трудомісткості технічних дій по кожній моделі наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – План обслуговування і виробнича програма з ТО і ПР рухомого складу

Значення параметрів	Види робіт по моделях автомобілів					
	Основні роботи					Всього по основним роботам
	ЗІЛ-4502	КамАЗ-5511	КамАЗ-5320	Всього по автомобілях	Причепи	
1	2	3	4	5	6	7
Облікова кількість автомобілів	240	145	95	480	95	-
Кількість ЩО	54625	32545	21471	108641	21471	130112
Скоригована трудомісткість ЩО, люд-год	0,44	0,49	0,49	-	0,31	-
Трудомісткість ЩО, люд-год	24035,0	15947,05	10520,8	50502,85	6656,01	57158,86
Кількість ТО-1	2988	1186	783	4957	783	5740
Скоригована трудомісткість ТО-1, люд-год	2,45	3,33	3,33	-	1,23	-
Трудомісткість ТО-1, люд-год	7320,6	3949,38	2607,39	13877,37	963,09	14840,46
Кількість ТО-2	953	568	376	1897	376	2273
Скоригована трудомісткість ТО-2 люд-год	10,39	14,21	14,21	-	5,185	-
Трудомісткість ТО-2, люд-год	9901,67	8071,28	5342,96	23315,91	1949,56	25265,47
Кількість ТС	480	290	190	960	190	1150
Множник $m_1 \times t_2$	2,078	2,842	2,842	-	1,037	-
Трудомісткість ТС, люд-год	997,44	824,18	539,98	2361,6	197,03	2558,63
((ТО-2)+ТС)	10899,11	8895,46	5882,94	25677,51	2146,59	27824,1
Річний пробіг, $10^6$ км	9,559	5,695	3,757	-	3,757	-
Скоригована трудомісткість ПР, люд-год/1000км	4,79	9,18	8,49	-	2,26	-
Трудомісткість ПР, люд-год	45789,61	52284,43	31901,14	129975,18	8491,94	138467,1
Сумарна труд-сть робіт, люд-год	88044,32	81076,32	50912,27	220032,91	18257,63	238290,5

### 2.2.3 Розрахунок трудомісткості діагностичних робіт ТО і Р

Трудомісткість діагностування входить до трудомісткості ТО і ПР за видами робіт [3].

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт ТО-1:

$$T_{д1} = m_2 \times T_1 \quad (2.15)$$

де  $m_2$  – частина трудомісткості ТО-1, яка припадає на загальні діагностичні роботи, % (додаток 3).

Для вантажних автомобілів АТП:

$$T_{д1} = 0,1 \times T_1 = 0,1 \times 14840,46 = 1484,05 \text{ люд.-год.}$$

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт ТО-2:

$$T_{д2} = m_3 \times T_2 \quad (2.16)$$

де  $m_3$  – частка трудомісткості ТО-2, яка припадає на поглиблену діагностику, % (додаток 3).

Для вантажних автомобілів АТП:

$$T_{д2} = 0,1 \times T_2 = 0,1 \times 27824,10 = 2782,41 \text{ люд.-год.}$$

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт ПР:

$$T_{д.ПР} = m_4 \times T_{ПР} \quad (2.17)$$

де  $m_4$  – частка трудомісткості ПР, яка припадає на загальне та поглиблене діагностування, % (додаток 3).

Для вантажних автомобілів АТП:

$$T_{д.ПР} = 0,02 \times T_{ПР} = 0,02 \cdot 138467,1 = 2769,34 \text{ люд.-год}$$

## 2.2.4 Розрахунок трудомісткості допоміжних робіт ТО і Р

Допоміжні роботи становлять не більше 30% [4] сумарної трудомісткості ТО і Р. До складу допоміжних робіт входять технічне обслуговування та ремонт обладнання й інструменту, транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи, пов'язані з ТО і Р рухомого складу, перегін автомобілів всередині автотранспортного підприємства, зберігання, приймання та видача матеріальних цінностей, прибирання виробничих приміщень, пов'язаних з ТО і Р рухомого складу.

$$T_{\text{доп}} = K_{\text{доп}} \times T_{\text{ст}} \quad (2.18)$$

Тоді:

$$T_{\text{доп}} = 0,3 \times 238290,5 = 71487,15 \text{ люд.-год}$$

Розподіл допоміжних робіт:

- по самообслуговуванню – 40 ... 50 %
- транспортні – 3 ... 10 %
- перегін автомобілів – 14 ... 26 %
- приймання, зберігання та видача матеріальних цінностей – 8 ... 10 %
- прибирання приміщень та території – 14 ... 20 %

В свою чергу, трудомісткість самообслуговування розподіляється по видах робіт, %: електротехнічні – 25; механічні – 10; слюсарні – 16; ковальські – 2; жерстяницькі – 4; зварювальні – 4; трубопровідні – 22; мідницькі – 1; ремонтно-будівельні та столярні – 16.

У табл. 2.4 наведені результати розрахунків по видах допоміжних робіт.

Таблиця 2.4 – Структура допоміжних робіт і їх трудомісткість

Види допоміжних робіт	Само-обслуговування	Транспортні роботи	Перегін автомобілів	Приймання, зберігання та видача матеріальних цінностей	Прибирання приміщень та території
Середня частка виду робіт	0,45	0,09	0,2	0,09	0,17
Трудомісткість виду робіт, люд.-год.	32169,22	6433,84	14297,4	6433,84	12152,85

Розподіл трудомісткості ТО і Р по видах робіт для різних типів автомобілів здійснюємо за даними додатку 3, а результати розподілу приведено в табл. 2.5.

Примітка:

1. Трудомісткість зварювальних, жерстяницьких і деревообробних робіт визначається не від загальної трудомісткості, а від трудомісткості ПР рухомого складу з відповідним кузовом.

2. Дані розподілу використовуються для розрахунку показників зони і діляниць ПР.

3. Розподіл робіт ЩО наведено при виконанні робіт механізованим методом.

4. Якщо у завданні на КП задано різні типи автомобілів (легкові, автобуси, вантажні і т.д.) то графи 3, 4 будуть для кожного типу автомобілів.

Таблиця 2.5 – Розподіл трудомісткості ТО і Р за видами робіт

№	Вид роботи	Вид ТО (ПР) вант. а-в		Само- обслуговування		Всього, люд-год
		%	люд-год	%	люд-год	
1	2	3	4	5	6	7
<b>ЩО</b>						
<i>Туалетні роботи</i>						
1	Прибиральні	40	22863,6			22863,6
2	Мийні	10	5715,85			5715,85
<i>Поглиблені роботи</i>						
3	Прибиральні	40	22863,6			22863,6
4	Мийні	10	5715,85			5715,85
	<b>Всього ЩО</b>	100				57158,9
<b>ТО-1</b>						
5	Загал. діаг-ння	10	1484,05			1484,05
6	Кріпил, регулювал, змаш., та ін. роботи	90	13356,41			13356,41
	<b>Всього по ТО-1</b>	100				14840,46
<b>ТО-2</b>						
7	Поглиблене діагностування	10	2782,41			2782,41
8	Кріпил, регулювал, змаш., та ін. роботи	90	25041,69			25041,69
	<b>Всього по ТО-2</b>	100				27824,1

<b>ПР</b>						
<i>Постові роботи</i>						
9	Загал. діаг-ння	1	1384,67			1384,67
10	Поглиб. діаг-ння	1	1384,67			1384,67
11	Регулювальні та демонтаж-монтаж роботи	35	48463,49			48463,49
12	Зварювальні роботи для р. с. із:					
	- металев. кузовом	4	3922,9			3922,9
	- дерев'яним кузовом	2	807,86			807,86
13	Жерстяницькі роботи: - для металевого кузова - для дерев'яного кузова	3 1	2942,22 403,93			2942,22 403,93
14	Малярні роботи	6	8308,03			8308,03
15	Деревообробні роботи для р. с. із: - дерев'яним кузовом	4	1615,7	16	5147,08	6762,78
	Всього постові роботи	-				74380,55
<i>Роботи на ділянцях</i>						
16	Агрегатні	18	24924,1			24924,1
17	Слюс.-механічні	10	13846,7	48	15441,2	29287,9
18	Електротехнічні	5	6923,36	25	8042,31	14965,67
19	Акумуляторні	2	2769,34			2769,34
20	Ремонт приладів системи живлення	4	5538,68			5538,68
21	Шиномонтажні	1	1384,67			1384,67
22	Вулканізаційні	1	1384,67			1384,67
23	Ковальсько-ресор	3	4154,01	2	643,38	4797,39
24	Мідницькі	2	2769,34	1	321,69	3091,03
25	Жерстяницькі	1	1384,67	4	1286,77	2671,44
26	Зварювальні	1	1384,67	4	1286,77	2671,44
27	Арматурні	1	1384,67			1384,67
28	Оббивальні	1	1384,67			1384,67
	Всього роботи на ділянцях ПР	50	69233,55	84	27022,12	96255,67
	<b>Всього</b>	100	138467,1	100	32169,22	170636,22

## 2.3 Розрахунок кількості універсальних постів і ліній ТО і Р

### 2.3.1 Розрахунок добової програми ТО

Добова програма кожного виду ТО визначається за формулою:

$$N_{Di} = \frac{N_s}{D_p} \quad (2.19)$$

де  $i$  – вид технічного обслуговування (ЩО, ТО-1, ТО-2);

$N_i$  – річна програма  $i$ -го виду ТО по усіх моделях автомобілів;

$D_p$  – кількість робочих днів за рік.

Тоді:

$$N_{Д2} = 1897 / 255 = 7,4 = 7;$$

$$N_{Д1} = 4957 / 255 = 19,44 = 19;$$

$$N_{ЩО} = 108641 / 255 = 426,04 = 426.$$

### 2.3.2 Розрахунок ритму виробництва і такту поста

Ритм виробництва – це частина часу роботи зони ТО, яка припадає на одне обслуговування:

$$R_i = \frac{60 \cdot T}{N_{iД}} \quad (2.20)$$

де  $T$  – тривалість роботи зони ТО на добу, год;

$N_{Di}$  – число обслуговувань автомобілів на добу по даному виду ТО.

Приймаємо, що тривалість роботи зон ЩО, ТО становить 8 год. (додаток 4):

$$R_2 = (60 \cdot 8) / 7 = 68,57 \text{ хв.};$$

$$R_1 = (60 \cdot 8) / 19 = 25,26 \text{ хв.};$$

$$R_{ЩО} = (60 \cdot 8) / 426 = 1,13 \text{ хв.}$$

Такт поста – це час виконання певного технічного обслуговування на одному посту:



$$\tau_n = \frac{60 \cdot t_{сеп}}{P_H} + t_n \quad (2.21)$$

де  $t_{сеп}$  – середня трудомісткість одного ТО, людино-год.

$$t_{сеп} = \frac{T_i}{N_i} \quad (2.22)$$

де  $T_i$  – сумарна річна трудомісткість  $i$ -го виду технічного обслуговування автомобілів і причепів (див. табл. 2.3), зменшена на трудомісткість діагностичних робіт, людино-год.;

$N_i$  – кількість  $i$ -го виду технічного обслуговування за виключенням причепів та напівпричепів;

$P_n$  – кількість робітників, які одночасно працюють на посту (вибирається з додатка 5);

$t_n$  – час переміщення автомобіля при встановленні його на пост і з'їзджання з поста  $t_n = 1 \dots 3$  хв.

### 2.3.3 Методи виконання ТО і Р

Технічне обслуговування проводиться на потокових лініях чи тупикових постах. Згідно з [3] ТО здійснюється на потокових лініях при добовій програмі не менше 12-15 обслуговувань для ТО-1; 5-6 для ТО-2 технологічно сумісних груп автомобілів.

Рішення про метод ТО приймаємо на основі попередніх розрахунків. На практиці ТО і ремонт, як правило, виконують на універсальних чи спеціалізованих постах. Тому для курсового проектування рекомендований постовий метод виконання ТО і Р.

### 2.3.4 Розрахунок кількості постів ТО і Р

Кількість універсальних постів ТО, ПР, загального та поглибленого діагностування, зварювально-жерстяницьких, деревообробних і малярних робіт розраховують за формулою:

$$X_n = \frac{T_P \cdot K_H}{D_{PP} \cdot n \cdot t_{3M} \cdot P \cdot K_{ВИК}} \quad (2.23)$$

де  $T_P$  – річний обсяг робіт (див. табл. 2.3; 2.5), людино-год.;

$K_H$  – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів (дод. 7);

$D_{pp}$  – кількість робочих днів на рік (дод. 4);

$n$  – кількість змін роботи на добу (дод. 4);

$t_{зм}$  – тривалість зміни (дод. 4);

$p$  – кількість одночасно працюючих на одному посту (не більше за дані приведені в дод. 5), чол.;

$K_{вик}$  – коефіцієнт використання робочого часу поста (дод. 8).

При визначенні кількості робочих постів загального діагностування підсумовують трудомісткість загально-діагностичних робіт ТО-1 і 50 % таких самих робіт ПР, а для поглибленого діагностування трудомісткості робіт поглибленої діагностики ТО-2 і 50 % таких самих робіт ПР. Якщо ж через малу трудомісткість не можна отримати окремо пости загального і поглибленого діагностування, то ці трудомісткості складають і розраховується єдиний пост загального і поглибленого діагностування.

При розрахунках кількості постів ТО-1 і ТО-2 із їх сумарної трудомісткості обов'язково вираховується трудомісткість загальної та поглибленої діагностики. Із трудомісткості постових робіт ПР віднімається також трудомісткість робіт, які виконуються в ізольованих приміщеннях (малярні, деревообробні, жерстяницькі, зварювальні).

Для прикладу розглянемо розрахунок постів для двох груп технологічно сумісних автомобілів. Одну з них складають автомобілі ЗІЛ-4502, а другу – КамАЗ.

Кількість постів загальної і поглибленої діагностики:

$$X_{nД1} = (1484,05 + 1384,67) \cdot 1,08 / (255 \cdot 1,8 \cdot 2 \cdot 0,98) = 0,77 \text{ (приймаємо 1 пост);}$$

$$X_{n2} = (2782,41 + 1384,67) \cdot 1,08 / (255 \cdot 1,8 \cdot 2 \cdot 0,98) = 1,13 \text{ (приймаємо 1 пост).}$$

Кількість постів ТО-2:

$$X_{nТО-2} = (27824,10 - 2782,41) \cdot 1,08 / (255 \cdot 2,8 \cdot 1,5 \cdot 0,98) = 4,5 \text{ (приймаємо 5 постів)}$$

Кількість постів ПР:

$$X_{nПР} = (48463,49 \cdot 1,1) / (255 \cdot 2,8 \cdot 1,5 \cdot 0,98) = 9 \text{ постів}$$

Кількість постів малярних робіт:

$$X_{nМаи} = (8308,03 \cdot 1,17) / (255 \cdot 1,7 \cdot 2 \cdot 0,92) = 2,95 \text{ (приймаємо 3 поста)}$$

Кількість постів очікування приймається на рівні 20% кількості робочих постів [3]. Однак в АТП, які знаходяться в зонах з теплим кліматом чи на яких є закриті стоянки, такі пости не передбачаються.

У курсовому проєкті виконуються розрахунки для всіх видів робіт.

Необхідно знати, як розподіляються пости ТО-1, ТО-2 і ПР між технологічно сумісними групами автомобілів. Наприклад, сумарна трудомісткість ТО-2 для ЗІЛ-4502 співвідноситься з сумарною трудомісткістю ТО-2 для КамАЗ як: 1:1,6. В цьому випадку з розрахованих 5-ти постів ТО-2 першій технологічній групі відповідає два пости, а другій – три.

2.3.5 Розрахунок такту лінії при потоковому методі обслуговування  
Такт лінії – це час виконання ТО на посту потокової лінії:

$$\tau_{л} = \frac{60 \cdot t_{сер}}{P_{л}} + t_n \quad (2.24)$$

де  $P_{л}$  – кількість робітників на лінії;

$$P_{л} = P_H \cdot X_{л} \quad (2.25)$$

$P_H$  – середня кількість робітників на посту лінії (вибираємо з додатка 6);

$X_{л}$  – кількість постів лінії;

$t_n$  – час переміщення з поста на пост:

$$t_n = \frac{L_a + a}{V_k}; \quad (2.26)$$

$L_a$  – габаритна довжина автомобіля, автопоїзда, м;

$a$  – відстань між автомобілями на постах, м;

$V_k$  – швидкість переміщення автомобіля конвеєром, м/хв.

Величина  $a = 1,2$  м для автомобілів I категорії;  $a = 1,5$  м – для автомобілів II і III кат-ї;  $a = 2,0$  м – для автомобілів IV кат-ї.

2.3.6 Розрахунок ліній при потоковому методі обслуговування

Потокові лінії ТО можуть бути періодичної і неперервної дії. Лінії неперервної дії рекомендуються у зонах ЩО, а в інших – періодичної дії.

### Розрахунок лінії періодичної дії.

Вхідними величинами для розрахунку є ритм виробництва, такт поста і лінії. Методика їх визначення попередньо приведена. Такти постів потокової лінії повинні бути однаковими.

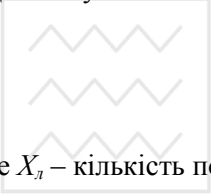
Кількість поточкових ліній періодичної дії визначаємо згідно взаємозалежності:

$$m = \frac{\tau_{л}}{R} \quad (2.27)$$

Кількість постів потокової лінії відповідного ТО і перелік робіт на кожному посту можна прийняти з додатку 9.

При розрахунках кількість ліній повинна відповідати цілому числу. Відхилення допускається  $\pm 0,1$ . Для досягнення цього змінюють кількість робітників на лінії  $P_{л}$  у допустимих межах так, щоб відношення  $\tau_{л}$  до  $R$  було цілим чи близьким до цілого.

Довжину лінії обслуговування визначаємо згідно взаємозалежності:


$$L_{л} = L_{a} \cdot X_{л} + a \cdot (K_{л} - 1) \quad (2.28)$$

де  $X_{л}$  – кількість постів лінії.

Фактична довжина лінії збільшується за рахунок додаткових постів (постів очікування), які передбачаються по одному на кожен ліній [3]:

$$L_{ф} = L_{л} + 2 \cdot (L_{a} + a) \quad (2.29)$$

Визначимо кількість поточкових ліній ТО-1 з припущенням, що на одній лінії можуть проходити ТО-1 автомобілі різних технологічних груп:

$$m_{л} = \frac{\tau_{л1}}{R_1} = \frac{\frac{60 \cdot t_{сеп1}}{P_{л}} + t_n}{R_1} = ((60 \cdot 2,33/6) + 2)/25,26 = 1 \text{ лінія}$$

де  $t_{сеп1}$  – середньовагова тривалість ТО-1;



$$t_{\text{сепл}} = \frac{T_{\text{ТО-1}} \cdot (1-n)}{N_{\text{ТО-1}}} = 14840,46 \times (1-0,1) / 5740 = 2,33 \text{ люд.-год};$$

де  $T_{\text{ТО-1}}$  – сумарна трудомісткість ТО-1 автомобілів і причепів (див. табл. 2.3), людино-год;

$N_{\text{ТО-1}}$  – сумарна кількість ТО-1 (див. табл.2.2);

$n$  – коефіцієнт, що враховує діагностичні роботи (див. дод.3).

Якщо при розрахунках кількості ліній отримуємо результат менший за одиницю, то ТО-1 виконується на постах, кількість яких визначається за формулою 2.23.

#### Розрахунок ліній неперервної дії.

На лініях неперервної дії переміщення автомобілів конвеєром здійснюється весь час. Пропускна здатність таких ліній при повній механізації робіт визначається пропускною здатністю основної установки для миття автомобілів. В цьому випадку такт лінії:



$$\tau_l = \frac{60}{N_y} \quad (2.30)$$

де  $N_y$  – продуктивність механізованої установки для миття автомобілів на лінії ЩО, авт./год.

Необхідна швидкість конвеєра лінії:

$$V_K = \frac{(L_a + a) \cdot N_y}{60} \quad (2.31)$$

де  $L_a$  – габаритна довжина автомобіля, м.;

$a$  – відстань між автомобілями на постах лінії, м.

При механізації тільки операцій миття (інші виконуються вручну) такт лінії:

$$\tau_{\text{лЩО}} = \frac{L_a + a}{V_K} \quad (2.32)$$

Тоді кількість ліній:



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

$$m_{лЩО} = \frac{\tau_{лЩО}}{R_{ЩО}} \quad (2.33)$$

При використанні механізованої мийної установки О2К [4] продуктивністю 25 авт/год., такт ліній для обох технологічно-сумісних груп становитиме:

$$\tau_{л1ЩО} = \tau_{л2ЩО} = 60 / 25 = 2,4 \text{ хв}$$

Ритм виробництва:

- для ЗІЛ-4502:  $R_{ЩО-1} = 60 \times 8 / 214 = 2,24 \text{ хв}$ .
- для КамАЗ:  $R_{ЩО-2} = 60 \times 8 / 211 = 2,28 \text{ хв}$ .

Кількість ліній для проведення ЩО автомобілів ЗІЛ-4502:

$$m_{л1ЩО} = 2,4 / 2,24 = 1,07 = 1 \text{ лінія}$$

Кількість ліній для проведення ЩО автомобілів КамАЗ:

$$m_{л2ЩО} = 2,4 / 2,28 = 1,05 = 1 \text{ лінія}$$

## 2.4 Розрахунок технологічного обладнання

Пости зон ТО і Р устатковуються канавами і підйомниками. При обслуговуванні і ремонті легкових автомобілів в зонах передбачається 20% канав від кількості усіх постів і 40% постів обладнуються підйомниками, а для вантажних автомобілів, навпаки, передбачається 40% канав і 20% підйомників.

Потокові лінії ТО обладнуються канавами і конвеєрами на всю їх довжину.

Кількість основного обладнання визначають за ступенями його використання. Якщо воно використовується протягом усієї зміни, то його визначають за трудомісткістю, а якщо періодично – по таблицю обладнання або даних літературних джерел [3,6,7,8].

Обладнання загального призначення (верстаки) розраховують за кількістю робітників.

Кількість обладнання, яке використовується або яке є завантаженим постійно протягом зміни визначаємо згідно взаємозалежності:



$$Q_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_{об}} = \frac{T_{об}}{D_{pp} \cdot t_3 \cdot n \cdot p \cdot \eta_{об}} \quad (2.34)$$

де  $T_{об}$  – річна трудомісткість певного виду робіт, людино-год;

$\Phi_{об}$  – виробничий фонд часу одиниці обладнання, год;

$D_{pp}$  – кількість робочих днів на рік (додаток 4);

$t_3$  – тривалість роботи зміни, год;

$n$  – кількість змін роботи (додаток 4);

$p$  – кількість робітників, які одночасно працюють на даному виді обладнання;

$\eta_{об}$  – коефіцієнт використання обладнання за часом (для верстатів  $\eta_{об} = 0,75 \dots 0,8$ , для зварювального і ковальського обладнання  $\eta_{об} = 0,85 \dots 0,9$ , для печей  $\eta_{об} = 0,60 \dots 0,75$ ).

Для слюсарно-механічних дільниць трудомісткість робіт розподіляється так: 20% слюсарні роботи і 80% верстатні. В свою чергу, трудомісткість верстатних робіт розподіляється так: токарні – 48%; фрезерні – 12%; розточні – 12%; стругальні – 5%; шліфувальні – 10%; заточні – 8%; свердлильні – 5%.

На прикладі слюсарно-механічної дільниці кількість верстатів складатиме:

$$Q_{об} = 0,8 \cdot 29287,90 / (255 \times 8 \times 2 \times 0,8 \times 1) = 7,18 \approx 7 \text{ верстатів}$$

Отже, отримаємо:

- токарних:  $Q_{ток} = 7 \times 0,48 = 3$ ;
- фрезерних:  $Q_{фр} = 7 \times 0,12 = 1$ ;
- розточних:  $Q_{роз} = 7 \times 0,12 = 1$ ;
- шліфувальних:  $Q_{шл} = 7 \times 0,1 = 1$ ;
- свердлильних:  $Q_{св} = 7 \times 0,05 = 1$ .

Приймаємо також понад розрахункову кількість один заточний станок. Отже, загальна кількість прийнятих верстатів складає:  $Q_{об} = 8$  од.

Розрахунки та аналіз проводять для всіх виробничих приміщень підприємства.

Згідно таблиця технологічного обладнання, каталогів і довідників гаражного, верстатного та іншого обладнання вибирається тип і модель

обладнання і складається відомість (табл. 2.6), до складу якої входить все технологічне і допоміжне обладнання.

та природокористування

Таблиця 2.6 – Відомість технологічного обладнання

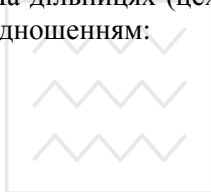
№	Найменування і тип моделі	Кількість	Коротка технічна характеристика	Площа в плані, м <sup>2</sup>		Потужність електродвигуна кВт		Вартість встановлення, грн.	Примітка
				одиниці	всього	одиниці	всього		

Примітка. Вартість встановлення обладнання становить 10-15% його вартості.

## 2.5 Розрахунок чисельності виробничого персоналу

Розрізняють технологічно необхідну (явочну)  $P_m$  і штатну  $P_{ш}$  кількість робітників.

На дільницях (цехах) кількість явочних робітників можна визначити за співвідношенням:



$$P_T = \frac{T_p}{\Phi_M} \quad (2.35)$$

де  $T_p$  – річний обсяг робіт дільниці (цеху), людино-год;

$\Phi_M$  – річний фонд часу робочого місця чи технологічно необхідного робітника (додаток 10).

Для прикладу електротехнічної дільниці, кількість явочних робітників становитиме:

$$P_{TE} = \frac{T_{PE}}{\Phi_M} = 14965,67 / 2070 = 7,23 \text{ чол}$$

Кількість явочних робітників у зонах ТО і ПР також можна визначити як добуток кількості робочих одного поста  $p$ , прийнятого при розрахунках постів, на кількість постів чи кількість виконавців однієї лінії на кількість ліній. Наприклад, явочна кількість працівників зони ТО-2:

$$P_T = p \cdot X_{II} = 3 \times 5 = 15 \text{ чол}$$



$$P_{Ш} = \frac{P_T}{\eta_{Ш}} \quad (2.36)$$

де  $\eta_{ш}$  – коефіцієнт штатності,  $\eta_{ш} = 0,85 \dots 0,95$  [3]

## 2.6 Розрахунок чисельності допоміжного персоналу, ІТП і службовців

Чисельність допоміжних робітників приймається у співвідношенні, що вказане у дод.11. Додатково слід передбачати для обслуговування очисних споруд по одному робітнику на кожні 75 м<sup>3</sup>/добу витрат оборотної води. Нормативи витрат оборотної води, м<sup>3</sup>/добу приймаються [9] на один автомобіль: 0,5 – для легкових автомобілів; 0,68 – для автобусів; 1,14 – для вантажних автомобілів. Коли в проєкті запроектовано станцію по заправці автомобілів слід передбачати по два заправщики (по одному в зміну) на кожні 250 спискових автомобілів. Розподіл чисельності допоміжних робітників за видами робіт в залежності від типу підприємства приймають за даними дод.12.

Отримані результати заносять в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 – Розподіл допоміжних робітників по видам робіт

Види допоміж. Робіт	Співвідношення до загал. к-сті, %	Розрахункова к-сть робітників	Прийнята к-сть робітників
1	2	3	4

В графі 1 табл. 2.3 вказують види робіт згідно дод.12, а також заправщики і робітники з обслуговування очисних споруд.

Чисельність персоналу служби управління (крім експлуатаційної і виробничо-технічної служби) молодшого обслуговуючого персоналу і робітників пожежно-сторожової охорони в залежності від потужності АТП і типу рухомого складу може бути розрахована згідно додатку 13.

Чисельність персоналу виробничо-технічної служби приймається згідно додатку 14 і розподіляється по функціям у такому відношенні, %: технічний відділ – 26...30, відділ технічного контролю – 18...22, відділ головного механіка – 10...12, служба управління виробництвом – 17...19, виробнича служба – 21...25.

Начальник ремонтних майстерень і механіки відносяться до штату виробничої служби, а начальники змін, інженери – до служби управління.

## 2.7 Розрахунок площ виробничих приміщень

Площу виробничих приміщень визначають за питомою площею на одиницю обладнання.

### 2.7.1 Розрахунок площ зони ТО і Р

Площу зони ТО чи ремонту визначають згідно взаємозалежності:

$$F_z = f \cdot K_0 \cdot X_0 \quad (2.37)$$

де  $f_a$  – площа, яку займає автомобіль в плані,  $m^2$ ;

$K_0$  – питома площа приміщення, яка припадає на одиницю площі, що займає автомобіль (при двосторонньому розміщенні постів  $K_0 = 4 \dots 5$ , при односторонньому  $K_0 = 6 \dots 7$ );

$X_0$  – кількість постів зони.

Ширину прохздів вибирають за таблицями [3, 7-9]. Площу зон ТО з потоковими лініями визначають як добуток довжини лінії та ширини зони. Ширина зони дорівнює сумі ширини автомобіля і відстаней від обох сторін автомобіля до стін (колон) чи інших автомобілів.

### 2.7.2 Розрахунок площ виробничих діляниць (цехів)

$$F_0 = f_{об} \cdot K_n \quad (2.38)$$

де  $f_{об}$  – сумарна площа горизонтальної проекції по габаритних розмірах обладнання,  $m^2$ ;

$K_n$  – коефіцієнт щільності розміщення обладнання: для слюсарно-механічної, мідницько-радіаторної, ремонту електрообладнання, приладів системи живлення, оббивної діляниць  $K_n = 3 \dots 4$ ; для агрегатної, шиномонтажної, ремонту обладнання та інструменту  $K_n = 3,5 \dots 4,5$ ; для зварювальної, жерстяницької, арматурної  $K_n = 4 \dots 5$ ; для ковальсько-ресорної, деревообробної  $K_n = 4,5 \dots 5,5$ .

Після закінчення розрахунків площ проводять компоновку зони і діляниць з урахуванням діючих вимог [3, 7-9].

## 2.8 Розрахунок площ складських приміщень



Національний університет  
водного господарства

Площу складських приміщень можна розраховувати за питомою площею, що припадає на 1 млн. км пробігу рухомого складу, а саме:

$$F_{ск} = 0,000001 \cdot \sum L_p \cdot f \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \quad (2.39)$$

де  $\sum L_p$  – річний сумарний пробіг автомобілів АТП, км;

$f$  – питома площа відповідних складських приміщень на 1 млн. км пробігу, дод. 15, м<sup>2</sup>;

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коефіцієнти, що враховують відповідно тип рухомого складу (додаток 16), кількість технологічно сумісних одиниць рухомого складу (додаток 17), висоту приміщення складів (додаток 18), категорію умов експлуатації (додаток 19).

В курсовому проєкті розраховують площі для всіх складських приміщень, наведених у додатку 15. Результати розрахунків зводять у вигляді табл.2.8.

Таблиця 2.8 – Площі складських приміщень

Зап. част. та мат-ли	Величина $10^{-6} \times \sum L_p$	Питома площа, $f, \text{м}^2$	Коефіцієнти				Площа, м <sup>2</sup>	
			$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	розрахункова	прийнята

## 2.9 Розрахунок площ допоміжних приміщень

Площі технічних приміщень вираховуємо за укрупненими нормативами, додаток 20.

Площі санітарно-побутових, адміністративно-громадських та деяких інших допоміжних приміщень визначаємо за формулою:

$$F_{дон} = \frac{d}{100 \cdot r} \cdot f_p \cdot \sum P \quad (2.40)$$

де  $d$  – відсоток приміщень, що одночасно застосовується;

$r$  – пропускна здатність одиниці устаткування або площі;

$f_p$  – санітарна норма площі на одного виконавця;

$P$  – кількість робітників, які використовують це приміщення.

Сумарну кількість робітників  $\sum P$  обирають залежно від найбільш чисельної зміни. Середнє значення  $d, r, f_p$  див. дод. 21.

Площі громадських приміщень визначають за укрупненими нормативами, додаток 22.

За результатами розрахунків складають підсумкову таблицю 2.9 площ допоміжних приміщень, у якій наводять назву приміщення і його тип, а також прийняту чи розраховану площу.

Таблиця 2.9 – Площі допоміжних приміщень

Приміщення	Виконавці	d,%	r	$f_p, \text{м}^2$	$\sum P, \text{чол}$	Площа, $\text{м}^2$
1	2	3	4	5	6	7

## 2.10 Розрахунок площі зони зберігання автомобілів

Площі зони зберігання залежать від числа автомобіле-місць, типу стоянки і способу розташування автомобілів. Спосіб зберігання автомобілів вибирають у відповідності до вимог стандартів (табл. 5.34, [8]).

При укрупнених розрахунках площу зони зберігання автомобілів можна визначити за коефіцієнтом щільності їх розташування  $K_n$ :

$$F_{зб} = f_a \cdot A_{cm} \cdot K_n \quad (2.41)$$

де  $f_a$  – площа, яку займає автомобіль в плані,  $\text{м}^2$ ;

$A_{cm}$  – кількість автомобіле-місць на стоянці;

$K_n$  – коефіцієнт щільності, величина якого змінюється від 2,0 до 3,0 в залежності від способу розміщення автомобілів на стоянці.

Кінцева величина площі зони зберігання визначається при компонуванні стоянки з урахуванням відповідних нормативів і вимог.

## 2.11 Розробка генерального плану АТП

Генеральний план являє собою план відведеної під забудову земельної ділянки (конфігурація задана у завданні), орієнтованої відносно сторін світу з вказаними на ній будівлями, спорудами, зонами зберігання рухомого складу і шляхів його руху по території ділянки, проїздів загального призначення і т.ін.

Перед прийняттям планувального рішення, визначають потрібну площу (га) ділянки під забудову:



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

$$F_{дiл} = 10^{-6} \cdot (F_{з.в.-с} + F_{з.доп} + F_{м.р.с}) \cdot K_3 \quad (2.42)$$

де  $F_{з.в.-с}$  – площа, забудови виробничо-складськими приміщеннями,  $m^2$ ;  
 $F_{з.доп}$  – площа, забудови допоміжними приміщеннями,  $m^2$ ;  
 $F_{м.р.с}$  – площа відкритих майданчиків для зберігання рухомого складу,  $m^2$ ;  
 $K_3$  – щільність забудови території, % (наводиться в завданні).

Далі визначають основні розміри земельної ділянки під забудову, що задана певною конфігурацією відповідно до завдання із співвідношенням сторін  $a/b$ , враховуючи, що  $a \cdot b = F_{дiл}$

Генплан виконують у масштабі 1:2000; 1:1000; 1:500 з обов'язковим нанесенням рози вітрів. Він повинен мати експлікацію будівель і споруд, а також показники: площу ділянки і забудови, коефіцієнт використання території і озеленення. На генплані обов'язково наводяться умовні позначення [8].

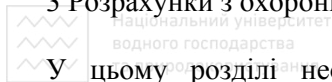
Розробка генерального плану тісно пов'язана із об'ємно-планувальним рішенням будівлі виробничого корпусу і умовами земельної ділянки, тому генеральний план і об'ємно-планувальне рішення будівель і споруд пропрацьовують одночасно.

## 2.12 Розробка плану виробничого корпусу АТП

Об'ємно-планувальне рішення передбачає поєднання планувального рішення з конструкцією будівель. Для централізації будівництва необхідна уніфікація конструктивних елементів, тобто використання уніфікованої сітки колон, котрі служать опорою перекриттям.

Креслення виробничого корпусу виконують у масштабі 1:100 або 1:200. На його плані повинно бути три ланцюги розмірів: по периметру будови, між осями колон, простінків, віконних і дверних проемів і воріт, а також поперечний розріз виробничого корпусу з вказанням місця розрізу. В приміщеннях і зонах схематично зображують пости, обладнання і вантажно-підйомні засоби. На план наносять лінії руху автомобілів, подають експлікацію всіх приміщень з вказанням розмірів площі, наносять умовні позначення [8].

### 3 Розрахунки з охорони праці



У цьому розділі необхідно висвітлити завдання ОП і виконати розрахунки освітлення, вентиляції і опалення виробничого корпусу.

#### 3.1 Розрахунок освітлення

Розрізняють штучне і природне освітлення. Згідно з [11] для освітлення виробничих приміщень штучним світлом, як правило, використовують газорозрядні лампи. Лампи розжарювання застосовують при неможливості чи техніко-економічній недоцільності використання газорозрядних ламп.

У табл. 3.1 наведено норми штучного освітлення для підприємств АТ.

Таблиця 3.1 – Норми штучного освітлення

№ з/п	Приміщення і виробничі дільниці	Площина нормування освітленості і висота її від підлоги, м	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк	
				при комбінованому освітл.	при загальному освітл.
1	Миття і прибирання а-в	підлога	VI	–	150
2	ТО і Р а-в	підлога	Va	300	200
3	ЦО	В-на машині	VIIIa	–	150
4	Канави для огляду	Г-низ машини	VI	–	75
5	Відділення:				
-	моторне, агрегатне, механічне, електро-технічне і приладів с-ми живлення	Г-0.	IVa	750	300
-	ковальське, зварювальне, жерстяницьке і мідницьке	Г-0.8	IVб	500	200
-	столярне і оббивне	Г-0.8	Va	300	200
6	Ремонт та монтаж шин	Г-0.8	Va	300	200
7	Приміщення для зберігання авт.-ів	Підлога	VIIIб	–	20*
8	Відкриті майданчики для зберіг. авт.-ів	Підлога	XII	–	5

\* - для ламп розжарювання

Спочатку розраховують загальне освітлення, а згодом комбіноване, яке являє собою суму місцевого і загального освітлення. Загальне освітлення розраховують, в основному, методом коефіцієнта світлового потоку:

$$F = \frac{E \cdot S \cdot K \cdot z}{j \cdot n} \quad (3.1)$$

де  $E$  – норма освітленості, лк;

$S$  – площа приміщення, м<sup>2</sup>;

$K$  – коефіцієнт запасу,  $K = 1,3 \dots 1,5$  (менші значення для ламп розжарювання, більші – для газорозрядних ламп);

$z$  – коефіцієнт нерівномірності освітлення,  $z = 1,1 \dots 1,5$ ;

$j$  – коефіцієнт використання освітлювальної установки;

$n$  – кількість ламп.

Для визначення коефіцієнта  $j$  розраховують індекс приміщення:



$$i = \frac{a \cdot b}{H_c \cdot (a + b)} \quad (3.2)$$

де  $a$ ,  $b$  – відповідно довжина і ширина приміщення, м;

$H_c$  – висота розміщення світильника над поверхнею, м, (додаток 23).

При однаковому коефіцієнті відбиття стелі і стін, що дорівнює 0,7, коефіцієнт  $j$  має значення наведені в таблиці 3.2:

Таблиця 3.2 – Коефіцієнт використання освітлювальної установки

Індекс приміщення, $i$	0,5	1	2	3	4	5
Коеф. використання світлового потоку, $j$	0,22	0,37	0,48	0,54	0,59	0,61

Мета розрахунків – визначити кількість ламп:

$$n = \frac{E \cdot S \cdot K \cdot z}{j \cdot F} \quad (3.3)$$

Значення світлового потоку для попередньо обраної лампи (дод. 24).

Розрахунок місцевого освітлення полягає у визначенні потужності чи світлового потоку ламп. Для освітлення зазвичай зазвичай використовують лампи розжарювання:

$$F = \frac{1000 \cdot h^2 \cdot E}{e} \quad (3.4)$$

де  $h$  – відстань від лампи до освітлювальної поверхні, м;

$E$  – нормативна освітленість, лк;

$e$  – показник, який вибирається за графіком в залежності від  $h$  і відстані  $d$  від перпендикулярного променя на освітлювальну поверхню до освітлювальної точки, рис. 3.1.

Значення  $E$  знаходимо як різницю між загальним і комбінованим освітленням.

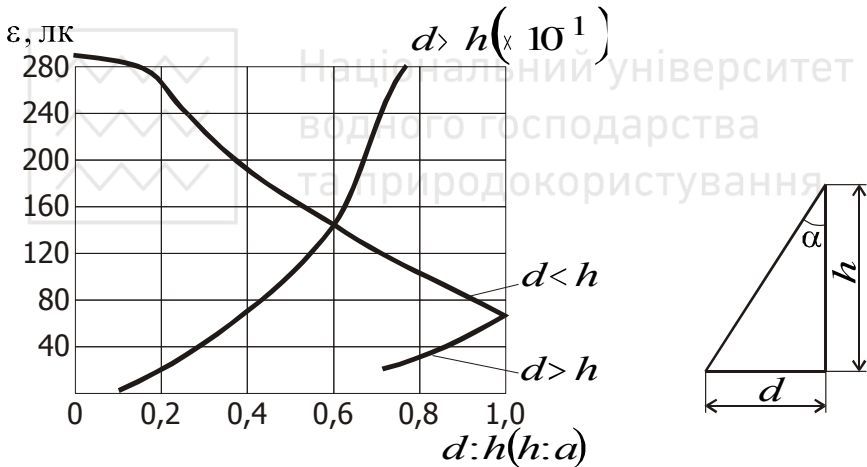


Рисунок 3.1 – Рівень освітленості приміщення

Розрахунок природнього освітлення полягає у визначенні площі світлових прорізів бокового освітлення:

$$S_o = \frac{S_n \cdot I_n \cdot K_3 \cdot j_o}{100 \cdot \zeta_o \cdot r_1} \cdot K_{\delta\delta} \quad (3.5)$$

де  $S_n$  – площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$l_n$  – нормативне значення коефіцієнта природної освітленості;  
 $K_z$  – коефіцієнт запасу ( $K_z = 1,4 \dots 1,5$  менше значення для приміщень з меншою запиленістю);  
 $j_0$  – світлова характеристика вікон (додаток 25);  
 $K_{\text{зо}}$  – коеф-т врахування затінення протистоячими будинками (дод. 26);  
 $\zeta_0$  – загальний коефіцієнт світлопропускання,  $\zeta_0 = 0,63$ ;  
 $r_1$  – коефіцієнт врахування підвищення освітленості при боковому освітленні,  $r_1 = 1,05 \dots 1,3$ .

Нормативне значення  $l_n$  вибирається з табл. 3.3 де розряд зорової роботи відповідає табл. 3.1.

Таблиця 3.3 – Нормативне значення коефіцієнта природної освітленості

Освітлення, $l_n, \%$	Розряд зорової роботи						
	IVa	IVб	Va	VI	VIIa	VIIб	XII
Верхнє	2.4	2.4	1.8	1.2	0.7	0.5	–
Бокове	0.9	0.9	0.6	0.3	0.2	0.2	–

Розрахунки виконуємо для всіх виробничих приміщень. Після закінчення розрахунків заповнюється підсумкова таблиця 3.4.

Таблиця 3.4 – Рівень освітленості виробничих приміщень

№ з/п	Зона, відділення, дільниця	Індекс приміщення	Освітленість,лк		Тип ламп		К-сть ламп		Норм знач (біч), $l_n$	Площа прорізів, м <sup>2</sup>
			комб	загал	комб	загал	комб	загал		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

### 3.2 Розрахунок механічної вентиляції

Механічну вентиляцію використовують при об'ємі виробничого простору менше 40 м<sup>3</sup> на одного працюючого, для інших випадків може передбачатись тільки природня вентиляція.

У зонах ЩО, ТО і ПР вентиляцію розраховують за умов розчинення викидів (оксидів вуглецю і азоту) до припустимих концентрацій. Кількість шкідливих викидів [3], г/год:



$$C_m = q \cdot p \cdot K \cdot c \quad (3.6)$$

де  $q$  – питома кількість шкідливих речовин, віднесена до одного виїзду з приміщення і умовної потужності двигуна 1 кВт (додаток 27);

$P$  – потужність двигуна базового автомобіля, кВт (к.с.);

$K$  – кількість виїздів автомобілів на годину (визначають виходячи з добової програми ЩО, ТО, ПР);

$c$  – коефіцієнт інтенсивності руху автомобілів (додаток 28).

Об'єм повітря за годину для розчинення шкідливих викидів до припустимих концентрацій:

$$V = 1000 \cdot \left( \frac{C_{1m}}{d_1} + \frac{C_{2m}}{d_2} \right) \quad (3.7)$$

де  $d_1, d_2$  – припустима концентрація у повітрі оксидів відповідно вуглецю ( $20 \text{ мг/м}^3$ ) і азоту ( $5 \text{ мг/м}^3$ ).

У цехах і на дільницях розраховують вентиляцію за коефіцієнтом кратності

Об'єм повітря:

$$V = V_n / K_{кр} \quad (3.8)$$

де  $V_n$  – об'єм приміщення,  $\text{м}^3$ ;

$K_{кр}$  – коефіцієнт кратності, для цехів (дільниць) розбірно-складального, комплектовочного, ремонту двигунів, електротехнічного, паливної апаратури і столярного  $K_{кр} = 2 \dots 3$ ; для слюсарно-механічного  $K_{кр} = 3 \dots 4$ ; для ковальського і зварювального  $K_{кр} = 4 \dots 6$ .

Далі визначасмо потужність двигуна вентилятора:

$$P = \frac{K_z \cdot V_v \cdot P_v \cdot 10^{-6}}{3,6 \cdot j_v \cdot j_n} \quad (3.9)$$

де  $K_z$  – коефіцієнт запасу,  $K_z = 1,05 \dots 1,5$ ;

$V_v$  – подача вентилятора, яка дорівнює кількості повітря,  $\text{м}^3/\text{год}$ ;

$P_g$  – тиск, який розвиває вентилятор (для вентиляторів низького тиску  $P_g = 1000$  Па, середнього – 3000 Па, високого – 5000 Па);

$j_g$  – ККД вентилятора,  $j_g = 0,6 \dots 0,8$ ;

$j_n$  – ККД приводу, для плоскопасової передачі  $j_n = 0,9$ ; для клинопасової  $j_n = 0,95$ , для безпосереднього з'єднання  $j_n = 1,0$ .

Розрахунки вентиляції виконують для одного приміщення з умов розчинення викидів і для одного приміщення по кратності заміни повітря.

### 3.3 Розрахунки опалення

Вихідними даними для цього розрахунку є температура у виробничих приміщеннях, яка становить:

- обслуговування автомобілів	+16°C
- зберігання запасних частин, інструменту, мастил, матеріалів	+10°C
- відділення ковальське, термічне, мідницьке, зварювальне	+13...15°C
- відділення електротехнічне, жерстяницьке, слюсарне, механічне і деревообробне	+15...20°C
- відділення контрольно-сортувальне, комплектувальне, інструментальне, малярне і паливної апаратури	+17...20°C

Кількість теплоти для опалення:

$$Q = q_0 \cdot (t_g - t_3) \cdot V \quad (3.10)$$

де  $q_0 = 2,08$  кДж/год – витрати теплоти для опалення 1 м приміщення на 1°C різниці внутр-ої  $t_g$  і зовн-ої  $t_3$  температури;

$t_3 = -5$  °C – середня зовнішня температура в зимовий період;

$V$  – об'єм приміщення.

Крім того, кількість теплоти, яка витрачається на вентиляцію:

$$Q = q_g \cdot (t_g - t_3) \cdot V \quad (3.11)$$

де  $q_g$  – витрати теплоти на вентиляцію 1 м<sup>3</sup> будівлі при різниці внутрішньої і зовнішньої температури 1°C,  $q_g = 1 \dots 2$  кДж/год.



Площа приладів нагрівання:

$$F_n = \frac{Q_n}{K_n \cdot (t_m - t_e)} \quad (3.12)$$

де  $Q_n$  – витрати теплоти на опалення і вентиляцію приміщень, кДж/год;  
 $t_m$  – середня розрахункова температура теплоносія (пара низького тиску – 100°C, пара при тиску 1,2 атм (0,12Мпа) – 104°C, при тиску 1,5 атм (0,15Мпа) – 111°C.

Кількість приладів нагрівання:

$$n = F_n / F_1 \quad (3.13)$$

де  $F_1$  – поверхня нагріву одного нагрівального приладу (для ребристих чавунних труб  $F_1 = 4 \text{ м}^2$ ).

Розрахунки опалення виконують для всіх виробничих приміщень АТП і за результатами їх заповнюють підсумкову таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 – Результати розрахунків опалення виробничих приміщень АТП

№ з/п	Зона, відділення, діл-ця	Витрати тепла на опалення і вентиляцію $Q_n$ , кДж/год	Площа приладів нагріву, $\text{м}^2$	Площа одного приладу, $F_1, \text{м}^2$	К-сть приладів нагріву
1	2	3	4	5	6

#### 4 Конструкторська частина

Технічний прогрес на автомобільному транспорті потребує механізації і автоматизації виробничих процесів, використання робототехнічних засобів, модернізації діючого обладнання, пристроїв і приладів.

Тому в курсовому проектуванні значне місце відведене конструкторській розробці, яка дозволяє закріпити і поглибити знання, отримані студентом за період навчання і використати їх для вирішення конкретних інженерних задач.

Тематика конструкторської розробки задається завданням на КП і може передбачати створення нової чи модернізацію існуючої конструкції. Остання не повинна повністю повторювати вже існуючу конструкторську розробку, а бути результатом самостійної творчої роботи.

На першому етапі конструкторської розробки слід уважно вивчити існуючі матеріали по тематиці розробки, а також провести патентний пошук. Необхідно детально вивчити умови роботи і вимоги, яким повинна відповідати конструкція, розглянути схеми і проаналізувати позитивні якості і недоліки існуючих чи близьких до заданих в проєкті конструкцій.

На основі проведеного аналізу приймається нове конструкторське вирішення по тематиці і проводиться проектування конструкції. Для цього розробляють загальну схему конструкції, складають схеми діючих сил і навантажень, проводять кінематичний розрахунок і розрахунки на міцність. Особливу увагу відводять розрахункам, що підтверджують працездатність конструкції.

Вирішують питання пов'язані з зручністю роботи, обслуговуванням, монтажем конструкції, безпечністю експлуатації і надійністю роботи.

## 5 Технологічна частина

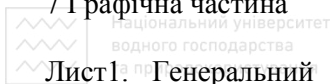
У відповідності до запропонованого конструкторського рішення необхідно розробити раціональну послідовність виконання того чи іншого технологічного процесу із застосуванням обраного пристрою. Запропонувати технологічний процес обслуговування даного пристрою.

## 6 Науково-дослідна частина

Науково-дослідна частина курсового проєкту повинна бути водночас пов'язаною із запропонованим конструкторським рішенням, що викладене у конструкторській частині КП, та із теоретичними і експериментальними дослідженнями, які проводяться кафедрою, окремими викладачами, керівниками магістерської роботи.

Ця частина КП повинна базуватись на самостійних дослідженнях студента і містити обґрунтування тематики дослідження, вибору вихідних даних напрямку дослідження, опис експерименту і отриманих результатів, висновки і пропозиції.

## 7 Графічна частина



Лист1. Генеральний план підприємства та планування головного виробничого корпусу.

Лист2. Планування зони, ділянки, цеху (у відповідності до завдання на КП) з розстановкою обладнання.

Лист1. Загальний вигляд запропонованого конструкторського рішення.

## 8 Висновки

У висновках наводять важливі результати розрахунково-організаційної, конструкторської та науково-дослідної частин проекту.

Відповідать на питання: чи задовольняє виконаний курсовий проект цілям і вимогам курсового проектування з дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів».

Аналізують результати виконаної графічної частини проекту.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Додатки

Додаток 1

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та природокористування  
Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра автомобілів та автомобільного господарства

Курсовий проект  
з дисципліни:  
«Технічна експлуатація автомобілів»

на тему  
«Технологічне проектування автотранспортного підприємства»

Виконав:  
студент (курс, група,  
прізвище та ініціали)

Керівник проекту:  
(посада, прізвище та ініціали)

Рівне - 20\_\_




Тип і модель автомобіля	Нормативна періодичність ТО автомобілів, км, для I категорії умов експлуатації	
	ТО-1	ТО-2
Легкові	4000	16000
Автобуси	3500	14000
Вантажні і автобуси на базі вантажних автомобілів	3000	12000
Вантажні автомобілі		
КамАЗ-5320	4000	12000
БелАЗ	2000	10000
Автобуси		
Ікарус-250,-255,-260,-280	4000	16000
Ікарус-55, Люкс-556,-80	3000	15000

## Примітка.

1. Періодичність ТО причепів і напівпричепів рівна періодичності для вантажних автомобілів-тягачів.
2. Періодичність заміни мастильних матеріалів уточнюється в залежності від типів (моделей) і конструктивних особливостей агрегатів, а також марки мастильних матеріалів, що використовуються.
3. Періодичність ТО автомобілів БелАЗ приведена для характерних умов експлуатації цих автомобілів.

Тип рухомого складу	Модель (марка)	$L_{KP}$ , тис.км	Нормативна трудомісткість, люд-г/1000км			
			Одне обслуговування			1000 км
			ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР
<b>Легкові автомобілі класу</b>						
Малого (трудомісткість для всіх моделей АЗЛК і ІЖ)	Москвич-2138, ДЖ-2125, Ваз (крім 2121)	125	0,3	2,3	9,2	2,8
Середнього	ГАЗ 24-01	300	0,35	2,5	10,5	3,0
	ГАЗ 24-07	300	0,5	2,9	11,7	3,2
	ГАЗ 24-27	300	0,5	3,3	12,3	3,4
<b>Автобуси малого класу</b>						
Особливо малого	РАФ 22-03	260	0,5	4,0	15,0	4,5
Малого	ПАЗ-672	320	0,7	5,5	18,0	5,3
	КАвЗ 685	250	0,7	5,5	18,0	5,5
Середнього	ЛАЗ 695Н	360	0,8	5,8	24,0	6,5
	ЛАЗ 695Н(Р)	400	0,8	5,8	24,0	6,5
	ЛАЗ 695НГ	360	0,95	6,6	25,8	6,6
Великого	ЛіАЗ 677М	380	1,0	7,5	31,5	6,8
	ЛіАЗ 677Г	380	1,15	7,9	32,7	7,0
	Ікарус 250	360	1,4	10,0	40,0	9,0
	Ікарус 255, 260, 256	360	1,2	9,5	35,0	8,5
	Ікарус 55 Люкс	300	1,4	10,0	40,0	9,0
	Ікарус 280	360	1,8	13,5	47,0	11,0
	Ікарус 180	300	1,8	13,5	47,0	11,0
<b>Вантажні автомобілі загально транспортного призначення вантаж-стю, т</b>						
0,3...1,0	ІЖ 27151, ЕрАЗ 762А, 762В	100	0,2	2,2	7,2	2,8
1,0...3,0	УАЗ 451М,	160	0,3	1,4	7,6	2,9
	451ДМ,	180	0,3	1,5	7,7	3,6
	ГАЗ 52-04,	175	0,4	2,1	9,0	3,6
	ГАЗ 52-07,	175	0,55	2,5	10,2	3,8

 Національний університет водного господарства та природокористування	ГАЗ 52-27,	175	0,55	2,9	10,8	4,2
	ГАЗ 53А	250	0,42	2,2	9,1	3,7
3,0...5,0	ГАЗ 53-07,	250	0,57	2,6	10,3	3,9
	ГАЗ 53-27,	250	0,57	3,0	10,9	4,1
	ЗІЛ 130,	300	0,45	2,7	10,8	4,0/3,6*
	ЗІЛ-138	300	0,6	2,9	11,8	4,2/3,8*
5,0...8,0	ЗІЛ 138А,	300	0,6	3,5	12,6	4,4/4,0*
	КАЗ 608(В),	150	0,35	3,5	11,6	4,6
	Урал 377(Н),	150	0,55	3,8	16,5	6,0
	МАЗ 5335,	320	0,3	3,2	12,0	5,8
	МАЗ 500А	250	0,3	3,4	13,8	6,0
8,0 і більше	КамАЗ 5320,	300	0,5	3,4	14,5	8,5
	КрАЗ 257,	250	0,5	3,5	14,7	6,2
	БелАЗ 540(А),	120	1,2	13,5	60,5	20,35
	БелАЗ 548(А)	120	1,2	13,7	67,2	24,95
<b>Причепи та напівпричепи :</b>						
Одноосні причепи вантаж-стю до 3,0 т	Всі моделі	100	0,1	0,4	2,1	0,4
Двоосні причепи вантаж-стю до 8,0 т	Всі моделі	100	0,2-0,3	0,8-1,0	4,4-5,5	1,2-1,4
Двоосні причепи вантаж-стю 8,0 т і більше	ГКБ 8350	200	0,3	1,3-1,6	6,0-6,1	1,8-2,0
Напівпричепи дуже великої вантаж-сті 8,0 т і більше	МАЗ 5232В, МАЗ 93801, МАЗ 9397	190 300 320	0,2-0,3	0,8-1,0	4,2-5,0	1,1-1,45

\* Для автомобілів після 1980 року випуску.

Рухомий склад (після 1972р. випуску)	Простий	
	ТО і ПР на АТП, днів/1000км	КР на спеціалізованому ремонтному підприємстві
Легкові автомобілі	0,3...0,4	18
Автобуси особливо малого, малого і середнього класів	0,3...0,5	20
Автобуси великого класу	0,5...0,55	25
Вантажні автомобілі вантажопідйомністю, т :		
0,3...5,0	0,4..0,5	15
5,0 і більше	0,5...0,55	22
Причепи і напівпричепи	0,1..0,15	-

Типи рухомого складу на підприємстві	Технологічно сумісні групи по типам і базовим маркам рухомого складу				
	I	II	III	IV	V
Автомобілі					
Легкові	АЗЛК, ІЖ, ВАЗ	ГАЗ	-	-	-
Вантажні	ІЖ	УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	ЗІЛ, КАЗ, Урал	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ
Автобуси	-	РАФ, УАЗ	ПАЗ, КАВЗ	ЛАЗ (карб), ЛіАЗ	ЛАЗ (диз)

## Примітка.

1. Технологічно сумісна група включає рухомий склад, конструкція якого дозволяє використання одних і тих же постів і обладнання для ТО і Р.
2. Організація робіт і вибір обладнання для ТО і ремонту рухомого складу всередині кожної технологічно сумісної групи здійснюється з врахуванням виробничої програми.
3. Спеціальний і спеціалізований рухомий склад (за виключенням автомобілів-самоскидів і автомобілів фургонів) формується з врахуванням базової моделі автомобіля і складності конструкції встановленого на ньому спеціального обладнання.

Категорія умов експлуатації	$K_1$ для коригування нормативів			
	Періодичність ТО	Питомі трудомісткості ПР	Пробігу до КР*	Витрат з/ч**
I	1,0	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9	1,1
III	0,8	1,2	0,8	1,25
IV	0,7	1,4	0,7	1,4
V	0,6	1,5	0,6	1,65

\* При коригуванні норми пробігу до КР двигуна  $K_1$  приймаються рівним: 0,7 – для III кат. умов експ-ї; 0,6 – для IV категорії; 0,5 – для V категорії.

\*\* Відповідно коефіцієнт  $K_1$  коригування норм витрати зап. частин для дв. складає: 1,4 – для III кат. умов експ-ї; 1,65 – для IV кат.; 2,0 – для V кат.

Примітка. Після визначення скоригованої періодичності ТО перевіряється її кратність між видами ТО з наступним округленням для цілих сотень кілометрів.

Модифікація р. с. і організація його роботи	$K_2$ для коригування нормативів		
	Трудомісткості ТО і ПР	Пробігу до КР	Витрати з/ч
Базовий автомобіль	1,0	1,0	1,0
Сідельний тягач	1,1	0,95	1,05
Автомобілі :			
З одним причепом	1,15	0,9	1,1
З двома причепами	1,2	0,85	1,2
Автомобілі-самоскиди :			
При роботі на плечах понад 5 км	1,15	0,85	1,2
З одним причепом або при роботі на коротких плечах (до 5 км)	1,2	0,8	1,25
З двома причепами	1,25	0,75	1,3
Спеціалізов. рухомий склад	1,1	-	-
(залежно від складності облад-ня)*	1,2	-	-

\* Нормативи трудомісткості ТО і ПР спеціалізованого рухомого складу необхідно уточнювати по конкретній групі рухомого складу.

Додаток 2.7

Кліматичний район	$K_3', K_3''$ для коригування нормативів			
	Періодичність ТО	Питомі трудомісткості ПР	Пробігу до КР	Витрти з/ч
Коефіцієнт $K_3'$				
Помірний	1,0	1,0	1,0	1,0
Помірно-теплий	1,0	0,9	1,1	0,9
Вологий, теплий вологий, жаркий сухий, дуже жаркий сухий	0,9	1,1	0,9	1,1
Помірно холодний	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодний	0,9	1,2	0,8	1,25
Дуже холодний	0,8	1,3	0,7	1,4
Коефіцієнт $K_3''$				
З високою агресивністю навколишнього середовища	0,9	1,1	0,9	1,1

Примітка.

1. Коригування нормативів проводиться для серійних моделей, в конструкції яких не враховані специфічні особливості роботи в даних районах.

2. Агресивність навколишнього середовища враховується і при постійному використанні рухомого складу для перевезення хімічних вантажів, які викликають інтенсивну корозію деталей.

## Додаток 2.8

Пробіг з початку експлуатації, в долях від нормативного до КР	Автомобілі					
	Вантажні		Автобуси		Легкові	
	$K_4$	$K'_4$	$K_4$	$K'_4$	$K_4$	$K'_4$
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
0,25...0,5	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,5...0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75...1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3
1,0...1,25	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4
1,25...1,5	1,4	1,3	1,5	1,5	1,6	1,4
1,5...1,75	1,6	1,3	1,8	1,8	2,0	1,4
1,75...2,0	1,9	1,3	2,1	2,1	2,2	1,4
Від 2,0	2,1	1,3	2,5	2,5	2,5	1,4

## Додаток 2.9

К-сть автомобілів, які обслуговуються і ремонтуються на під-ві	$K_5$ для технологічно сумісних груп р. с.		
	Менше 3	3	Більше 3
До 100	1,15	1,2	1,3
100...200	1,05	1,1	1,2
200...300	0,95	1,0	1,1
300...600	0,85	0,9	1,05
Від 600	0,8	0,85	0,95

Примітка. Кількість автомобілів в технологічно сумісній групі має бути не менше 25.



## Розподіл трудомісткості ТО і ПР по видах робіт, %

Вид роботи	Процентне співвідношення за видами робіт				
	Автомобілі легкові	Автобуси	Автомобілі вантажні	Автомобілі-самоскиди позадорожні	Причепи і напівпричепи
<b>ЩО</b>					
Туалетні роботи					
Прибиральні	55	55	40	20	40
Мийні	5	5	10	20	10
Разом	60	60	50	40	50
Поглиблені роботи					
Прибиральні	30	30	40	40	30
Мийні	10	10	10	20	20
Разом	40	40	50	60	50
Всього	100	100	100	100	100
<b>ТО-1</b>					
Загальне діагностування	15	8	10	8	4
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін. роботи	85	92	90	92	96
Всього	100	100	100	100	100
<b>ТО-2</b>					
Поглиблене діагностування	12	7	10	5	2
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін. роботи	88	93	90	95	98
Всього	100	100	100	100	100
<b>ПР</b>					
<i>Постові роботи</i>					
Загальне діагностування	1	1	1	1	2
Поглиблене діагностування	1	1	1	1	1
Регулювальні та демонтажно-монтажні	33	27	35	32	30
Зварювальні роботи	4	5	-	6	-
Для рухомого складу: - з металевими кузовами	-	-	4	-	15
- з метал-дерев'яними кузовами	-	-	3	-	11

- з дерев'яними кузовами	-	-	2	-	6
Жерстяницькі роботи	2	2	-	3	-
Для рухомого складу:					
- з металевими кузовами	2	-	3	-	10
- з метал-дерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
- з дерев'яними кузовами	-	-	1	-	4
Малярні роботи	8	8	6	3	7
Деревообробні роботи для рухомого складу:					
- з метал-дерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
- з дерев'яними кузовами	-	-	4	-	15
Разом	49	44	50	46	65
<i>Роботи на ділянках</i>					
Агрегатній	17/15	17	18	17	-
Слюсарно-механічній	10	8	10	8	13
Електротехнічній	6/5	7	5	5	3
Акумуляторній	2	2	2	2	-
Ремонт приладів с-ми живлення	3	3	4	4	-
Шиномонтажній	1	2	1	2	1
Вулканізаційній (ремонт камер)	1	1	1	2	2
Ковальсько-ресорній	2	3	3	3	10
Мідницькій	2	2	2	2	1
Зварювальній	2	2	1	2	2
Жерстяницькій	1	2	1	1	1
Арматурній	2	3	1	1	1
Оббивальній	2	3	1	1	1
Таксомоторній	-/2	-	-	-	-
Радіоремонтній	-/1	1	-	-	-
Разом	51	56	50	54	35
Всього	100	100	100	100	100

Примітки.

1. Розподіл робіт ЩО наведено при виконанні робіт механізованим методом.

2. У знаменнику вказано обсяг робіт для таксомоторів (графі 2).

## Рекомендований режим виробництва ТО і ПР рухомого складу

Підприємство і вид роботи	Кількість днів роботи протягом року	Кількість змін роботи за добу	Тривалість зміни, год	Період виконання (зміни)
Прибирально-мийні	305	2	8	I і II
	357	3	7	I, II і III
	365	3	7	I, II і III
Діагностування :	255	1-2	8	I, II
-загальне і поглиблене	305	2	8	I, II
-перше і друге	255	1-2	8	I-II
Технічне обслуговування	305	2	8	I і II
Регульовальні :	255	2	8	I і II
-розбірно-складальні	305	2-3	7-8	I і II - III
-роботи ПР	357	3	7	I, II і III
Агрегатні, слюсарно-механічні, електротехнічні, радіоремонтні, шиномонтажні, вулканізаційні, ковальсько-ресорні, мідницькі, зварювальні, жерстяницькі, арматурні, деревообробні, оббивні, ремонт приладів с-ми живлення ПР	255	1-2	8	I-II
	305	1-2	8	I-II
Таксомоторні та акумуляторні	305	1-2	8	I-II
Роботи ПР	357	1-2	8	I-II
Малярні роботи ПР	255	1-2	7	I-II
	305	1-2	7	I-II

## Чисельність одночасно працюючих на одному посту [3], чол.

Тип робочих постів	Тип рухомого складу											
	Автомобіль легковий	Автобус класу					Автомобіль вантажний вантажо-підйомністю					Причепи і напівпричепи
		Особливо малого	Малого	Середнього	Великого	Особливо великого	Особливо малої	Малої і середньої	великої	Особливо великої		
Пости ЩО :												
Прибиральних робіт	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2	
Мийних робіт	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
Пости ТО-1	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2	
Пости ТО-2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2	
Пости ПР												
Регульовальних і розбірно-складальних	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1	
Зварювально-жерстяницьких	1	1	1,5	2	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1	
Малярних	1,5	1,5	2	2,5	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1	
Деревообробних	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1	
Пости діагностування (загального і поглибленого)	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	

Примітка. Для позадорожніх автомобілів-самоскидів чисельність одночасно працюючих на одному посту слід приймати як для вантажних автомобілів особливо великої вантажопідйомності.



Кількість робітників на посту лінії [7], чол.

1. Кількість робітників на посту потокової лінії приймаємо 3-5 чол. Менше число приймати для одиночних автомобілів і автобусів, більше число – для автопоїздів.

2. Загальну кількість робітників на лінії обслуговування рекомендується приймати не меншою 5-6 виконавців при ТО-1 і 6 - 7 при ТО-2.

3. Крім того при розрахунках  $\alpha$  число  $P_H$  можна призначати не тільки цілим, але й дробовим числом або дуже близькою до нього величиною. Наприклад при  $P_H = 2,5$  і  $X_{Д} = 4,0$ , тоді  $P_H \times X_{Д} = 2,5 \times 4,0 = 10$  або  $P_H \cdot X_{Д} = 2,5 \cdot 4,0 = 10$  або  $P_H = 2,3$  і  $X_{Д} = 3,0$ , тоді  $P_H \times X_{Д} = 2,3 \times 3,0 = 6,9 \approx 7$ .

Коефіцієнт нерівномірності завантаження постів


Типи робочих постів	Рухома кількість рухомого складу АТП, ВАТО						СТОА легкових автомобілів	
	До 100	Понад 100 до 300	Понад 300 до 500	Понад 500 до 700	Понад 700 до 1000	Понад 1000	Міські	Дорожні
ЩО	1,2	1,15	1,12	1,1	1,08	1,05	1,05	1,05
ТО-1, ТО-2, загального поглибленого діагностування	1,1	1,09	1,08	1,07	1,05	1,03	1,1	-
ПР, регулювальні та розбірно-складальні	1,15	1,12	1,1	1,08	1,06	1,05	1,15	1,25
Зварювально-жерстяницькі, малярні, деревообробні	1,25	1,2	1,17	1,15	1,12	1,1	1,1	-

## Коефіцієнт використання робочого часу поста

Типи робочих постів	Кількість змін роботи за добу		
	одна	дві	три
<b>ЩО</b>			
Прибиральних робіт	0,98	0,97	0,96
Мийних робіт	0,92	0,9	0,87
<b>ТО-1 і ТО-2</b>			
На потокових лініях	0,93	0,92	0,91
Загального і поглибленого діагностування	0,92	0,9	0,87
Індивідуальних	0,98	0,98	0,96
<b>Поточного ремонту</b>			
Регулювальні та розбірно-складальні (не оснащені спеціальним устаткуванням), зварювально-жерстяницькі, шиномонтажні, деревообробні	0,98	0,97	0,96
Фарбувальні	0,92	0,9	0,87
Розбірно-складальні (оснащені спеціальним устаткуванням)	0,93	0,92	0,91

Кількість постів потокової лінії і перелік робіт на посту [3]

Вид обслуговування	К-сть постів на лінії	1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост
ЩО	3	Прибиральні	Мийні	Обтиральні і заправні	
	4			Обтиральні	Заправні
ТО-1 суміщене з Д-1	3	Зовнішній огляд і діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по с-мі живлення і запалювання, роботи по шинах, рульовому керуванню, ходовій частині і трансмісії	Діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по електрообладнанню (крім запалювання) і гальмах	Мастильні і очисні роботи	-
ТО-1 суміщене з Д-1	4	Електрообладнання Зовнішній огляд і діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по с-мі живлення і електрообладнанню (крім роботи 3-го поста)	Зовнішній огляд і діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по с-мі живлення і запалювання, роботи по шинах, рульовому керуванні, ходовій частині і трансмісії	Зовнішній огляд і діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по с-мі освітлення, сигналізації і гальмах	Мастильні і очисні роботи

 <p>Національний університет водного господарства та природокористування</p> <p>Професія</p>	Тривалість		Річний фонд часу робочих, год	
	Робочого тижня, год	Основні відпустки, дні	Номінальний	Ефективний
Прибиральники і мийники рухомого складу	41	15	2070	1860
Слюсар по ТО і ПР рухомого складу, оббийник, столяр-деревобробник, арматурник, жерстяник, верстатник по металообробці, слюсар по ремонту агрегатів, вузлів і деталей, мастильник-заправник, електрик, слюсар по ремонту приладів системи живлення (крім двигунів які працюють на етилованому бензині), шиномонтажник, слюсар по ремонту обладнання і інструменту	41	18	2070	1840
Коваль-ресорник, мідник газо-електрозварник, слюсар по ремонту приладів системи живлення двигунів, які працюють на етиловому бензині, акумуляторник, вулканізаторник	41	24		
Маляр	36	24		

### Норматив чисельності допоміжних робітників

Спискова чисельність виробничого персоналу, чол	Чисельність допоміжного персоналу відносно чисельності виробничого персоналу, %
до 50	30
51 ÷ 60	29
61 ÷ 70	28
71 ÷ 80	27
81 ÷ 100	26
101 ÷ 120	25
121 ÷ 150	24
151 ÷ 180	23
181 ÷ 220	22
221 ÷ 260	21
понад 260	20

### Додаток 12

#### Розподіл чисельності допоміжних робітників по видах робіт, %

№ з/п	Вид допоміжних робіт	Для АТП
1	Ремонт та обслуговування технологічного обладнання, оснастки та інструменту	20
2	Ремонт та обслуговування інженерного обладнання, мереж та комунікацій	15
3	Транспортні роботи	10
4	Приймання, зберігання та видача матеріальних цінностей	15
5	Перегін рухомого складу	15
6	Прибирання виробничих приміщень	10
7	Прибирання території	10
8	Обслуговування компресорної установки	5

### Додаток 13

Чисельність персоналу служби управління

Функції управління, персонал	Рухомий склад природокористування	Чисельність персоналу, люд., при потужності підприємства (автомобілів)							
		до 100	101 ÷ 250	251 ÷ 400	401 ÷ 550	551 ÷ 700	701 ÷ 1000	1001 ÷ 1300	1301 ÷ 1600
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Загал. кер-во	авт-лі лег-ві	2	2	3	3	3	4	4	4
	автобуси	2	3	3	4	4	5	5	5
	авт-лі вантаж.	2	3	3	4	4	4	4	4
	зміш. парк	2	3	3	4	4	5	5	5
Техніко-економ. пл-ня	авт-лі лег-ві	2	2	3	3	4	5	5	5
	автобуси	2	3	4	4	5	6	6	7
	авт-лі вантаж.	2	3	3	3	4	5	5	6
	зміш. парк	2	3	4	4	5	6	6	7
Орг-я праці і зар. плати	авт-лі лег-ві	2	3	4	5	5	6	7	8
	автобуси	3	4	5	6	7	8	9	10
	авт-лі вантаж.	3	3	4	5	6	7	8	9
	зміш. парк	3	4	5	6	7	8	9	10
Бух. облік і фін. діяльн.	авт-лі лег-ві	3	5	6	8	9	10	11	11
	автобуси	4	6	8	10	12	13	14	15
	авт-лі вантаж.	3	5	7	9	10	11	12	13
	зміш. парк	4	6	8	10	12	13	14	15
Комплек-т-ня і підг-ка кадрів	авт-лі лег-ві	2	3	4	5	6	7	8	8
	автобуси	2	4	5	6	7	9	10	11
	авт-лі вантаж.	2	3	4	5	6	8	9	9
	зміш. парк	2	4	5	6	7	9	10	11
Загал. ділов-во/госп діял.	авт-лі лег-ві	2	2	2	2	3	3	4	4
	автобуси	2	2	3	3	4	4	5	5
	авт-лі вантаж.	2	2	3	3	3	3	4	4
	зміш. парк	2	2	3	3	4	4	5	5

Продовження додатку 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Матеріал.- технічне постачання.	авт-лі лег-ві	1	1	2	2	3	4	6	7
	автобуси	1	2	2	3	4	6	8	10
	авт-лі вантаж.	1	1	2	3	4	5	7	9
	зміш. парк	1	2	2	3	4	6	8	10
Молодш обслугов. персонал	авт-лі лег-ві	1	2	2	3	4	5	6	7
	автобуси	2	3	4	5	6	7	8	9
	авт-лі вантаж.	1	2	3	4	5	6	7	8
	зміш. парк	2	3	4	5	6	7	8	9
Пожежно стор. ох-на	авт-лі всіх типів	4	4	4	4	4	5	5	5

Примітки: 1. При застосуванні ЕО техніки чисельність робітників бухгалтерії і відділу експлуатації АТП зменшується на 30%, але повинна складати не менше 2 чол. по кожній функції.

2. При організації своєчасного матеріально-технічного забезпечення АТП чисельність персоналу, що вказана в таблиці, зменшується на 30% і повинна складати не менше 1 чол. по кожній позиції.

Додаток 14  
Чисельність персоналу виробничо-технічної служби

№ з/п	Чисельність виробничих робітників, чол.	Чисельність персоналу виробничо-технічної служби (в % від кількості автомобілів) при їх кількості на підприємстві					
		до 100	100÷600	600÷1000	1000÷1500	1500÷2000	понад 2000
1	До 20	4,0	3,8	—	—	—	—
2	20 ÷ 50	5,0	4,0	—	—	—	—
3	50 ÷ 100	6,0	4,2	3,8	—	—	—
4	100 ÷ 150	—	4,4	3,9	—	—	—
5	150 ÷ 200	—	4,6	4,0	—	—	—
6	200 ÷ 250	—	4,8	4,1	3,5	—	—
7	250 ÷ 300	—	5,0	4,2	3,7	3,0	—
8	300 ÷ 400	—	—	4,3	3,9	3,1	—
9	400 ÷ 500	—	—	4,4	4,0	3,2	3,1
10	Понад 500	—	—	4,5	4,1	3,3	3,2

Додаток 15

Питома площа складів на 1 млн. км пробігу

 Запасні частини і матеріали	Площа складських приміщень, м <sup>2</sup> , на 1 млн. км пробігу авт.-в			
	легкові	автобуси	вантажні	причепи і напівпричепи
Запасні частини і матеріали	1,55	2,8	3,4	0,9
Двигуни, агрегати і вузли	2,3	4,6	3,8	-
Експлуатаційні матеріали	1,4	2,7	2,6	0,6
Мастильні матеріали	2,1	2,6	2,4	0,4
Лакофарбувальні матеріали	0,5	0,9	0,7	0,4
Інструмент	0,15	0,2	0,2	0,1
Кисень і ацетилен в балонах	0,2	0,3	0,25	0,15
Пиломатеріали	-	-	0,5	0,35
Метал, металолом, цінний утиль	0,3	0,4	0,35	0,2
Шини нові і відремонтовані та ті, що підлягають відновленню	1,6	2,6	2,4	1,2
Зап. частини і мат-ли на дільниці відділу головного механіка	0,5	0,8	0,7	0,2
Всього	10,6	17,9	17,3	4,5
Авт-лі, що підлягають списанню, агрегати на відкритому майданч.	6,0	10,0	9,5	2,7

Примітки:

1. Площа кладової для проміжного зберігання зап. частин і мат-ів (дільниця комплектації і підготовки виробництва) повинна складати 20% від площі відповідних складських приміщень.

2. Площа складу мастильних матеріалів включає площу приміщення насосної для їх подачі.

3. Для автотранспортних підприємств зі змішаним парком автомобілів площу складських приміщень і споруд визначають окремо для легкових, вантажних автомобілів, автобусів, причепів і напівпричепів виходячи із кількості технологічно сумісних одиниць рухомого складу, а потім знаходять сумарну площу складських приміщень одного призначення з врахуванням понижуючого коефіцієнта, рівного 0,9.

Коефіцієнт  $K_1$  рухомого складу

Рухомий склад	Коеф. $K_1$	Рухомий склад	Коеф. $K_1$
Авт-лі легкові: - особ. мал. класу - малого - середнього	0,6 0,7 1,0	Автомобілі вантажні: - особ. мал. вант-сті - малої -середньої - великої - особливо великої	0,5 0,6 0,8 1,0 1,3
Автобуси: - особ. мал. класу - малого - великого - особ. вел. класу	0,4 0,6 1,0 1,4	Авт-лі-самоскиди позадорожні вант- стю, т: - 27 - 40 - 75	2,2 2,4 2,8

Додаток 17

Коефіцієнт  $K_2$  технологічно сумісних груп

К-сть одиниць технологічно сумісного р. с.	Показник $K_2$	К-сть одиниць технологічно сумісного р. с.	Показник $K_2$
До 50	1,4	Більше 700-1000	0,8
Більше 50-100	1,2	Більше 1000-1300	0,75
Більше 100-200	1,1	Більше 1300-1700	0,7
Більше 200-300	1,0	Більше 1700-2000	0,65
Більше 300-500	0,9	Більше 2000	0,6
Більше 500-700	0,85		

Додаток 18

Коефіцієнт  $K_3$  висоти складських приміщень

Висота приміщення складу, м	Коеф. $K_3$	Висота приміщення складу, м	Коефіцієнт $K_3$
3,0	1,6	5,4	0,9
3,6	1,35	6,0	0,8
4,2	1,15	6,6	0,7
4,8	1,0	7,2	0,65

Додаток 19

Коефіцієнт  $K_4$  категорій умов експлуатації

Категорія умов експлуатації р. с.	Показник $K_4$	Категорія умов експлуатації р. с.	Показник $K_4$
I	1,0	IV	1,15
II	1,05	V	1,2
III	1,1		

Додаток 20

Нормативи площ технічних приміщень

Приміщення	Площа, м <sup>2</sup>	Приміщення**	Площа, м <sup>2</sup>
Компресорна	15-20	Трансформаторна	15-25
Насосна	10-20	Котельня***	50-100
Вентиляційна	25-30*	Склад вугілля	120-200

Примітки:

\*При закритому зберіганні площа збільшується в 4 рази.

\*\*Ці приміщення можуть бути розташовані на території АТП (поза будівлями).

\*\*\*Розміри залежать від виду пального і встановленого устаткування.

Додаток 21

Середні значення  $d$ ,  $r$ ,  $f_p$

Приміщення	Виконавці робіт	$d$ , %	$r$	$f_p$ , м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Гардеробні: відкриті	Службовці	100	1	0,1
- закриті	Робітники*	100	1	0,25
- відкриті	Водії, кондуктори*	100	1	0,10
Умивальники	Робітники і службовці	100	15-20	0,8
	Водії	30	7-15	0,8
Душові	Робітники	100	3-5	2
	Водії	30	3-15	2
Туалети (до 75 м від роб. місця). Пл. туал. 9-40 м <sup>2</sup>	Чоловіки	100	30	2,50
	Жінки	100	15	2,50
1	2	3	4	5
Кім-та куріння, $\geq 9$ м <sup>2</sup> , до 75 м від роб. місця	Чоловіки	100	1	0,03
	Жінки	100	1	0,01
Кім-та відпоч-ку, $\geq 18$ м <sup>2</sup>	Водії, кондуктори	30	1	1,50

	Усі категорії	100	5	1
Буфет	Усі категорії	100	3	1
Їдальня	Службовці	100	1	0,27
Вестибюль	Усі категорії	100	1	1
Спорт. майданчик	Усі категорії	100	1	1
Зал для зібрань	Усі кат-ї (до 100 чол)	30	1	1,2
Зал для зібрань	Усі кат-ї (> 100 чол)	30	1	0,90
Відділи	Службовці*	100	1	4
Класи	Учні	100	1	1,50
Кабінети	Начальники	100	1	12-15

\*Облікова кількість працівників

Додаток 22

Укрупнені нормативи площ громадських приміщень

Приміщення	Виконавці робіт	d, %	Чисельність, чол	Площа, м <sup>2</sup>
Громадські організації	Усі категорії (облікова кількість працівників)	100	До 500	48
		100	501-1000	72
		100	1001-3000	144
Спеціальні приміщення	Усі категорії (облікова кількість працівників)	100	151-200	18
		100	201-400	30
		100	401-600	45
		100	601-800	51
Кабінет безпеки руху	Водії	100	До 1000	25
		100	1001-3000	50
Медпункт	Робітники і службовці	100	До 300	20
		100	301-800	48
	Водії і кондуктори	20	301-800	48
		20	≥801	66-76

Додаток 23

Висота приміщень зони ТО і ПР

Тип рухомого складу	Висота приміщення, м				
	не оснащ. крановим обладн.		оснащ. крановим обладн.		
	пости (підйомник)	пости - підлога (канава)	підвісним		пости підлога/ канава
			пости (підйомник)	пости - підлога (канава)	
Авт-лі лег-ві, авт.-си особ. мал., мал. кл. і авт.-лі вант. мал. вант-сті	4,2	3,0	-	4,8	-
Авт.-си сер., вел. і особ. вел. класу	6,0	4,2	-	5,4	-
Авт-лі вант. мал. і сер. вант-сті	5,4	4,2	6,0	5,4	-
Авт-лі вант. вел. і особ. вел. вант-сті	6,0	4,8	7,2	6,0	-
Самоскиди вант-стю:					
- до 5 т	-	4,8	-	6,0	-
- від 5 до 8 т	-	6,0	-	7,2	-
- більше 8 т	-	7,2	-	8,4	-
Самоскиди позадорожні вант-стю:					
- 27 т	-	8,4	-	-	12,0
- 40 т	-	9,6	-	-	12,6
- 75 т	-	11,8	-	-	13,8

Примітка: Висота приміщення для кожного типу р. с. з врахуванням використання підйом-трансп. обладн. номінал. вант-стю, необхід. для переміщення найбільш важкого агрегату, вузла.

Віддалі між автомобілями і елементами конструкцій

Лампи розжарювання			Люмінесцентні лампи		
Тип і потужність	220 В		Тип і потужність	220 В	
	Світловий потік, лм	Світлова віддача, лм/Вт		Світловий потік, лм	Світлова віддача, лм/Вт
НВ-15	106	7.0	ЛДЦ20	820	41.0
НВ-25	220	8.8	ЛД20	920	46.0
НВ-40	400	10.0	ЛБ20	1180	59.0
НБК-40	460	11.5	ЛДЦ30	1450	48.2
НВ-60	715	11.9	ЛД30	1640	54.5
НБК-100	1450	14.5	ЛБ30	2100	70.0
НГ-150	2000	13.3	ЛБЦ40	2100	52.5
НГ-200	2800	14.0	ЛД40	2340	58.5
НГ-300	4600	15.4	ЛБ40	3000	75.0
НГ-500	8300	16.6	ЛДЦ80	3560	44.5
НГ-750	13100	17.5	ЛД80	4070	50.8
НГ-1000	18600	18.6	ЛБ80	5220	65.3

Додаток 25

Світлова характеристика вікон

Відношення довжини прим-ня до його глибини	Віднош. глибини прим-ня до висоти від рівня умовної робочої поверхні до верху вікна							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 і більше	6,6	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,5	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1.5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	—

Додаток 26

Коефіцієнт врахування затінення будівель

$P/H_{\text{бд}}$	0,5	1,0	1,5	2,0	3 і більше
$K_{\text{бд}}$	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0

Примітка:  $P$  - відстань між будівлями, які проектуються і знаходяться навпроти, м;  $H_{60}$  - висота розміщення карнизу існуючої будівлі над підвіконником будівлі, що проектується.

Додаток 27

Питома кількість шкідливих речовин, (г/к.с.) г/кВт, на виїзд при роботі двигунів

Найменування приміщень	Легкових автомобілів		Вантажних автомобілів	
	оксид вуглецю	оксид азоту	оксид вуглецю	оксид азоту
Стоянка р.с.	(1,63)	(0,027)	(2,31/0,68)	(0,041/0,27)
	1,2	0,02	1,7/0,5	0,03/0,2
Пости ТО і Р р.с.	(1,09)	(0,022)	(1,36/0,54)	(0,0326/0,218)
	0,8	0,016	1,0/0,4	0,024/0,16
Пости приб-ння і миття р.с.	(0,367)	(0,0082)	(0,41/0,163)	(0,0136/0,095)
	0,27	0,006	0,3/0,12	0,01/0,07

Примітка: В чисельнику вказані показники для авт.-ів і автобусів з карбюраторними дв., в знаменнику - з дизельними.

Додаток 28

Коефіцієнт інтенсивності руху автомобілів

Найменування приміщення	Кількість виїздів за годину	Коефіцієнт інтенсивності руху
Пости ТО і ПР рухомого складу	1	0,5
	2	0,6
	3	0,7
	4	0,8
	понад 4	1,0
Потокові лінії ТО з переміщенням авт-в конвесром	на всю к-сть виїздів	0,8
Стоянка р. с.	на всю к-сть виїздів	1,0



1. Андрусенко С.І.<sup>а</sup> Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2009. – 368 с.
2. Технологічне проектування підприємств автосервісу: Навчальний посібник / За ред. І. П. Курнікова – К. : Видав. «Іван Федоров», 2003. – 262 с.
3. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. - М. : Транспорт, 1985. - 228 с.
4. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту» для студентів спеціальності 15.05 / Укладач П. І. Бортницький. - К. : КАДІ, 1991. - 56 с.
5. Автомобили КамАЗ: Техническое обслуживание и ремонт / В.Н.Барун, Р.А.Азматов, Е.А.Машков и др. - М. : Транспорт, 1988. - 352с.
6. Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигринець А. Д. «Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів». У 3 кн. Кн.1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. – К.: Вища шк., 1994. – 342 с.;
7. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2. Організація, планування й управління: Підручник / В. Є.Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. - К. : Вища шк., 1994. - 383 с.
8. Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. Пособие / С. В. Шумик, М. М. Болбас, Е. И. Петухов. - Мн. : Выш. шк., 1988. – 206 с.
9. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту Київ, 1998. - 16 с.
10. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. – К. : Основа, 1998. – 162 с.
11. ДБН. В.2.5-28:2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення.