

КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Філія Класичного приватного університету у місті Кременчук

Кафедра автомобільного транспорту та транспортних технологій

Методичні вказівки до виконання курсового проекту

ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ

**для студентів напряму підготовки
274 “АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ”**

Кременчук 2023

Методичні вказівки щодо виконання курсового проекту з дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» для студентів денної та заочної форми навчання напряму підготовки 274 «Автомобільний транспорт». /Укл. О. В. Головіна. – Кременчук:, 2023. – 58 с.

Методичні вказівки щодо виконання курсового проекту з дисципліни «Автомобілі» містять вступ, мету, завдання, вимоги до виконання і оформлення курсової роботи, варіанти завдань до курсового проекту.

Методичні вказівки розглянуті та рекомендовані до видання на засіданні кафедри «Автомобільний транспорт та транспортні технології» від «31» серпня 2023 року, протокол № 1.

ЗМІСТ

1.	Загальні вказівки.....	5
2.	Теми курсових проектів.....	5
3.	Структура курсового проекту.....	7
3.1.	Зміст і оформлення розрахунково-пояснювальної записки.....	8
3.2.	Склад і оформлення графічної частини.....	9
4.	Методика виконання курсового проекту	10
4.1.	Написання вступу.....	10
4.2.	Обґрунтування вихідних даних проектування.....	10
4.3.	Розрахунок програм технічного обслуговування і ремонту.....	12
4.4.	Формування виробничої структури технічної служби АТП.....	18
4.5.	Розрахунок обсягів технічних впливів.....	20
4.6.	Розрахунок обсягів робіт із самообслуговування.....	23
4.7.	Обґрунтування режиму роботи і прийнятих форм організації виробництва.....	25
4.8.	Розрахунок чисельності ремонтно-обслуговуючого персоналу.....	27
4.9.	Розрахунок ліній і постів у виробничих зонах і відділеннях (ділянках).....	31
4.10.	Підбір технологічного устаткування й оснащення для виробничих зон і відділень.....	36
4.11.	Розрахунок площ виробничих зон і відділень.....	37
4.12.	Розрахунок зберігаємих запасів і площ складських приміщень. Конструкторська частина.....	41
4.13.	Обґрунтування планувального рішення виробничого корпусу.....	46
4.14.	Опис організації і технології роботи виробничого відділення.....	47

4.15.Написання висновоку.....	47
4.16. Складання списку використаної літератури.....	48
5. Захист курсового проекту.....	48
Список рекомендованої літератури.....	48
Додаток 1	50
Додаток 1	57

ІЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Виконання курсового проекту спрямовано на закріплення теоретичних знань студента і вироблення навичок по прийняттю й обґрунтуванню комплексу організаційних, технологічних і планувальних рішень, зв'язаних із проектуванням, реконструкцією і реорганізацією автотранспортних підприємств (АТП) і станцій технічного обслуговування автомобілів (СТОА).

У процесі курсового проектування студентом відпрацьовується методика рішення наступних основних задач:

- Підбір і обґрунтування вихідних даних проектування і реконструкції АТП і СТОА;
- Аналіз умов і результатів роботи технічної служби АТП;
- Технологічний розрахунок параметрів виробництва технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) рухомого складу (РС);
- Розрахунок параметрів виробничо - технічної бази;
- Підбор технологічного устаткування й оснащення;
- Обґрунтування режиму й організаційних форм виробництва ТО і ПР;
- Розробка планувальних рішень зон і відділень ТО і ПР;
- Відпрацьовування навичок виконання креслень по планувальним рішенням.

Виконання курсового проекту базується на знанні дисциплін "Технічна експлуатація автомобілів", "Виробничо - технічна база АТП і СТОА", а розроблювальні рішення повинні відповідати діючим нормативам і передбачати використання досягнень науки і техніки.

Курсовий проект є перехідним етапом до дипломного проектування і передбачає підготовку студента до рішення значної частини задач, що входять у дипломний проект.

Тема курсового проекту, його зміст і оформлення визначаються відповідно до рекомендацій дійсного навчального посібника.

2ТЕМИ КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ

Тема курсового проекту і завдання по проектуванню зони виробничого відділення (ділянки) вибираються в основному з приведених нижче таблиць:

Тема - з табл. 1, по останніх двох цифрах шифру залікової книжки студента;

Завдання - з табл. 2, по останній цифрі шифру.

Обрана студентом тема курсового проекту остаточно узгоджується і затверджується викладачем.

Таблиця 1

Типовий перелік тем курсових проектів по технологічному розрахунку і проектуванню виробничого корпусу

Останні цифри шифру	Тема	Середньодобовий пробіг автомобілів, км
1	2	3
00	АТП на 100 автомобілів КрАЗ - 6510	240
01	АТП на 200 автомобілів ЗИЛ-4331	260
02	АТП на 250 автомобілів КамАЗ-5320	220
03	АТП на 300 автомобілів ЗИЛ - 4331	240
04	АТП на 250 автомобілів ГАЗ -3307	280
05	АТП на 150 автомобілів КрАЗ - 5444	270
06	АТП на 100 автомобілів ЗИЛ - 4331	230
07	АТП на 150 автомобілів ГАЗ- 3307	250
08	АТП на 200 автомобілів КамАЗ-5320	280
09	АТП на 250 автомобілів КрАЗ - 5444	240
10	АТП на 250 автомобілів МАЗ-4371	200
11	АТП на 200 автомобілів ЗИЛ - 4331	320
12	АТП на 100 автомобілів МАЗ-4371	300
13	АТП на 150 автомобілів КрАЗ-65055	250
14	АТП на 100 автомобілів КрАЗ-6443	230
15	АТП на 140 автомобілів МАЗ-5550	230
16	АТП на 240 автомобілів МАЗ-6501	260
17	АТП на 100 автомобілів МАЗ-6516	240
18	АТП на 180 автомобілів КрАЗ-6322	280
19	АТП на 120 автомобілів КАМАЗ-65115	280
20	АТП на 140 автомобілів КАМАЗ-6520	230
21	АТП на 100 автобусів БАЗ-2215	240

22	АТП на 200 автобусів БАЗ-2215	250
23	АТП на 130 автобусів БАЗ-2215	220
24	АТП на 160 автобусів БАЗ-2215	280
25	АТП на 90 автобусів БАЗ-2215	270
26	АТП на 70 автобусів РУТА	280
27	АТП на 80 автобусів РУТА	260
28	АТП на 150 автобусів РУТА	290
29	АТП на 220 автобусів РУТА	320
30	АТП на 210 автобусів РУТА	210

Таблиця 2

**Перелік завдань по проектуванню виробничих
зон і відділень**

Остання цифра шифру	Найменування зони, відділення
0	Зона щоденного обслуговування (ЩО)
1	Зона ТО-1
2	Зона ТО-2
3	Зона ТР

Продовження таблиці

Остання цифра шифру	Найменування зони, відділення
4	Дільниця діагностики Д-2
5	Ковальсько-ресорне відділення
6	Електротехнічне відділення
7	Відділення паливної апаратури *)
8	Агрегатне відділення
9	Малярське відділення

*) – у залежності від заданого типу експлуатованого РС (табл. 1.) відділення повинне виконувати обслуговування і ремонт карбюраторних, чи дизельних, чи гасобалонних автомобілів [8].

3. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект включає наступні три складові частини:

- технологічний розрахунок параметрів виробництва ТО і ПР, рухливого складу і виробничо - технічної бази;
- організаційно - технологічне обґрунтування і розробку планувального рішення виробничого корпусу;
- розробку організаційних, технологічних і планувальних рішень для заданої зони, відділення (ділянки) з розміщенням устаткування.

Проект складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини (креслень).

3.1. ЗМІСТ І ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Обсяг записки не повинний перевищувати 50 сторінок.

Записка оформляється відповідно до вимог ДСТ по оформленню авторських матеріалів [1], [23].

Особливу увагу необхідно звернути на наступне:

- обов'язкову суцільну нумерацію сторінок;
- точна відповідність найменування розділів і підрозділів, а також їх нумерації змісту записки;
- правильне оформлення заголовка таблиць;
- обов'язкове найменування і нумерацію всіх таблиць, схем і малюнків по розділам;
- застосування тільки загальноприйнятих скорочень слів і аббревіатур;
- правильність посилань на використану літературу і їхню відповідність приведеним джерелам;
- правильне оформлення списку літератури.

При оформленні розрахунково-пояснювальної записки варто виходити зі структури, що нижче рекомендується, що може бути прийнята як зміст.

СТРУКТУРА РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

ЗАВДАННЯ

ЗМІСТ

УВЕДЕННЯ

1. Технологічний розрахунок.
 - 1.1. Обґрунтування вихідних даних проектування.
 - 1.2. Розрахунок програм технічного обслуговування і ремонту.
 - 1.3. Розрахунок обсягів технічних впливів.
 - 1.4. Формування виробничої структури технічної служби АТП.
 - 1.5. Розрахунок обсягів робіт із самообслуговування.
 - 1.6. Обґрунтування режиму роботи і прийнятих форм організації виробництва.
 - 1.7. Розрахунок чисельності ремонтно-обслуговуючого персоналу.
 - 1.8. Розрахунок ліній і постів у виробничих зонах і відділеннях (ділянках).
 - 1.9. Підбір технологічного устаткування й оснащення для виробничих зон і відділень.
 - 1.10. Розрахунок площ виробничих зон і відділень
 - 1.11. Розрахунок збережених запасів і площ складських приміщень
2. Обґрунтування планувального рішення виробничого корпусу.
3. Організація і технологія роботи виробничого відділення.
 - 3.1. Призначення відділення.
 - 3.2. Режим роботи.
 - 3.3. Організація і керування технологічним процесом.
 - 3.4. Планування й оплата праці.
 - 3.5. Обґрунтування планувального рішення.
4. Висновок.
5. Список використаної літератури.

Приведена структура записки може змінюватися стосовно до конкретної теми проекту й у випадку залучення додаткових матеріалів.

3.2. СКЛАД І ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Відповідно до загальної структури курсового проекту графічна частина виконується в обсязі чотирьох аркушів формату А1 і включає:

- 1 лист - планування виробничого корпусу;
- 2-й лист - планування виробничого відділення;
- 2 листи - конструкторська розробка стенда, пристосувань.

Креслення виконуються на ватмані олівцем відповідно до вимог державних стандартів [23].

На кожному листі повинний бути штамп, цілком оформлений, і експлікація відповідно до установленної форми [24].

При недоліку місця експлікація може бути виконана на окремому форматі і прикладена до креслень.

4. МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

4.1. Написання вступу

В вступі повинно бути відбитий взаємозв'язок між темою курсового проекту і задачами автомобільного транспорту й у цілому господарства країни. У тексті вступу використовуються постанови і рішення керівних органів по перебудові господарства країни, а також галузеві програмні документи.

Виходячи з загальних задач, у вступі повинні бути сформульовані конкретні задачі курсового проекту по планувальних рішеннях, організації, технології і керуванню виробництвом ТО і ремонту з обліком соціальних і екологічних питань.

Вступ викладається коротко, але інформативно (на одній сторінці).

4.2. Обґрунтування вихідних даних

Відповідно до теми і завдання по розділах курсового проекту студентом підбираються і вивчаються матеріали, що характеризують:

- конструкцію заданої марки (моделі) автомобіля, автобуса, автопоїзда;
- особливості режиму транспортної роботи і прогресивні показники
- організації перевезень [20];
- особливості технічної експлуатації [7, 8, 20];
- нормативні дані технічного обслуговування і ремонту ([2, 19] , табл. 6.3 , 6.4) ;
- організацію, технологію і керування виробництвом ТО і ремонту в АТП чи СТОА, у тому числі по заданій зоні відділенню [6, 16, 17, 20];
- технологічне устаткування [11 ,14];
- будівельні норми і правила проектування АТП і СТОА [13 ,20, 21].

У процесі вибору й обґрунтування проекту студент повинний вивчити практичний досвід аналогічних спроектованих АТП, СТОА і виробничих підрозділів.

Вивчення практичного досвіду проводиться під час виробничої практики студента, як за місцем роботи, так і на підприємствах автомобільного транспорту загального користування за рекомендацією кафедри "Автомобілі та автомобільне господарство".

Вихідні дані зводяться в табл. 3.

Примітка. Усі необхідні дані зі згаданих у тексті джерел [9, 20, 21] приведені в додатках 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Таблиця 3

Вихідні дані й умови проектування

Показник (умова)	Значення (характеристика)
1	2

По характеру джерел вихідні дані поділяються на наступні групи:

1) Дані, обумовлені завданням по курсовому проектуванню: тип підприємства; марка (модель) рухомого складу; облікова кількість рухомого складу (автомобілів, причіпного складу); середньодобовий пробіг.

2) Дані, прийняті самостійно студентом відповідно типу підприємства і місця його розташування (для заочників - місця проживання):

- категорія умов експлуатації рухомого складу ([20, 9, 2], табл. 6.1) ;
- природно-кліматичні умови [20, 9, 2];
- режим (кількість днів у році і змін) роботи підприємства (рухомого складу) і виробничих підрозділів ([20, 9, 13], табл. 6.2, табл. 6.7) ;
- пробіг рухомого складу з початку експлуатації [20, 9, 13];
- час на транспортування рухомого складу в капітальний ремонт [20, 21];
- тривалість капітального ремонту чи умов знеособленого ремонту [20, 21];
- наявність виробничих площ і устаткування.

3) Дані, обрані студентом з Положення про технічне обслуговування і ремонту рухомого складу автомобільного транспорту [2] (перша частина - 1986 р. видання і другі частини [23]по відповідним маркам і моделям рухливого складу - останніх видань):

- нормативи періодичності технічного обслуговування і капітального ремонту ([2] , табл. 6.3 , [23] табл. 1) ;
- нормативи трудомісткості технічного обслуговування і поточного ремонту ([2] , табл. 6.3 , [23] табл. 3) ;
- нормативи простою в ТО і ПР ([2] , табл. 6.6) ;
- коефіцієнти коректування нормативів ТО і ПР стосовно до умов конкретного підприємства ([2] , табл. 6.5) .

4) Дані, прийняті студентом з навчального посібника і нормативно - методичних документів по проектуванню АТП з урахуванням перспективи НТП:

- фонди робочого часу робітників ([20, 9] , додатка 1- 6) ;
- середня кількість робітників на одному посту [20, 9, 3];
- потреба в технологічному устаткуванні і його характеристики по продуктивності і габаритам [4, 14, 11];
- умови застосування потокового виробництва [20, 9, 3];
- нормативи запасів агрегатів, вузлів, деталей і експлуатаційних матеріалів [20, 9, 2, 13];

- рівень централізації виробництва різних видів робіт ТО і ПР [20, 9, 7].

Усі вихідні дані приймаються на перспективу з урахуванням періоду проектування, будівництва і наступного використання ВТБ (15 - 20 років).

4.3. Розрахунок програми технічного обслуговування і ремонту

Програми ТО і ПР виражаються в кількості таких видів технічних впливів, як ЩО_с, ЩО_т, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 і ремонт, за цикл, рік, добу і зміну.

У реальних умовах необхідний розрахунок програм таких комплексів робіт, як сезонні обслуговування (3), підготовка і відновлення рухливого складу, що беруть участь у збиранні врожаю й інші роботи, що нерівномірно розподіляються за часом року. У курсовому проекті розрахунок цих робіт не виконується.

4.3.1. Коректування нормативів

Перед розрахунком програм необхідно нормативи, установлені Положенням [2] чи [21] для еталонних умов, скорегувати стосовно до заданих для курсового проекту умовам. Коректування здійснюється відповідними коефіцієнтами (табл. 4), значення яких приймаються по Положенню [2] у такий спосіб:

$$L_1 = L_1^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_3 ; \quad (1)$$

$$L_2 = L_2^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_3 ; \quad (2)$$

$$L_p = L_p^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 ; \quad (3)$$

У зв'язку з тим, що розрахунок ведеться окремо по технологічно сумісних групах рухливого складу [2 с. 63; 20], вихідні дані і результати коректування нормативів по формулах (1), (2), (3) варто звести в табл. 5 і 6.

Таблиця 4

Застосування коефіцієнтів коректування нормативів ТО і ремонту

Коректуємі нормативи	Коефіцієнти					
	1	2	3	4	4	5
Пробіги між технічними обслуговуваннями:						
ТО-1 L_1 , км	+		+			
ТО-2 L_2 , км	+		+			
Пробіг до першого капітального ремонту						

L_p , км		+	+	+			
Трудомісткість:							
ЩО	t_{eo} , чол. - г.		+				+
ТО-1	t_1 , чол. - г.		+				+
ТО-2	t_2 , чол. - г.		+				+
ПР	$t_{тр}$, чол. - г. / 1000 км	+	+	+	+		+
Простій у ТО-2 і ПР на 1000 км пробігу ДТО-ПР, дні						+	

Таблиця 5

Значення коефіцієнтів корегування

Група рухливого складу	Значення коефіцієнтів					
	K_1	K_2	K_3	K_4	K_4'	K_5
ЗИЛ - 130 КамАЗ - 5511 КрАЗ - 6510						

Таблиця 6

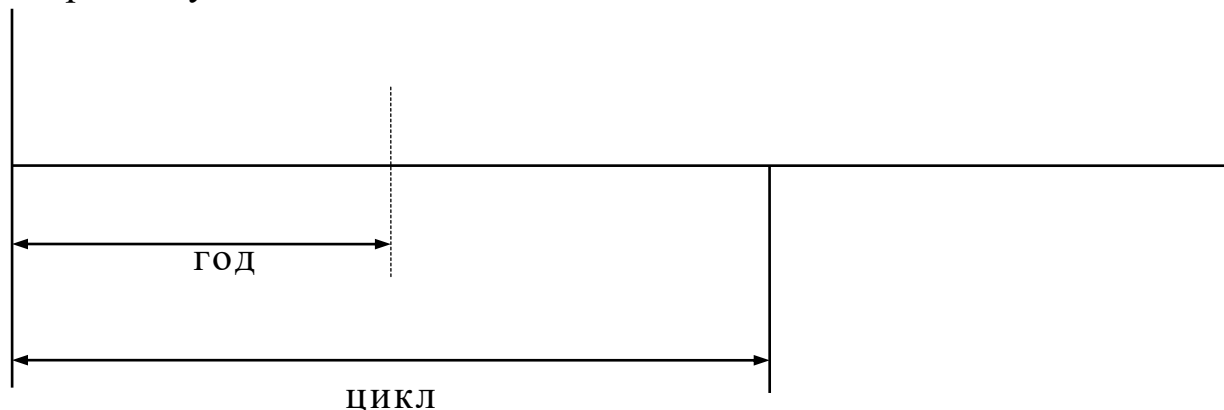
Результати корегування нормативів

Корегуєми нормативи	Значення по групам					
	Згідно Положення			Після коректування		
	1	2	3	1	2	3

4.3.2. Розрахунок кількості технічних впливів

Структура технічних впливів на автомобіль у процесі його експлуатації, що передбачається Положенням [2], відбита нижче на схемі.

Відповідно до побудови нормативів ТО і ПР вихідним періодом розрахунку є цикл - період, що відповідає пробігу автомобіля до першого капітального ремонту.



У реальних умовах конкретного АТП річний пробіг 1 автомобіля, а отже, програми й обсяг робіт ТО і ПР не відповідають циклу (як правило, вони менше), але саме вони закладаються в річні плани діяльності АТП, тому технологічний розрахунок виконується від циклу до року і далі до доби і зміни, а також від одного, умовно узагальненого автомобіля - представника технологічно сумісної групи, до всього парку рухливого складу АТП. Черговість розрахунку по етапах приведена нижче.

1) Розрахунок кількості технологічних впливів на один автомобіль за цикл

Капітальний ремонт $N_k = 1$;

$$\text{ТО-2} \quad N_2 = \frac{L_k}{L_2} - N_k ; \quad (4)$$

$$\text{ТО-1} \quad N_1 = \frac{L_k}{L_1} - (N_k + N_2) ; \quad (5)$$

$$\text{ЩО} \quad N_{\text{що}} = \frac{L_k}{l_{\text{сс}}} ;$$

$$N_{\text{ЩО}_T} = 1,6(N_1 + N_2) , \quad (6)$$

де $N_2, N_1, N_{\text{ЕО}}, N_k$ - відповідно кількість ТО-2, ТО-1 і ЩО, КР за цикл, од.;

L_k, L_2, L_1 - пробіги до КР, ТО-2, ТО-1, км, скоректовані для умов конкретного підприємства;

$l_{\text{сс}}$ - середньодобовий пробіг, км. Приймається за завданням чи по плановим даним.

Нормативний розрахунковий пробіг до капітального ремонту $L_k^{(н)}$ визначається як нормований ресурсний пробіг $L_p^{(н)}$, тому приймаємо $L_k = L_p$,

де L_p - скоректований ресурсний пробіг для умов конкретного підприємства, км.

2) Розрахунок кількості впливів за рік

Для переходу від циклу до року необхідно визначити пробіг за рік і коефіцієнт переходу.

Насамперед розраховуємо коефіцієнт технічної готовності автомобіля за цикл по формулі:

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{эц}}}{D_{\text{эц}} + D_{\text{рц}}} , \quad (7)$$

де $D_{\text{эц}}$ - кількість днів експлуатації автомобіля даної групи за цикл, тобто число днів перебування за цикл у технічно справному стані;

$D_{\text{рц}}$ - кількість днів простою автомобіля в ремонті і ТО-2 за цикл.

$$D_{\text{эц}} = \frac{L_K}{l_{\text{сс}}} ; \quad (8)$$

$$D_{\text{рц}} = D_K + D_{\text{то-тр}} \cdot K_2 \cdot \frac{L_K}{1000} , \quad (9)$$

де D_K - простій у капітальному ремонті з урахуванням часу транспортування на авторемонтне підприємство і назад, дні [20, 9 с.35, 2 с.24];

K_2 - коефіцієнт зміни простоїв у ТО -2 і ПР у залежності від пробігу автомобіля з початку експлуатації [2 с.28, 20, 9 с.32];

$D_{\text{то-тр}}$ - питомі простої автомобіля в ТО і ПР на 1000 км пробігу, дні ([2 с.24, 20, 9 с.35, 21], табл. 6.6) .

Значення D_K , K_2 [9, 21] чи K_4 [2], $D_{\text{то-тр}}$ - переважніше брати з джерел ([20, 9, 21], табл. 6.5), тому що в цих джерелах закладені більш прогресивні величини для нового проектування. У формулі (9) коефіцієнт K_2 узятий по джерелу ([9, 21], табл.6.5), а по джерелу [2] цей коефіцієнт позначається K_4 .

При відповідній підготовці й організації виробництва, а також режимі роботи АТП ТО-2 може виконуватися без утрат лінійного часу, тобто в період відстою автомобілів, у той час як при цілодобовій роботі рухливого складу і ТО-1 змушені проводити з утратою лінійного часу. В обох випадках норматив простою в ТО і ремонті ($D_{\text{то-тр}}$), установлений Положенням [2] чи ОНТП - 01 - 91 [21], повинний коректуватися.

Відповідно до наміченого в перспективі переходу від повнокомплексного капітального ремонту автомобілів на заводах до капітального ремонту агрегатів і заміні їх при поточному ремонті в АТП у міру рішення цієї задачі нормативи $D_{\text{то-тр}}$ повинні збільшуватися за рахунок виключення простоїв, зв'язаних з капітальним ремонтом.

Простої автомобіля в капітальному ремонті визначаються по формулі:

$$D_K = D_K^1 + D_T , \quad (10)$$

де D_k^1 - нормативний простий автомобіля в капітальному ремонті на авторемонтному заводі, дні. Приймається по нормативах [21, 2]. В умовах знеособленого капітального ремонту $D_k^1 = 0$;

D_T - число днів, витрачених на транспортування автомобіля з АТП на авторемонтний завод і назад. Приймається виходячи з реальних умов транспортування. Для навчального проекту можна прийняти:

$$D_T = 1 \quad \text{чи} \quad D_T = 20\% \text{ від } D_k^1.$$

Підставивши розраховані значення $D_{\text{зц}}$ і $D_{\text{рц}}$ у формулу (7), визначаємо коефіцієнт технічної готовності.

Тоді пробіг автомобіля даної групи (марки) за рік складе:

$$L_{\Gamma} = D_{\text{рг}} \cdot \alpha_{\Gamma} \cdot l_{\text{сс}}, \quad (11)$$

де $D_{\text{рг}}$ - кількість днів роботи РС (автомобілів даної групи) АТП у році. Приймається за завданням на проектування з трансфинплану АТП відповідно до режиму виконання транспортної роботи - 253, 305, 357, 365 днів [21, 20, 9], табл. 6.2.

Коефіцієнт переходу від циклу до року визначається:

$$\eta_{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{ц}}}. \quad (12)$$

При цьому пробіг за цикл $L_{\text{ц}}$ дорівнює скоректованому для умов даного АТП пробігу до капітального ремонту, тобто $L_{\text{ц}} = L_k$.

Виходячи з коефіцієнта переходу, кількість технічних обслуговувань і капітальних ремонтів на один обліковий автомобіль у рік буде:

$$\begin{aligned} N_{\text{кг}} &= N_k \cdot \eta_{\Gamma} ; \\ N_{2\Gamma} &= N_2 \cdot \eta_{\Gamma} ; \\ N_{1\Gamma} &= N_1 \cdot \eta_{\Gamma} ; \\ N_{\text{ЕОсГ}} &= N_{\text{ЕОс}} \cdot \eta_{\Gamma} ; \\ N_{\text{ЕОтГ}} &= N_{\text{ЕОт}} \cdot \eta_{\Gamma} , \end{aligned} \quad (13)$$

де N_{κ} , N_2 , N_1 , N_{EO} - відповідно число капітальних ремонтів, ТО-2, ТО-1, ЩО за цикл.

Загальна річна програма технічних впливів на весь парк даної групи (марки) автомобілів складе:

$$\begin{aligned}\sum N_{\kappa\Gamma} &= N_{\kappa\Gamma} \cdot A_u \quad ; \\ \sum N_{2\Gamma} &= N_{2\Gamma} \cdot A_u \quad ; \\ \sum N_{1\Gamma} &= N_{1\Gamma} \cdot A_u \quad ; \\ \sum N_{EO\kappa\Gamma} &= N_{EO\kappa\Gamma} \cdot A_u ; \\ \sum N_{EO\Gamma} &= N_{EO\Gamma} \cdot A_u ,\end{aligned}\tag{14}$$

A_u - інвентарна (облікова) кількість автомобілів даної групи (марки). Приймається відповідно до завдання на основі визначеного в експлуатаційному розрахунку планової ходової кількості автомобілів (A_x), необхідних для виконання транспортної роботи, по формулі

$$A_u = \frac{A_x}{\alpha_u}, \tag{15}$$

де α_u - коефіцієнт використання парку, що розраховується так:

$$\alpha_u = \frac{D_{\text{p}\Gamma}}{D_{\kappa\Gamma}} \cdot \alpha_T, \tag{16}$$

де $D_{\kappa\Gamma}$ - кількість календарних днів у році;

$D_{\text{p}\Gamma}$ - кількість днів роботи РС(автомобілів даної групи) АТП у році;

α_T - коефіцієнт технічної готовності автомобіля за цикл.

Число діагностичних впливів Д-1 і Д-2 за рік визначається по формулах:

$$\sum N_{\text{Д-1}\Gamma} = 1,1 \sum N_{1\Gamma} + \sum N_{2\Gamma} \quad ; \tag{17}$$

$$\sum N_{\text{Д-2}\Gamma} = 1,2 \sum N_2 \quad . \tag{18}$$

3) Розрахунок кількості технічних впливів за добу

Добова програма по кожнім виді обслуговування визначається з метою одержання вихідних даних планування виробництва на добу і по змінах.

Кількість обслуговування кожного (і-го) виду розраховується по формулі:

$$N_{ic} = \frac{\sum N_{ir}}{D_{p,ri}}, \quad (19)$$

де $\sum N_{ir}$ - річна програма по кожнім виді ТО чи діагностики окремо;

$D_{p,ri}$ - річне число робочих днів зони, призначеної для виконання того чи іншого виду ТО і діагностування автомобілів (ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2), прийняте в умовах конкретного АТП.

Розрахункова добова програма конкретного виду обслуговування може бути не кратна одиниці. У цьому випадку для реальної можливості планування виробництва можна прийняти наступні варіантні рішення: округлити розрахункову добову програму до цілого числа (0,9 - 1; 2,2 - 2), установити перемінний цикл добової програми протягом декількох днів (наприклад: 4 дні) по приведеним у табл. 7 прикладам.

Таблиця 7

Варіанти перемінних циклів добової програми ТО

Розрахункова програма	Прийнятий за цикл день			
	1-й	2-й	3-й	4-й
1,5	2	1	2	1
3,3	3	3	3	4
4,5	4	5	4	5
0,3	-	-	1	-
0,5	-	1	-	1

4.4. Формування виробничої структури технічної служби АТП.

Виробнича структура відбиває перелік виробничих підрозділів технічної служби АТП, їхню чисельність, внутрішню структуру (кількість ланок, бригад) і взаємозв'язок, зумовлювані технологічними і територіальними факторами.

Розмаїтість виробничих структур [6] обумовлюється багатьма факторами. Основні з них полягають у наступному:

- тип і режим роботи експлуатованого в АТП рухливого складу визначають перелік робіт і поділ ділянок по змінах на ланки;
- розмір АТП і різномарочність парку впливають на рівень спеціалізації;
- кількість однотипних бригад і ділянок;
- умови зовнішньої кооперації дають можливість не організовувати власне виробництво по ряду робіт;
- якісні характеристики кадрів вимагають іноді об'єднання в одній ділянці різних видів робіт;
- розосередження виробництва на території АТП обмежує можливості об'єднання технологічно однорідних чи взаємозалежних підрозділів.

Формування виробничої структури технічної служби АТП у курсовому проекті виконується в процесі розрахунку обсягів робіт і чисельності робітників (розд. 4.5.; 4.6.; 4.8.) і включає наступні задачі:

1. Поділ сполучення технічного обслуговування і діагностування (ТО-1 з Д-1 і ТО-2 з Д-2). При поділі виробляється виділення відповідної частки трудомісткості ТО і чисельності виконавців на ділянці діагностики.
2. Сполучення виконання ТО-2 і відповідного ремонту. У цьому випадку до 20 чол-г(обсягу монтажних-демонтажних і регулювальних робіт поточного ремонту (ПР)) передається в бригаду ТО-2 з відповідним збільшенням чисельності робітників.
3. Передача деяких робіт ТО (при малих програмах) ремонтним ділянкам. При неможливості мати в складі бригади ТО-1 чи ТО-2 робітників, цілком завантажених обслуговуванням електроустаткування, паливної апаратури й ін., обсяги цих робіт передаються відповідним ділянкам і відділенням.

Розрахунок чисельності ділянок проводиться виходячи із сумарного обсягу робіт з ділянки і переданих із зон ТО. Розрахунок площ і постів проводиться по обсягах, виконуваним у даному приміщенні, зоні, тобто для ділянки - без обліку обсягів, виконуваних ними в зоні ТО, а для зони ТО - з урахуванням обсягів, виконуваних приходящими робітниками.

4. Включення функцій по самообслуговуванню підприємства ремонтним ділянкам і відділенням. При малих обсягах робіт і неможливості мати в складі ВГМ цілком завантажені спеціалізовані робочі обсяги таких робіт, як механічні, зварювальні, мідницькі, ковальські, слюсарні, можуть передаватися у відповідні ділянки, відділення основного виробництва зі збільшенням чисельності робітників і площ.
5. Об'єднання спеціалізованих ділянок в один виробничий підрозділ. При малій чисельності ділянок, а також при необхідності розподілу робіт зі змін, технологічно родинні ділянки поєднуються. Чисельність робітників і площі визначаються по сумарним обсягам робіт.

6. Розподіл робочих родинних ділянок, зон і відділень по змінах, ланках і бригадах. Розподіл обсягів робіт і чисельності робітників по виробничих змінах здійснюється з урахуванням режиму роботи РС і розподілу потоків заявок на ремонт.

Основними критеріями раціонального розподілу є виконання максимальної кількості заявок у період відстою РС і мінімальна кількість робітників, зайнятих у нічний час. Відділення, що можуть створювати запас продукції (оборотний фонд), максимум робіт повинні виконувати в денну зміну.

4.5. Розрахунок обсягів технічних впливів

4.5.1. Коректування нормативів трудомісткості

Коректування здійснюється по формулах:

$$\begin{aligned} t_{EO} &= t_{EO}^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_5 && \text{чол.- г ;} \\ t_1 &= t_1^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_5 && \text{чол.- г ;} \\ t_2 &= t_2^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_5 && \text{чол.- г ;} \\ t_{TP} &= t_{TP}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 && \text{чол.- г / 1000 км.} \end{aligned} \quad (20)$$

По формулах (20) коректування здійснюється, якщо значення нормативних трудомісткостей $t_{EO}^{(H)}$, $t_1^{(H)}$, $t_2^{(H)}$, $t_{TP}^{(H)}$ і значення коефіцієнтів K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 беруться з Положення [2 с. 27-29, с. 43].

Якщо значення нормативних трудомісткостей і коефіцієнтів беруться з ОНТП - 01 - 91 [21] чи табл. 6.3, то коректування трудомісткостей здійснюється по формулах (20') :

$$\begin{aligned} t_{EOc} &= t_{EOc}^{(H)} \cdot K_2 && \text{чол.- г ;} \\ t_{EOt} &= 0,5t_{EOc}^{(H)} \cdot K_2 && \text{чол.- г ;} \\ t_1 &= t_1^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_4 && \text{чол.- г ;} \\ t_2 &= t_2^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_4 && \text{чол.- г ;} \\ t_{TP} &= t_{TP}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 && \text{чол.- г / 1000 км,} \end{aligned} \quad (20')$$

де K_2 - коефіцієнт, що враховує модифікацію рухливого складу;

K_4 - коефіцієнт, що враховує число технологічно сумісницького РС;

K_1 , K_3 , K_5 - коефіцієнти, що враховують відповідно категорію умов експлуатації, кліматичний район і умови збереження РС.

При відсутності ОНТП - 01 - 91 значення цих величин у формулах (20') дані (приведені) у джерелі [20] і в додатку 6 дійсного посібника.

Для визначення ще більш уточнених значень скоректованих нормативів трудомісткості t_{EO} , обумовленої по формулі (20), а не (20'), застосовується коректування в залежності від прийнятого рівня механізації робіт ЩО по табл. 8 за бажанням студента.

Таблиця 8

Коректування трудомісткості ЩО за рівнем механізації

Види робіт ЩО	Трудомісткість нормативна скоректована		Прийнятий рівень механізації, %	Трудомісткість з урахуванням механізації, чол-г
	частка, %	чол. - г		
Збирання Мийка Сушіння Дозаправлення Обтирання				
Усього	100			

Рівень механізації приймається по [9, 20] чи виходячи з умов конкретного АТП. Рекомендується коректувати нормативи трудомісткостей ТО і ПР по формулах (20').

У залежності від прийнятої в проекті форми організації діагностики (чи сполучення виділення з ТО і ПР) відповідні частки трудомісткості контрольно-діагностичних робіт віднімаються з трудомісткостей ТО і ПР. Ця операція відбивається в табл. 9.

Таблиця 9

Облік сполучення діагностики і ТО

Вид ТО і ПР	Трудомісткість, чол-г ед. на 1000 км, t_i	Частка діагностики робіт, %	Рівень сполучення, %	Трудомісткість після виділення діагностики, ($t_{\text{прин}}$), чол-г
Приклад: ТО-2 (ГАЗ - 24)	11,1	12,0		9,8

Результати коректування нормативів заносяться в таблицю за формою табл.6.

4.5.2. Розрахунок обсягів робіт з ТО і ПР автомобілів

Річні обсяги робіт розраховуються по формулах:

$$T_{\text{тр Г}} = L_{\text{Г}} \cdot A_{\text{и}} \cdot t_{\text{тр}}^{(\text{прин})} / 1000 \quad \text{чол-Г;}$$

$$T_{2 \text{ Г}} = \sum N_{2 \text{ Г}} \cdot t_2^{(\text{прин})} \quad \text{чол-Г;}$$

$$T_{1 \text{ Г}} = \sum N_{1 \text{ Г}} \cdot t_1^{(\text{прин})} \quad \text{чол-Г} \quad (21)$$

$$T_{\text{ЕОс Г}} = \sum N_{\text{ЕОс Г}} \cdot t_{\text{ЕОс}}^{(\text{прин})} \quad \text{чол-Г;}$$

$$T_{\text{ЕОт Г}} = \sum N_{\text{ЕОт}} \cdot t_{\text{ЕОт}}^{(\text{прин})} \quad \text{чол-Г,}$$

де $t_i^{(\text{прин})}$ - трудомісткість після виділення діагностики.

4.5.3. Розподіл обсягів ТО і ПР по видах робіт

Обсяги ТО і ПР виконуються різними підрозділами і виконавцями в залежності від прийнятої на АТП виробничої структури технічної служби.

Для наступного переходу до формування виробничої структури на початковому етапі визначаються річні обсяги робіт з кожного виду ТО окремо виходячи з типу РС [3, 9, 21, 20] з наступним при необхідності об'єднанням.

Результати по розд. 4.5.3. зводяться в табл. 10 і 11.

Таблиця 10

Розподіл трудомісткості ТО-1 і ТО-2 по видах робіт

Види робіт	ТО-1		ТО-2	
	%	чол.-год	%	чол.-год
Діагностичні				
Кріпильні				
Масильні				
Електротехнічні				
Обслуговування систем живлення				
Шинні				
Кузовні				
Радіотехнічні				
Усього				

Розподіл трудомісткості ПР по видах робіт

Види робіт	%	чел-ч
<u>Роботи, виконувані в зоні ПР, у т.ч.:</u> контрольно-діагностичні кріпильні, регулювальні, розбірно-складальні <u>Роботи, виконувані ділянками і відділеннями:</u> ремонт вузлів і агрегатів, знятих з автомобіля електротехнічні акумуляторні ремонт системи живлення шиномонтажні шиноремонтні бляхарські зварювальні мідницькі ковальсько-ресорні арматурно-кузовні столярні (деревообробні) оббивальні малярські Усього	100	

Для наступного розрахунку кількості постів робочих, обсягів робіт можуть бути розділені [3, 9, 20] на постові (виконувані безпосередньо на автомобілі, причепі) і дільничні (виконувані на знятих агрегатах, приладах, чи вузлах зв'язані з виготовленням і реставрацією деталей). При цьому для розрахунку кількості постів: зварювальних, малярських, шиномонтажних, кузовних враховуються тільки обсяги постових робіт. Для розрахунку кількості робочих цих ділянок враховуються сумарні обсяги постових і дільничних робіт. (У ряді джерел вони називаються цеховими).

4.6. Розрахунок обсягів робіт із самообслуговування (допоміжних робіт)

Роботи із самообслуговування забезпечують утримання будинків, споруджень, устаткування й оснащення АТП у справному стані. Вони виконуються підрозділами головного механіка, енергетика, будівельно-ремонтними групами.

Обсяг робіт самообслуговування визначається в процентному відношенні від сумарної річної трудомісткості робіт з технічного обслуговування і ремонту РС, виконуваних на території АТП, по формулі (22).

При виконанні частини робіт ТО і ПР по кооперації чи на стороні робіт для філій або інших підприємств на своїй території, обсяг робіт самообслуговування зменшується, чи збільшується на відповідну величину.

$$T_{\text{сам}} = \left(T_{\text{ЕОг}} + T_{1\text{г}} + T_{2\text{г}} + T_{\text{тр г}} \pm T_{\text{кооп}} \right) \cdot \frac{K_c}{100}, \quad (22)$$

де $T_{\text{кооп}}$ - обсяг робіт, переданий чи прийнятий по кооперації, чол-г;

K_c - обсяг робіт із самообслуговування АТП, % (табл. 12).

Таблиця 12

**Питоме значення обсягу робіт із самообслуговування
у залежності від розмірів АТП**

Кількість автомобілів	100 - 200	200 - 400	більше 400
Роботи із самообслуговування % (K_c , %)	15 - 12	12 - 10	10 - 8

Обсяг робіт самообслуговування (допоміжних робіт) по видах відповідно до табл. 13 від повного обсягу робіт із самообслуговування, обумовленого по формулі (22). Склад допоміжних робіт, виражений у відсотках для різних підприємств, приведений у табл. 13. [21]

Таблиця 13

Зразковий розподіл допоміжних обсягів робіт

№ п/п	Види робіт	%
1	Електротехнічні	25
2	Механічні	10
3	Слюсарні	16
4	Ковальські	2
5	Зварювальні	4
6	Бляхарські	4
7	Трубопровідні (слюсарні)	22
8	Мідницькі	1
9	Ремонтно-будівельні і деревообробні	16
	Разом	100

Зразковий розподіл допоміжних робіт для різних підприємств по складу, % по ОНТП - 01 - 91 [21]

Найменування роботи	Авто-номне АТП, експлуатаційна філія	Виробнича філія БЦТО, ПТК	ЦСП	СТО
Ремонт і обслуговування технолог. устаткування, оснащення й інструмента	20	25	35	25
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	15	20	15	20
Транспортні	10	8	8	-
Перегін автомобілів	15	10		10
Приймання, збереження і видача матеріальних цінностей	15	12	12	20
Прибирання виробничих приміщень і території	20	15	15	15
Обслуговування компресорного устаткування	5	10	15	10
Разом	100	100	100	100

При формуванні виробничої структури технічної служби АТП у залежності від обсягів робіт окремі з них можуть поєднуватися між собою (рядки 2 і 3, 5 і 6, 3 і 7 у табл.13) чи передаватися відповідним ремонтним ділянкам основного виробництва (рядки 2, 3, 4, 5, 6, 8 табл. 13).

Електротехнічні роботи із самообслуговування не рекомендується поєднувати з роботами електротехнічної ділянки основного виробництва з розуміння техніки безпеки, тому що при переключенні робітників з мереж 12 чи 24В на мережі 220 чи 380В можуть бути небажані наслідки.

4.7. Обґрунтування режиму роботи і прийнятих форм організації виробництва

Режим роботи виробництва ТО і ПР, тобто кількість змін, їхня тривалість і розподіл по змінах обсягу кожного виду робіт, у значній мірі визначає параметри проекрованої виробничо-технічної бази (кількість постів і робочих місць, площі зон і відділень, необхідне устаткування). Чим більше змін і

чим рівномірніше розподілені по них обсяги робіт ТО і ПР, тим менше потрібно виробничих потужностей і капітальних вкладень на будівництво АТП.

Режим виконання обслуговування і ремонту залежить від наступних факторів:

- режиму роботи РС на лінії (кількості робочих днів у році і тривалості роботи на лінії);
- частки РС, що щодня не повертається на АТП (міжміські і міжнародні перевезення);
- вимог щоденного обслуговування (мийки, прибирання й ін.), що залежать від видів перевезень і кліматичних умов;
- наявності виробничих потужностей і обмежень по їхньому розвитку;
- можливості залучення робітників до роботи у вечірній і нічний час.

Чим більше добовий час роботи РС, тим менше залишається часу в технічній служби АТП для виконання ЩО, ТО і ПР без утрат лінійного часу.

Виходячи з цього, рекомендується організовувати роботи:

ЩО, ТО-1 - у междінійний час (під час відстою РС);

ТО-2 - у першу чи другу зміну з лінійними цілоденними простоями автомобілів;

Д-1 і Д-2 - у першу чи в першу і другу зміни;

ПР - максимальна кількість дрібних заявок між поверненням і виїздом автомобілів на лінію з організацією для цієї мети додаткової (другої і третьої) зміни виробництва після закінчення роботи автомобілів.

Ділянки електротехнічної, паливної апаратури й ін., що виконують роботи безпосередньо на автомобілі, повинні працювати в усі організовані зміни ПР;

роботи по відбудові оборотного фонду агрегатів, вузлів, приладів і деталей - у першу зміну виробництва. Для скорочення необхідної кількості робочих місць може організовуватися друга зміна;

роботи самообслуговування (допоміжні) - в усі виробничі зміни.

Обґрунтування форм організації виробництва є визначальним моментом для таких наступних етапів технологічного розрахунку й у цілому проектування, як: розрахунок чисельності робітників; розрахунок зон і відділень; підбір устаткування; розрахунок площ; розробка планувальних рішень; вибір технології виробництва і структури керування.

В основу форм організації входить рішення наступних задач:

вибір методу виробництва на потокових лініях чи на універсальних постах (що спеціалізуються на виконанні визначеного виду технічного впливу - ЩО, ТО-1, ТО-2); вибір сполученого чи роздільного виробництва ТО і діагностики.

Вибір здійснюється відповідно до наявних рекомендацій [2, 3, 6, 9, 20, 21], але з урахуванням реальних умов конкретного АТП. Основним критерієм є добова програма по технологічно сумісній групі РС.

4.8. Розрахунок чисельності ремонтно-обслуговуючого персоналу (виробничих робітників)

Розраховується технологічно необхідне P_T і штатне $P_{ш}$ кількість робітників.

Технологічно необхідна кількість робітників, тобто безпосередньо забезпечує виконання річного обсягу робіт ТО і ПР у загальному чи окремо по кожному виду робіт, розраховується по формулі:

$$P_T = \frac{T_r}{\Phi_T} \quad \text{чол.} \quad (23)$$

де T_r - річний обсяг робіт, чол-г(по чи зоні відділенню);

Φ_T - річний (номінальний) фонд часу технологічно необхідного робітника при однозмінній роботі, год.

Штатна кількість виробничих робітників, тобто прийняте підприємством з урахуванням утрат робочих днів на відпустки, хвороби і ін. причинах, визначається по формулі:

$$P_{ш} = \frac{T_r}{\Phi_{ш}} \quad \text{чол.,} \quad (24)$$

де $\Phi_{ш}$ - річний фонд (ефективний) часу штатного робітника, г.

Значення річних фондів часу приведені в [3, 9, 20, 21] і в таблиці 14.

Таблиця 14

Річні фонди часу

Найменування професії працюючих	Річний фонд часу, ч.	
	Технологічно необхідний	Штатний
Прибиральник і мийник РС	2070	1860
Слюсар по ТО і ПР; шпалерник; столяр-		

деревообробник; арматурник; бляхар; верстатник по металообробці; слюсар по ремонту агрегатів, вузлів і деталей; мастильник-заправник; слюсар по ремонту приладів системи живлення (крім двигунів, що працюють на етилірованом бензині); шиномонтажник; робітник ВГМ; комірник.	2070	1840
Коваль-ресорник; мідник; газоелектрозварник; вулканізаторщик; акумуляторщик; слюсар по ремонту приладів системи харчування, двигунів, що працюють на етилірованом бензині.	2070	1820
Маляр	1830	1610

Результати розрахунку чисельності робітників зводяться в табл. 15. У графу 2 заносяться дані, розраховані в розд. 4.5.2. і 4.5.3. дійсного навчального посібника.

При цьому, виходячи з прийнятого чи сполученого поділу робіт ТО і діагностики Д-1 і Д-2, деякі роботи можуть бути відсутні або поєднуватися, наприклад: ТО-1 з Д-1. У графу 3 напроти відповідних рядків "механічні", "слюсарні", "ковальські", "мідницькі", "зварювальні", записуються дані розрахунку робіт самообслуговування з табл. 13. У графу 4 при відповідному рішенні об'єднуються обсяги ТО і ПР РС і самообслуговування. У цьому випадку число в графі 4 дорівнює сумі чисел у графах 2 і 3 по відповідному рядку. У великих АТП роботи самообслуговування можуть виконуватися ВГМ. У цьому випадку всі обсяги робіт графі 3 сумуються зверху вниз, у рядок ВГМ, а числа в графі 4 дорівнюють числам у графі 2 по відповідному рядку. Значення річних фондів (графи 5 і 11) вибираються з табл. 14. У графі 6 записуються неокруглені числа (0,6; 1,2; 1,9 і т.п.) у результаті розподілу чисел графі 4 на числа графі 5. До цієї операції в обчисленні не об'єднання робіт у групи, наприклад: зварювально-бляхарські, слюсарно-механічні і т.п., а виконуються розрахунки по кожному виду окремо, тобто слюсарні, механічні, зварювальні, бляхарські.

Після заповнення графі 6 по кожному розрахунковому числу приймається одне з наступних рішень:

округлення убік збільшення ($0,8 \rightarrow 1$; $1,5 \rightarrow 2$ и т.д.);

округлення убік зменшення ($3,2 \rightarrow 3$; $12,4 \rightarrow 12$ и т.д.);

об'єднання розрахункових чисел по технологічно сумісних відділеннях, наприклад:

$$\begin{array}{ccc} 0,3 & & 1,7 \\ \rightarrow 1 & & \rightarrow 2 \\ 0,4 & & 0,5 \end{array}$$

При округленні розрахункових чисел варто орієнтуватися не стільки на арифметичні правила, скільки на ефективне використання трудових ресурсів ($2,3 \rightarrow 3$);

необхідність резервування фонду часу для реагування на відхилення від плану ($1,7 \rightarrow 2$);

реальність виконання обсягів робіт ($1,3 \rightarrow 1$).

Прийняті значення записуються в графу 7 табл. 15.

Узагальненим критерієм комплексу прийнятих рішень є мінімальність різниці чисел у графах 6 і 7 по рядку "Усього".

На наступному етапі прийнята чисельність робітників по кожному виді робіт (ділянці, зоні) розподіляється відповідно до рекомендацій розд. 4.4. (задача 6) по змінах, а також відповідно до рекомендацій [9, 20, 21]. Сума значень у графах 8, 9 і 10 повинно бути дорівнювати числу в графі 7.

Розрахунок штатної кількості робітників у графі 12 здійснюється розподілом числа з графі 4 на число графі 11 по відповідному рядку.

**Зведена таблиця розрахунку чисельності робітників і формування структури
виробництва ТО і ПР**

Види робіт	Річна трудомісткість, чол.-год			Річний фонд часу робочого місця, год.	Кількість технологічно необхідних робітників, чол.					Річний фонд часу штат- ного робіт- ника, год.	Кількість штатних робітни- ків (при- йняте), чол.
	ТО и ТР	Самообслу- говування	Усього		Усього		в т.ч. по змінам				
					розраху- нкове	прийняте	1	2	3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Постові : ЩО ТО-1 Д-1 ТО-2 Д-2 ПР (монтажнодемо- нтажні, регулювальні, крі- пільні) Дільничні : агрегатні акумуляторні і т.д. Усього ТО и ПР ВГМ											

4.9. Розрахунок ліній і постів у виробничих зонах і відділеннях

Виходячи з обраних і обґрунтованих форм організації, у даному розділі розраховується технологічно необхідна кількість ліній і постів для ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, зони ПР, зварювального, малярського, кузовного, шиномонтажного відділень, зони чекання ТО і ПР.

Для кожної з перерахованих зон чи відділень розрахунок виконується окремо з обґрунтуванням вихідних даних і нормативів.

4.9.1. Розрахунок зон ЩО, ТО-1, ТО-2 і діагностики

Для зон і відділень виконуються роботи планового характеру (ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1 і Д-2), розрахунок ліній чи постів ведеться по двох основних параметрах: такту і ритму виробництва.

Кількість ліній розраховується по формулі:

$$m_i = \frac{\tau_{ли}}{R_i} \quad , \quad (25)$$

де $\tau_{ли}$ - такт лінії - інтервал часу між двома послідовно сходячих з лінії автомобілів. Розрахунок $\tau_{ли}$ дивися [3, 9, 20] і нижче;

R_i - ритм виробництва - частка часу роботи лінії за зміну, що приходить на виконання одного технічного впливу одного виду (ЩО, ТО-1 і ін.) чи це час, що приходить в середньому на випуск одного автомобіля з даного виду ТО. Розрахунок R_i дивися [3, 9, 20] і нижче.

Кількість універсальних постів розраховується по формулі:

$$X_{ТО} = \frac{\tau_{ни}}{R_i} \quad , \quad (26)$$

де $\tau_{ни}$ - такт поста - середній час зайнятості поста, необхідний для виконання і-го виду технічного впливу. Розрахунок дивися [3, 9, 20] і нижче;

R_i - ритм виробництва.

Ритм виробництва у відповідності з визначенням цього параметра визначається по формулі:

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot C}{N_{іс} \cdot \varphi} \quad , \quad (27)$$

де $T_{см}$ - тривалість зміни, год.;

C - число змін;

N_{ic} - добова виробнича програма роздільно по кожному виді ТО і діагностування, од.;

ϕ - коефіцієнт, що враховує нерівномірність надходження автомобілів на пости ТО [9, 20, 21], табл. 6.11 дійсного посібника.

Якщо формула розрахунку ритму виробництва (R_i) єдина для усіх видів робіт, як для лінії, так і для постів, то розрахунок такту ведеться по різних формулах для лінії і для постів. Крім того, для ліній безупинної дії розрахунок такту ведеться по спеціальній формулі.

Розрахунок такту i -го поста проводиться по формулі:

$$\tau_{ni} = \frac{60 \cdot t_i}{P_{\Pi}} + t_{\Pi} \quad , \quad (28)$$

де t_i - трудомісткість робіт даного виду обслуговування, виконуваного на посту, чол.- год;

P_{Π} - число робітників, що одночасно працюють на посту;

t_{Π} - час, затрачуваний на пересування автомобіля при установці його на посту і з'їзд із поста, хв. Приймається в залежності від габаритної довжини автомобіля, автопоїзда рівний 1-3 хв.

Такт лінії періодичної дії (ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2) розраховується по формулі:

$$\tau_{\Pi} = \frac{60 \cdot t_i}{x_{\Pi} \cdot P_{cp}} + t_{\Pi} \quad , \quad (29)$$

де x_{Π} - кількість робочих постів на лінії. Приймається по технологічних розуміннях виходячи з добової програми (для ЩО-2, 3, 4 пости, для ТО-1 - 2 -3 пости і для ТО-2 - 2-4 пости), докладніше дивися [9, 20];

P_{cp} - середнє число робітників на посту лінії, одночасно працюючих [21, 20, 9], табл. 6.10 дійсного посібника;

t_{Π} - час пересування автомобіля з поста на пост, хв. Приймається розрахунковим [9, 20] чи експертним шляхом.

Правильність прийнятих значень x_{Π} і P_{cp} може бути перевірена відповідністю добутку $(x_{\Pi} \times P_{cp}) \times m_i$ раніше прийнятій кількості робітників (графа 7 табл. 15) по відповідності рядку (ТО-1, ТО-2 і ін.).

Такт лінії безупинної дії (ЩО) визначається виходячи з наступних розумінь:

на лінії ЩО, на спеціалізованих постах виконуються різні види робіт (прибиральні, мийні, обтиральні й ін.) з різним рівнем механізації;

рівномірність роботи лінії може бути забезпечена при рівності тактів усіх постів;

визначальним фактором такту поста може бути пропускна здатність мийної установки (N_y - авт. / год.);

такти інших постів регулюються кількістю робітників.

Виходячи з цього, такт лінії ЩО буде дорівнювати:

$$\tau'_{ГМ} = \frac{60}{N_{\text{---}}} , \quad \text{хв.} \quad (30)$$

Кількість робітників, зайнятих на посту ручної обробки (наприклад: прибирання), виходячи з умов рівності тактів усіх постів лінії, визначається так:

$$P'_{ГМ} = \frac{60 \cdot m_{EO} \cdot t_{EO}}{\tau'_{ГМ}} , \quad \text{чол.} \quad (31)$$

де m_{EO} - число ліній ЩО;

t_{EO} - трудомісткість робіт ЩО, виконуваних вручну, чол.- год. Значення дивися [21, 20, 9].

Час переміщення автомобіля конвеєром з поста на пост визначається по формулі:

$$t_{\Pi} = \frac{L_a + a}{V_k} , \quad \text{хв.} \quad (32)$$

де L_a - габаритна довжина автомобіля (автопоїзда), м;

a - прийнятий інтервал між автомобілями, що є на постах лінії, м. Дивися [9, 20];

V_k - швидкість переміщення автомобіля обраним конвеєром, м/хв. Визначається з технічної характеристики конвеєра.

Сума $L_a + a$ є відстанню, на яку необхідно перемістити автомобіль для установки на наступний пост лінії. Розрахункова кількість ліній так само, як і універсальних постів, може в більшості випадків виявитися нецілим числом.

При відхиленні в межах $\pm 0,1$ у перерахуванні на одну лінію (пост), тобто 0,9; 1,1; 2,2; 4,4, може прийматися найближче ціле число, і в цьому випадку буде мати місце чи резерв чи перевантаження однієї лінії (пости) не більш 10 %, що припустимо і може компенсуватися організаційно-технологічними факторами. При відхиленні більш 0,1 від цілого числа необхідно провести коректування розрахунків.

Аналіз параметрів, що визначають ритм і такт виробництва, показує, що єдиним з них, що підлягає регулюванню, є тривалість роботи зони за добу, раніше прийнята нами як тривалість однієї зміни (T_{cm}).

Наприклад, при розрахунковій величині 1,5 ліній варто прийняти режим роботи однієї лінії в 1,5 зміни, тобто замість 7 - 10,5 годин.

Якщо ж розрахункова величина $0,5 \div 0,7$ ліній, це свідчить про помилку, зробленої при виборі потокового методу виробництва. Необхідно розрахувати кількість універсальних постів.

У ряді джерел рекомендується для досягнення цілого числа ліній змінювати значення числа постів (x_l) і середньої кількості робітників на посту (P_{cp}). Цього робити не можна, тому що порушується баланс фонду робочого часу бригад і обсягу виконуваних на лінії робіт, розглянутих у розд. 4.5.

По кожній зоні повинне виконуватися умова:

$$P_{cp} = x_l \cdot m ;$$

$$T_{cm} = N_c \cdot t_i ,$$

де N_c - число технічних впливів і-го виду за добу;

t_i - трудомісткість і-го впливу, чол.- год.;

x_l - кількість робочих постів на лінії; m - кількість ліній.

До особливостей розрахунку потокових ліній ЩО варто віднести визначення ритму виробництва.

Виходячи зі специфіки організації технологічного процесу ЩО, у даному випадку ритм виробництва визначається тривалістю $T_{воз}$ "пікового" повернення РС у плинні доби на АТП, дивися [20, 9, 21]

(33)

Згідно [21] кількість РС, що повертається в години „пік”, приймається в розмірі 70 % добової виробничої програми ЩО.

При розрахунку кількості універсальних постів величина, не кратна цілому числу, може бути приведена до найближчого цілого за рахунок зміни P_{cp} , але при цьому добуток $P_{cp} \times x_l$ повинний бути дорівнювати прийнятій розрахунковій кількості робітників по заданій зоні в графі 7 табл. 15.

4.9.2. Розрахунок кількості постів ПР

Кількість постів - основний параметр, що відбиває виробничу потужність зони ПР і визначальні планувальні рішення при проектуванні, реконструкції виробничого корпусу АТП.

При технологічному розрахунку визначається кількість постів ПР для наступних зон і відділень.

Зони ПР (контрольно-діагностичні, кріпильні, регулювальні і розбірно-складальні роботи); малярське відділення; зварювальне відділення; кузовне відділення; пости для зняття коліс; інші відділення в залежності від виробничої структури конкретного АТП.

При технологічній несумісності груп автомобілів, експлуатованих в АТП, для кожної з них ведеться розрахунок кількості постів ПР окремо: наприклад : для тягачів, автопоїздів і напівпричепів, автобусів "Ікарус" і "ЛиАЗ". Виходячи з різноманіття умов роботи зони ПР, особливо нерівномірного розподілу обсягів по змінах, із усіх методів розрахунку, що рекомендуються в методичних посібниках, для будь-яких умов застосовна наступна формула:

$$\text{од.}, \quad (34)$$

де $T_{\text{тр м}}^{(n)}$ - річна трудомісткість контрольних, кріпильних, регулювальних робіт, розбірно-складальних робіт, виконуваних на постах ПР, чол.- год. (табл. 15, графа 4, рядок ПР - "постові");

$D_{\text{раб м}}$ - прийнята кількість днів роботи в році постів ПР, од.;

$T_{\text{см}}$ - тривалість робочої зміни, год. Приймається 7, 12 год.;

$P_{\text{п}}$ - середня кількість робітників, що одночасно працюють на посту, чол. Приймається відповідно до рекомендацій [3, 9, 20, 21], табл. 6.10 ;

φ - коефіцієнт, що враховує нерівномірність надходження автомобілів у зону ПР у плинні зміни. Залежить в основному від досконалості планування і керування виробництвом [3, 9, 13, 20, 21], табл. 6.11;

$\eta_{\text{п}}$ - коефіцієнт використання робочого часу поста за зміну (0,85 - 0,90). Залежить в основному від організації підготовки виробництва;

K_{max} - коефіцієнт, що відбиває частку робіт, виконуваних у більш завантажenu зміну. При однозмінній роботі $K_{\text{max}} = 1,0$; двозмінної - при рівномірному розподілі обсягом $K_{\text{max}} = 0,5$; трьохзмінної - при рівномірному розподілі обсягів $K_{\text{max}} = 0,33$.

При нерівномірному розподілі обсягів робіт по змінах $K_{\text{max}} = 0,35 \div 0,9$ (установлюється з конкретних умов АТП, і повинно відповідати розподілу робітників у табл. 15, графи 8, 9, 10).

При розрахунку кількості постів ПР роздільно для кожної експлуатованої в АТП групи РС у якості вихідних даних беруться відповідні обсяги робіт з розд. 4.5. технологічного розрахунку.

При розрахунку кількості спеціалізованих постів (малярських, зварювальних і ін.) варто враховувати тільки частку обсягу робіт, виконуваних безпосередньо на цих постах.

Значення інших показників з формули (34) приймаються з урахуванням специфіки роботи кожного відділення.

4.9.3. Розрахунок постів чекання ТО і ПР

Пости чекання призначені для підвищення ефективності використання робочих постів за рахунок скорочення часу пошуку автомобілів на території АТП і перегону їх, а також забезпечення можливості почати роботи відразу після постановки автомобіля на посту, особливо в зимовий час.

Загальна кількість постів чекання ТО і ПР АТП може включати:

- пости підпору безпосередньо на лініях ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2;
- пости чекання в зонах ПР і ТО-2;
- пости в зонах чекання на відкритих площадках;
- пости на накопичувальних площадках перед ЩО;
- пости чекання капітального ремонту.

У залежності від специфіки планувальних рішень і організації виробництва в конкретному АТП пости чекання можуть передбачатися роздільно для відповідного виду обслуговування чи разом для декількох видів.

Кількість постів чекання приймається з розрахунку:

- перед мийкою і Д-1 - 20 % годинної пропускну здатності;
- перед ТО-1, ТО-2 і Д-2 – 10-20 % змінної програми;
- перед ПР безпосередньо в зоні - 20 % від числа робочих постів, а в зоні чекання на відкритій площадці - виходячи з 25 % розрахункової кількості несправних автомобілів.

4.10. Підбір технологічного устаткування та оснащення для виробничих зон і відділень

Підбір устаткування виконується по всіх зонах, відділеннях, ділянках і складах відповідно до експлуатованого РС, обраними формами організації і технологією виробництва, розрахунковою кількістю ліній, постів, чисельністю і розподілом робітників по змінах.

Підбір виконується на основі каталогів [11] і таблиця технологічного устаткування АТП і БЦТО [14], а також з урахуванням інформації про випуск нового прогресивного обладнання. По кожному підрозділу складається відомість устаткування за формою табл. 16.

Відомість технологічного устаткування та оснащення ділянки

№№ п/п	Найменування устаткування	Модель Тип	Кількість	Площа, м ² (габаритні р - ри , м)	
				одиниці	загальна
1	2	3	4	5	6

При сполученні різних видів робіт в одне відділення чи ділянку (зварювально-жертяницькі, ковальсько-мідницькі й ін.) відомість повинна бути складена спільна. У цьому випадку кількість робочих місць може перевищувати число робітників, зайнятих в одну зміну. У відомість включаються машино-місця для виконання постових робіт (зварювальних, кузовних і ін.), кількість яких повинно визначатися розрахунком. Дані відомостей використовуються для розрахунку площ відділень.

4.11. Розрахунок площ виробничих зон і відділень

Розрахунок площ виконується окремо по кожній зоні і відділенню (ділянці) з виділенням відповідного підрозділу. При цьому описується обраний метод розрахунку, улаштовуються вихідні дані (посилання на відповідну літературу чи розділи курсового проекту) і проводиться сам розрахунок. Розрахунок площі можна виконати декількома методами і зіставити результати. По проектуваному відповідно до завдання підрозділу (зоні) площа повинна бути визначена декількома методами, і прийняте значення повинне бути обґрунтовано.

4.11.1. Методи розрахунку виробничих площ

Методи розрахунку приймаються в залежності від особливості компонування зон і відділень. Для зон ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, малярських робіт, розміщених на потоковій лінії, застосовуються аналітичний метод розрахунку площ по формулі:

$$F = L_{\phi} \cdot H_{\phi} , \quad (35)$$

де L_{ϕ} - фактична довжина лінії;

H_{ϕ} - фактична ширина лінії.

Фактична довжина лінії L_{ϕ} визначається з прийнятого типу лінії (кількість робочих постів), наявності поста і при необхідності поста контролю й усунення виявлених недоробок по формулі:

$$L_{\phi} = L_a \cdot X_n + a \cdot (X_n - 1) + 2 \cdot (L_a + 2a) , \quad (36)$$

де L_a - довжина автомобіля, що обслуговується на лінії, м;

X_n - число робочих постів на лінії, од.;

a - нормативна величина відстані між автомобілями, що стоять на лінії, і від крайнього автомобіля до воріт лінії, м. [3, 9, 20, 21]

Ширина лінії визначається виходячи з установлених нормативів [9, 20, 21] відстані від бічної сторони автомобіля до стінки з урахуванням розміщення устаткування:

$$H_{\phi} = V + 2 \cdot y, \quad (37)$$

де B - ширина автомобіля, м;

y - нормативна величина відстані від автомобіля до стіни приміщення, м. [3, 9, 20, 21]

На лініях ЩО, діагностики і фарбування ширина приміщення визначається шириною мийної установки, фарбувальної чи сушильної камери, діагностичних стендів.

Площі зон ПР і ТО-2 при виконанні робіт на універсальних тупикових чи проїзних постах визначаються двома методами: більш точно - графічно відповідно до рекомендацій [3, 9, 20] чи орієнтовно - по площі, займаної автомобілями на постах, по формулі:

$$F_z = f_a \cdot X_z \cdot K_n, \quad (38)$$

де f_a - площа, займана автомобілем (автопоїздом), m^2 ;

X_z - сумарне число постів у зоні: робочих і чекання, од.;

K_n - коефіцієнт щільності розміщення постів [3, 9, 21, 20] і нижче в табл. 17. Обґрунтування дивися [3, 9, 20, 21].

Площі ремонтних ділянок, що мають у своєму приміщенні машино-місця, визначаються по формулі:

$$F_y = (f_a \cdot X_n + f_{об} \cdot K_n), \quad (39)$$

Значення коефіцієнтів щільності розміщення устаткування

Найменування відділення	K_{π}	Найменування відділення	K_{π}
Слюсарно-механічне	3,5	Шиномонтажне	40
Ковальсько-ресорне	5,0	Акумуляторне	3,5
Мідницьке	3,5	Паливної апаратури	3,5
Бляхарське	4,5	Кузовне	4,5
Зварювальне	4,5	Агрегатне	4,0
Деревообробне	5,0	Склад мастил	2,5
Оббийне	3,5	Склад гуми	2,5
Арматурне	4,5	Склад запасних час-	
Електротехнічне	3,5	тин, агрегатів і матеріалів	2,5
Малярське	4,0	Комора інструментів	2,5

Формула (39) застосовна і для відділень, що не мають машино-місць. У цьому випадку перший доданок у дужках звертається в нуль, і формула здобуває вид:

$$F_y = f_{об} \cdot K_{\pi} \quad , \quad (39')$$

де $f_{об}$ - площа, займана устаткуванням, m^2 (за даними відомості устаткування);

K_{π} - коефіцієнт щільності розміщення устаткування (табл. 17).

Для розрахунку орієнтованої площі відділень може бути використаний метод, заснований на нормативі на одного працюючого в найбільш завантажену зміну [9, 20, 21].

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1) \quad , \quad (40)$$

де f_1 - площа на одного першого працюючого, m^2 (табл. 17');

f_2 - те ж на кожного наступного працюючого, m^2 (табл. 17');

P_T - число технологічно необхідних робітників у найбільш завантажену зміну.

Питомі площі виробничих ділянок на одного працюючого

Дільниця	Площа м ² /чол	
	на першого робітника, f_1	на кожного наступного робітника, f_2
Агрегатний (без приміщень мийки агрегатів і деталей)	22	14
Слюсарно-механічний	18	12
Електротехнічний	15	9
Ремонту приладів системи живлення	14	8
Акумуляторний (без кислотної, зарядної, апаратної)	21	15
Шиномонтажний	18	15
Вулканізаційний	12	6
Ковальсько-ресорний	21	5
Мідницький	15	9
Зварювальний	15	9
Бляхарський (жестяницький)	18	12
Арматурний	12	6
Оббійне	18	5
Деревообробний	24	18
Таксометровий	15	9

Примітка:

1. Дані приведені без обліку площі, займаної постами.
2. Для АТП із числом до 200 автомобілів окремі приміщення для мийки агрегатів і деталей, кислотної, зарядної, апаратної можуть не передбачатися.
3. Для АТП із числом 250- 400 автомобілів площа приміщень для мийки агрегатів і деталей приймається рівної 72- 108 м², кислотної 18- 36 м², зарядної 12- 24 м² і апаратної 15- 18 м².

Останній з описаних методів - дуже наближений і значно займає потрібну площу, особливо в невеликих АТП. Тому в курсовому проекті його застосовувати не рекомендується, а застосовувати для швидкої оцінки, приблизно, загальної площі.

У нечисленних відділеннях (ділянках) при зменшенні кількості робітників число робочих місць і устаткування може не мінятися, тому що один робітник може обслуговувати кілька робочих місць.

Результати розрахунку площ зводяться в підсумкову таблицю за такою формою:

Таблиця 18

№ № п / п	Найменування зони, відділення, ділянки	Площа, займана устаткуванням, m^2	Коефіцієнт щільності	Розрахун- кова площа відділень, m^2	Прийнята площа, m^2
1	2	3	4	5	6
1.	Агрегатний				
2.	Слюсарно-механічний				

4.12. Розрахунок зберігаємих запасів і площ складських приміщень

Для експлуатації РС, його технічного обслуговування і ремонту АТП повинне мати необхідний запас експлуатаційних матеріалів, запасних частин і інших цінностей.

Перелік і розмір запасів зберігаємих на АТП матеріалів залежить від рівня зовнішніх кооперативних зв'язків по ТО і ПР РС, змісту ПТБ, організаційної структури матеріально-технічного постачання в регіоні і галузі.

Відповідно до вимог і умов збереження різних матеріалів, складські приміщення повинні бути спеціального призначення чи можуть сполучатися. По своєму призначенню складські приміщення можуть використовуватися для збереження: автомобільного палива, мастильних матеріалів, автошин, лакофарбових матеріалів, металів, агрегатів, деталей і вузлів, пиломатеріалів, інструмента, кисню й ацетилену в балонах, інших експлуатаційних матеріалів; автомобілів, агрегатів, вузлів, деталей, шин, що підлягають списанню, капремонту, відновленню, що відробили, мастильних матеріалів, що підлягають регенерації, інших цінностей.

Розрахунок площ складських приміщень може бути виконаний двома основними методами. Перший - по питомій площі складських приміщень на 10 од. РС і другий - по площі, займаної устаткуванням для збереження запасу експлуатаційних матеріалів, запасних частин, агрегатів, матеріалів, і за коефіцієнтом щільності розміщення устаткування по ОНТП-01-91.[20, 21]

$$F_{ск} = f_{об} \cdot K_{п}. \quad (41)$$

4.12.1. Склад мастильних матеріалів

Запас мастильних матеріалів (Z_m) можна визначити по питомих нормах витрати змащень на кожні 100 л планованої витрати автомобільного палива і тривалості збереження матеріалів на складі АТП по формулі:

$$Z_m = 0,01 \cdot G_{\text{сут}} \cdot q_m \cdot D_z, \quad (42)$$

де $G_{\text{сут}}$ - добова витрата палива РС АТП, л;
 q_m - норма витрати мастильних матеріалів на 100 л палива (табл. 18'), л. [20];

D_z - дні запасу збереження мастильних матеріалів (15 днів).

Обсяг відпрацьованих мастил приймається в розмірі 15 % витрати свіжих мастил. Дні запасу встановлюються, виходячи з реальної періодичності поповнення запасів. Витрата гасу встановлюється в розмірі 0,9 % по масі від добової витрати палива.

Добова витрата палива:

$$G_{\text{сут}} = (G_{\text{л}} + G_{\text{т}}), \quad (43)$$

де $G_{\text{л}}$ - добова витрата палива на лінії автомобілів, л ;

$G_{\text{т}}$ - добова витрата палива на внутрігаражне маневрування і технологічні потреби (складає 0,5 % $G_{\text{л}}$), л.

Добова витрата палива на лінійну роботу РС розраховується по формулі:

$$G_{\text{л}} = \frac{A_{\text{и}} \cdot a_{\text{и}} \cdot l_{\text{сс}}}{100} \cdot q, \quad (44)$$

де $A_{\text{и}}$ - облікова кількість автомобілів, од.;

$a_{\text{и}}$ - коефіцієнт використання парку;

$l_{\text{сс}}$ - середньодобовий пробіг автомобілів, км;

q - лінійна витрата палива по нормах, л / 100 км.

Норми витрати мастильних матеріалів

Матеріал	Норма витрати на 100 л палива для автомобілів і автобусів працюючих	
	на бензині і зрідженому газі	на дизельному паливі
Моторні мастила, л **	2,4	3,2
Трансмісійні мастила, л	0,3	0,4
Спеціальні *** мастила, л	0,1	0,1
Пластичні (консистентні) змащення, кг	0,2	0,3

* - для автомобілів і автобусів, що знаходяться в експлуатації менш трьох років, норма витрати мастил і змащень знижується на 50 %, а при експлуатації більш 8 років може бути збільшена в межах до 20 %;

** - для автомобілів ВАЗ норма витрати моторного мастила встановлюється в розмірі 0,8 л незалежно від терміну служби автомобіля;

*** - для автобусів з гідромеханічною трансмісією ця норма витрати збільшена до 0,3 л.

Визначивши запаси мастильних матеріалів, необхідно підібрати ємкості для свіжих, відпрацьованих мастил і консистентних змащень, а також насосне устаткування для роздачі мастил (табл. 19).

Таблиця 19

Об'єм і габарити тари

Об'єм, м ³	Діаметр, мм	Довжина, мм
2,2	1000	2800
3,2	1200	2800
4,3	1400	2800
5,6	1600	2800

Вибравши ємності і визначивши їхню кількість, розраховують площу, займану устаткуванням складу, а потім загальну площу складу.

4.12.2. Склад гуми

Площа складу гуми визначається, виходячи з того, що покришки зберігаються на стелажах у два чи три яруси в положенні впритул одна до іншої. Камери можуть зберігатися усередині покришок (у комплекті) чи окремо, на вішалках.

Площа устаткування на складі гуми буде включати площу стелажів і вішалці, з урахуванням кількості ярусів.

Запас покришок (число) можна розрахувати по формулі:

$$З_{ш} = \frac{A_{и} \cdot \alpha_{т} \cdot l_{сс} \cdot X_{к} \cdot D_{з}}{L_{гн} + L_{гп}}, \quad (45)$$

де $A_{и}$ - облікове число автомобілів, од.;

$\alpha_{т}$ - коефіцієнт технічної готовності за цикл;

$l_{сс}$ - середньодобовий пробіг автомобілів, км;

$X_{к}$ - кількість шин, використовуваних на автомобілі (без запасного);

$D_{з}$ - число днів запасу (15 днів);

$L_{гн}$ - гарантійна норма пробігу нової покришки без ремонту, км; середня норма розрахунку може бути прийнята: для вантажних - 45000 км, для легкових - 33000 км, для автобусів - 60000 км;

$L_{гп}$ - гарантійна норма пробігу шин після першого накладення нового протектора, км. Для розрахунку середня норма $L_{гп}$ може бути прийнята: для вантажних - 24000 км, для легкових - 16000 км, для автобусів - 32000 км.

Довжина стелажів визначається з вираження:

$$l_{ст} = \frac{З_{ш}}{П}, \quad (46)$$

де $П$ - кількість покришок, що розміщуються на одному погонному метрі стелажа з обліком ярусності. При двухярусном збереженні $П = 6 \div 10$. Ширина стелажа ($в_{ст}$) визначається розміром покришки.

Площа, займана стелажми, дорівнює:

$$f_{об} = l_{ст} \cdot в_{ст} \quad (47)$$

Площа, займана камерами на вішалках, визначається виходячи зі значень $П = 15$ (20 при двухярусном) збереженні і дорівнює 0,6 діаметра камери.

Знаючи площу устаткування і підібравши коефіцієнт щільності розміщення (див. Табл. 17), по формулі 41 можна розрахувати загальну площу складу.

4.12.3. Склади запасних частин, агрегатів і матеріалів

Розмір запасу агрегатів, матеріалів і запасних частин розраховується окремо по кожній з названих груп.

Розмір запасу складу запчастин $Мз_{ч}$ визначається по формулі:

$$M_{з.} = \frac{A_{и} \cdot \alpha_{т} \cdot l_{сс}}{10000} \cdot \frac{a \cdot M_a}{100} \cdot D_з, \quad (48)$$

де a - середній відсоток витрати запчастин на 10000 км пробігу (табл. 20);

M_a - маса автомобіля, кг. При різномарочном парку АТП може бути розраховане середньозважене значення M_a і подальший розрахунок ведеться загальний;

$D_з$ - число днів запасу (20 днів).

Запас агрегатів визначається по формулі 48'.

$$M_{аг} = \frac{K_{аг} \cdot q_{аг} \cdot A_{и}}{100}, \quad (48')$$

де $K_{аг}$ - число агрегатів на 100 автомобілів однієї моделі по нормативах Положення [2 с. 42];

$q_{аг}$ - маса агрегату, кг.

Розмір запасу складу матеріалів і металів розраховується аналогічно, при цьому $D_з = 10$ днів.

Площа підлоги, займаного стелажми в кожному зі складів, що розраховуються, визначається по формулі (склади запасних частин, агрегатів, матеріалів і металів).

$$f_{ст} = \frac{M_i}{g}, \quad (49)$$

де M_i - маса об'єктів збереження, кг;

g - навантаження, що допускається, на 1 м² займаної стелажми площі, що складає для запасних частин 600 кг/м², агрегатів - 500 кг/м², металу - 600-700 кг/м², інших матеріалів - 250 кг/м².

Далі по формулі (41) розраховується загальна площа складу.

Площа складів для проміжного збереження запчастин і матеріалів (проміжний склад комплексу чи ділянки підготовки виробництва) приймається в розмірі 20 % за рахунок зменшення площі складських приміщень.

**Зразкова витрата запасних частин, металів і матеріалів
у % від маси автомобіля на 10 тис. км пробігу**

Об'єкт збереження	Автомобілі		Автобуси
	Вантажні	Легкові	
Запасні частини	1,0 - 2,5	2,5 - 5,0	1,0 - 2,0
Метали і металеві вироби	1,7 - 1,5	0,7 - 1,3	0,8 - 2,0
Лакофарбові вироби і хімікати	0,15 - 0,3	0,5 - 1,0	0,15 - 0,4
Інші матеріали	0,15 - 0,25	0,25 - 0,5	0,25 - 0,6

4.12.4. Конструкторська частина

Узгоджується з кафедрою.

4.13. Обґрунтування планувального рішення виробничого корпусу

Перед обґрунтуванням і розробкою планувальних рішень виробничого корпусу повинні бути складені і погоджені з провідними спеціалістами кафедри "Автомобілі й автомобільне господарство" схеми технологічних процесів ТО-1, ТО-2 з діагностуванням (див. Стор. 77 [22]).

У даному розділі дається опис розробленого відповідно до рекомендацій і умов [3, 8, 9, 12, 13, 18, 20, 21] планувального рішення виробничого корпусу АТП з обґрунтуванням найбільш принципових моментів і нестандартних пропозицій.

Послідовність викладу матеріалу й акцент уваги до різних питань визначаються студентом. Однак обов'язково повинні бути освітлені наступні питання: аналіз і обґрунтування відхилень від розрахункових площ виробничих відділень і в цілому корпусу; обґрунтування прийнятої сітки колон в аспекті зручності розміщення зон ТО і ПР і переміщення автомобілів; характеристика структури зон і приміщень, що складають виробничий корпус, обґрунтування їхнього розміщення відносно один одного і сполучення; використання багаторівневих рішень (підвали, антресолі, другий поверх та інші приміщення); пропонована спеціалізація посад зони ПР по типу РС і виду виконуваних робіт. Якщо в проекті в розд. 4.14. розробляється як відділення саме зона ПР, то в даному розділі вона може не розглядатися; обґрунтування раціональності організації ПР автопоїздів і причіпного складу; характеристика комплексу приміщень спеціального призначення. У даному розділі можуть бути пояснені недостатньо раціональні рішення, прийняті в проекті, і причини (обмеження), їх що обумовлюють.

Підсумковою оцінкою спроектованого виробничого корпусу може бути зіставлення кількісних значень наступних показників з типовим проектом АТП чи аналогом:

- площа виробничого корпусу на один автомобіль, м^2 ;
- те ж на одного виробничого робітника, м^2 ;
- те ж на один робочий пост ТО і ПР, м^2 .

4.14. Опис організації і технології роботи виробничого відділення

Друга частина курсового проекту виконується у виді планувального рішення і розділа в пояснювальній записці.

У розділі з застосуванням, крім текстового матеріалу, таблиць, схем, оперграмм, алгоритмів описуються наступні характеристики проектного відділення.

Призначення і спеціалізація відділення. Дається перелік виконуваних робіт, обслуговуваних чи ремонтуваних автомобілів, агрегатів, приладів, систем.

Режим роботи. Улаштовується кількість змін роботи відділення і розподіл обсягів (робітників) по змінах. При цьому повинне бути враховане достатня кількість факторів.

Характеристика зв'язків з іншими зонами і відділеннями. Описуються технологічні, матеріальні й інформаційні зв'язки з зонами ТО, діагностики, ПР, ремонтними ділянками, складами, службами ВТК і ВГМ, використовуються схеми.

Планування і підготовка виробництва. Викладається порядок планування змінного завдання відділення, логіка визначення черговості і термінів закінчення робіт. Порозумівається організація забезпечення запасними частинами і матеріалами, а також інформацією, необхідної для прийняття рішень.

Система обліку й аналізу діяльності. Описуються документи обліку, порядок їхнього ведення і мети використання.

Система оплати праці. Враховуються принципи формування фонду заробітної плати й умови преміювання бригади, ланки, виконавців.

Обґрунтування планувального рішення для відділення. Улаштовуються раціональність розробленого планувального рішення, розміщення устаткування і розміщення робочих місць. Аналізується, чи вдало розміщені зони, ділянки у виробничому корпусі.

4.15. Написання висновку

До висновку приступають після завершення всіх розділів курсового проекту на основі комплексної самооцінки результатів виконаної роботи.

Воно містить коротко сформульовані висновки про виконання завдання по курсовому проекті: про мотиви прийнятих у проекті рішень, про інші моменти, на думку студента, що мають принципове значення.

Висновок не повинний повторювати зміст у виді опису змісту проекту.

Приклад:

Не рекомендується: У проекті розроблені організація і технологія зони ТЕ-2.

Рекомендується: Сполучення ТО-2 і ТО-1 на одній лінії в різні зміни дозволило скоротити потрібну площу на 144 м² і забезпечити ефективне використання технологічного устаткування.

4.16. Складання списку використаної літератури

У список повинні включатися тільки ті джерела, що використовувалися при виконанні курсового проекту і на який мають посилання в тексті пояснювальної записки.

Кожне джерело оформляється відповідно до ДСТ [1] за прикладом літератури дійсного посібника, що рекомендується.

Черговість перерахування джерел повинна відповідати черговості перших посилань на них у тексті.

5. ЗАХИСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект допускається до захисту після рецензування викладачем кафедри і його доробок студентом відповідно до зроблених зауважень.

Для захисту проекту автору потрібно знати і вміти лаконічно пояснити:

- зміст проекту й основні етапи технологічного розрахунку;
- методи розрахунку по конкретних розділах і показниках;
- логіку вибору і джерела вихідних даних;
- можливі варіанти усунення допущених помилок без зміни планувальних рішень;
- організацію і технологію роботи спроектованого виробничого підрозділу.

Крім того, студент повинний орієнтуватися в кресленнях і матеріалах розрахунково - пояснювальної записки.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України “Про автомобільний транспорт” від 05.04.2001р.
2. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. Затв. наказом Міністерства транспорту України від 30.03.98 р. № 102.
3. Технічна експлуатація автомобілів [Текст]: Навчальний посібник / В.М. Дембіцький, В.І. Павлюк, В.М. Придюк – Луцьк: Луцький НТУ, 2018. – 473 с.
4. Шапко С. В. Виробничі системи на автомобільному транспорті. Практикум з технологічного розрахунку автотранспортних підприємств: навчальний посібник / С. В. Шапко. – Кременчук. – ТОВ «Кременчуцька міська друкарня», 2014. – 146 с.
5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник – К.: Знання. 2003. – 511 с.
6. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник – К.: Знання. 2004. – 478 с.

7. Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / Є.Ю.Форнальчик, М.С. Олісевич, О.Л. Мاستикаш, Р.А. Пельо. За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. - Львів: Афіша, 2004. – 492 с.
8. Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / Є.Ю.Форнальчик, М.С. Олісевич, О.Л. Мастикаш, Р.А. Пельо. За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. - Львів: Афіша, 2004. – 492 с.(електронний ресурс <https://ep3.nuwm.edu.ua/6671/1/02-03-51.pdf>).
9. Яценко М. М. Проектування підприємств автомобільного сервісу. К. : НТУ, 2004. 172 с.
10. Технологічне проектування підприємств автосервісу : навчальний посібник / За ред. І. П. Курнікова. К. : Видав. «Іван Федоров», 2003. 262 с.
11. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навчальний посібник. К. : Каравела, 2009. 368 с.

ДОДАТОК 1

КОЕФІЦІЄНТИ, ЩО ВРАХОВУЮТЬ ВПЛИВ РІЗНИХ ФАКТОРІВ НА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДЛЯ ПРОЕКТОВАНОГО АТП

Таблиця 1.1

**Коефіцієнт k_1 , що враховує облікове число технологічно
сумісного рухливого складу для легкових, автобусних і вантажних АТП**

Облікова кількість рухомого складу	Показник				
	Кількість виробничих працівників	Кількість робочих постів	Виробничо- складська площа	Площа адміністра- тивно-побутових приміщень	Площа території
25	1,66	2,30	2,05	1,85	1,90
50	1,44	1,89	1,80	1,63	1,60
100	1,24	1,40	1,35	1,36	1,30
200	1,08	1,14	1,12	1,14	1,10
300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
500	0,90	0,86	0,90	0,90	0,92
800	0,83	0,75	0,82	0,85	0,86
1200	0,78	0,70	0,75	0,80	0,82

Коефіцієнт k_2 , який враховує тип рухливого складу

Тип рухомого складу	Клас, вантажо-підйомність і модель-представник рухомого складу	Показник					
		Кількість виробничих працівників	Кількість робочих постів	Виробничо-складська площа	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа стоянки	Площа території
1	2	3	4	5	6	7	8
Легкові автомобілі	Малий клас (ВАЗ, АЗЛК)	0,87	0,82	0,78	0,92	0,81	0,81
	Середній клас (ГАЗ-24-10)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Автобуси	Особо малий клас (РАФ-2203-01)	0,62	0,65	0,32	0,88	0,42	0,42
	Малий клас (ПАЗ-3205)	0,70	0,74	0,48	0,91	0,66	0,62
	Середній клас (ЛАЗ-695Н)	0,88	0,88	0,78	0,95	0,90	0,85
	Великий клас (ЛиАЗ-5256)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Особо великий клас (Ікарус -280)	1,56	1,52	1,50	1,15	1,70	1,60
Вантажні автомобілі загального призначення	До 1 т (УАЗ-451М)	0,42	0,51	0,33	0,81	0,55	0,50
	Понад 1 до 3 т (ГАЗ-52-04)	0,56	0,64	0,50	0,85	0,83	0,72
	Понад 3 до 5 т (ГАЗ-3307)	0,68	0,72	0,60	0,88	0,85	0,76
	Понад 5 до 6 т (ЗИЛ-43410)	0,75	0,77	0,72	0,91	0,92	0,87

1	2	3	4	5	6	7	8
Вантажні автомобілі загального призначення	Понад 6 до 8 т (КамАЗ-5320)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Понад 8 до 10 т (КамАЗ-53212)	1,15	1,05	1,05	1,03	1,04	1,03
	Понад 10 до 16 т (КрАЗ-250-01)	1,35	1,30	1,30	1,15	1,50	1,50
Автомобілі підвищеної прохідності	Усі автомобілі	1,20	1,15	1,25	1,06	1,05	1,12
Автомобілі-самоскиди	То же	1,12	1,08	0,96	1,05	0,85	0,88
Фургони, пікапи, цистерни, паливозаправники, санітарні, рефрижератори	Те ж	1,20	1,10	1,06	1,08	1,00	1,10
Газобалонні автомобілі с двигунами, працюючими на СНГ	Легкові	1,18	1,15	1,20	1,05	1,00	1,15
	Автобуси	1,10	1,08	1,12	1,04	1,00	1,14
	Вантажні	1,20	1,15	1,22	1,06	1,00	1,15
Газобалонні автомобілі с двигунами, працюючими на СПГ	Легкові	1,34	1,25	1,30	1,10	1,00	1,20
	Автобуси	1,18	1,12	1,20	1,06	1,00	1,18
	Вантажні	1,30	1,20	1,25	1,08	1,00	1,19
Поза дорожні автомобілі-самоскиди	30 т (БелАЗ-7522)	0,85	0,90	0,80	0,95	0,85	0,84
	42 т (БелАЗ-7548)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Коефіцієнт k_3 , враховуючий наявність причіпного складу до вантажних автомобілів

Кількість причіпного складу, % кількості вантажних автомобілів	Показник					
	Кількість виробничих працівників	Кількість робочих постів	Виробничо-складська площа	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа стоянки	Площа території
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25	1,10	1,15	1,17	1,03	1,16	1,15
50	1,20	1,25	1,32	1,06	1,32	1,30
75	1,30	1,35	1,39	1,09	1,48	1,45
100	1,40	1,45	1,44	1,12	1,64	1,60

Таблиця 1.4

Коефіцієнт k_4 , враховуючий середньодобовий пробіг одного автомобіля

Середньодобовий пробіг, км	Показник				
	Кількість виробничих працівників	Кількість робочих постів	Виробничо-складська площа	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа стоянки
100	0,55	0,78	0,64	0,82	0,88
150	0,70	0,89	0,76	0,88	0,92
200	0,85	0,95	0,88	0,94	0,96
250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
300	1,15	1,04	1,12	1,08	1,04
350	1,30	1,07	1,24	1,16	1,08

Таблиця 1.5

Коефіцієнт k_5 , враховуючий умови збереження рухомого складу для легкових, автобусних і вантажних АТП

Умови збереження	Кут розміщення автомобілів на стоянці, <i>град</i>	Доля автомобілів із незалежним виїздом, %		
		50	67	100
Коефіцієнти для визначення площ стоянки на одне місце збереження				
Відкрите				
без підігріву	90	1,00	1,10	1,32
те ж	60	1,38	1,52	1,82
- " -	45	1,42	1,56	1,85
з підігрівом	90	-	-	1,40
те ж	60	-	-	1,95
- " -	45	-	-	2,00
Закрите:				
1- поверхове	90	0,95	1,05	1,27
багатоповерхове	90	1,40	1,54	1,85
Коефіцієнти для визначення території підприємства на одиницю рухомого складу				
Відкрите				
без підігріву	90	1,00	1,05	1,16
те ж	60	1,19	1,26	1,41
- " -	45	1,21	1,28	1,43
з підігрівом	90	-	-	1,20
те ж	60	-	-	1,48
- " -	45	-	-	1,50
Закрите з числом поверхів:				
1	90	0,97	1,03	1,13
2	90	0,85	0,90	1,00
3	90	0,74	0,79	0,86
4	90	0,68	0,72	0,79
5	90	0,64	0,68	0,75
6	90	0,62	0,66	0,72

П р и м е ч а н и я : 1. Коефіцієнти для визначення площі стоянки за умови відкритого збереження автомобілів з підігрівом приведені для варіанта застосування, підігріву повітря.

2. Площа стоянки для закритого збереження автобусів і автопоїздів при розміщенні їх один за іншим («трамвайне розміщення») варто визначати з коефіцієнтом 0,75 для автопоїздів і зчленованих автобусів і 0,8 - для одиночних автобусів .

3. Коефіцієнти для визначення площі території приведені для варіанта застосування 1-поверхового виробничого корпусу. Для 2-поверхового корпусу площа території визначається з коефіцієнтом 0,8-0,85.

4. Площа території при «трамвайному розміщенні» автобусів і автопоїздів на закритій стоянці варто визначати для автопоїздів і зчленованих автобусів з коефіцієнтом 0,88 , а для одиночних автобусів - 0,9 .

Таблиця 1.6

Коэффициент k_6 , учитывающий категорию условий эксплуатации подвижного состава

Категорія умов експлуатації	Показник				
	Кількість виробничих працівників	Кількість робочих постів	Виробничо-складська площа	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа території
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1,08	1,07	1,07	1,04	1,03
III	1,16	1,15	1,15	1,08	1,07
IV	1,34	1,25	1,25	1,12	1,11
V	1,45	1,35	1,42	1,16	1,15

Таблиця 1.7

**Коэффициент k_7 , учитывающий климатический район эксплуатации
подвижного состава**

Кліматичний район	Показник				
	Кількість виробничих працівників	Кількість робочих постів	Виробничо-складська площа	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа території
Помірний	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Помірно-теплий, помірно-теплий вологий, теплий вологий	0,95	0,97	0,82	0,98	0,93
Жаркий сухий, дуже жаркий сухий	1,07	1,05	0,88	1,03	0,96
Помірно-холодний	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02
Холодний	1,13	1,10	1,08	1,06	1,04
Дуже холодний	1,25	1,15	1,20	1,08	1,10

ПРИБЛИЗНИЙ РОЗПОДІЛ ЗАГАЛЬНОЇ НОРМАТИВНОЇ
ЧИСЕЛЬНОСТІ ВИРОБНИЧИХ РОБІТНИКІВ, ПОСТІВ І ПЛОЩІ
ВИРОБНИЧО-СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ПО ЕЛЕМЕНТАХ ПТБ ДЛЯ
ЕТАЛОННИХ УМОВ РІЗНИХ АТП, %

Елементи ПТБ	Число виробничих робітників для АТП			Число робочих постов для АТП			Площа виробничо-складських приміщень для АТП		
	Лег-ко-вих	Авто-бусних	Ван-таж-них	Лег-кових	Авто-бусних	Ван-таж-них	Лег-кових	Авто-бусних	Ван-таж-них
Виробничі приміщення									
Зони ТО и ПР:									
ЩО	25	23	20	50	58	53	30	33	32
ТО-1	10	11,5	10,5	8	8	7	5	5	5
ТО-2	10	15	10	8	8	7	5	5	5
Д-1	1,5	1,5	2	4	3	3,5	3	2,5	2,5
Д-2	1,5	1,5	2	4	3	3,5	2,5	2	2
ПР (регулювальні розбірно-складальні роботи)	16,5	13	18	17	11	17	11	9	10,5
Ділянки									
кузовна (зварювальні, бляхарські та арматурні роботи)	5	7	5	4	3	3	3,5	4	3,5
фарбувальна	5	4	4	5	6	3	4	6	3,5
обійма	1,5	1,5	1	-	-	-	1	1	1
деревообробна	-	-	1,5	-	-	3	-	-	2
агрегатний	8,5	8,5	10	-	-	-	4	3	3,5
слюсарно-механічний	5	4	6	-	-	-	2,5	2	2
ремонту електроустаткування	3	3	3	-	-	-	1	1	1
ремонту приладів системи живлення	1,5	1,5	2	-	-	-	1	1	1
аккумуляторний	1,5	1	1	-	-	-	2	1,5	1,5
вулканізаційний та шиномонтажний	1,5	1,5	1	-	-	-	1,5	1,5	1,5
ковальсько-ресорний	1,5	1,5	2	-	-	-	2	1,5	1,5
Медницко-радиаторний	1,5	1	1	-	-	-	1	1	1
Разом	100	100	100	100	100	100	80	80	80

Продовження таблиці

Елементи ПТБ	Число виробничих робітників для АТП			Число робочих постов для АТП			Площа виробничо-складських приміщень для АТП		
	Лег-ко-вих	Автобу-сних	Ван-таж-них	Лег-кових	Авто-бусних	Ван-таж-них	Лег-кових	Авто-то-бус-них	Ван-таж-них
Допоміжні приміщення									
Дільниця ОГМ	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Компресорна	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Разом	-	-	-	-	-	-	3	3	3
Складські приміщення									
Запчастини агрегати, матеріали	-	-	-	-	-	-	5	5	5
Шини	-	-	-	-	-	-	2	3	3
Масильні матеріали	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Лакофарбові матеріали	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Проміжна і інструментально роздавальна комора	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Разом	-	-	-	-	-	-	11	12	12
Технічні приміщення									
Трансформаторна підстанція, щитові, бункерна, реагентна, насосна і т.п.	-	-	-	-	-	-	6	5	5
Разом	-	-	-	-	-	-	6	5	5
Усього	100	100	100	100	100	100	100	100	100