

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-енергетичний факультет

Кафедра тракторів та сільськогосподарських машин,
експлуатації і технічного сервісу

РЕМОНТ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти
освітнього ступеня «Молодший бакалавр» початкового рівня (короткий цикл)
спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від «21» жовтня 2021р., протокол №2.

Укладач:

Д. Д. Марченко – канд. тех. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

Г. О. Іванов – канд. тех. наук, професор кафедри загальнотехнічних дисциплін, Миколаївський національний аграрний університет.

О. П. Попов – докт. тех. наук, професор, завідувач кафедри механіки і конструювання машин, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Практична робота № 1. Нормативи проектування виробничо-технічної бази автотранспортних підприємств.....	5
Практична робота № 2. Розрахунок виробничої програми з ТО і ПР рухомого складу автотранспортних підприємств	20
Практична робота № 3 Розрахунок обсягів робіт з ТО і ПР рухомого складу автотранспортних підприємств	25
Практична робота № 4 Визначення чисельності працюючих автотранспортних підприємств.....	33
Практична робота №5 Розрахунок кількості постів і потокових ліній.....	45
Практична робота №6 Потік вимог та нормативи проектування виробничо-технічної бази станцій технічного обслуговування автомобілів.....	56
Практична робота №7 Розрахунок виробничої програми та обсягів робіт станції технічного обслуговування автомобілів.....	64
Практична робота №8 Розрахунок площ виробничо-складських приміщень.....	71
Практична робота №9 Технологічний розрахунок заправочних станцій.....	80
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	84
ДОДАТКИ	86

ВСТУП

Дані методичні вказівки призначені для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Молодший бакалавр» початкового рівня (короткий цикл) спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання для допомоги при виконанні практичних робіт. До кожної практичної роботи передбачено 15 варіантів завдань. Вибір варіанту завдання для студентів виконує викладач. Для виконання всіх робіт необхідна наявність ПЕОМ з встановленим пакетом MS Office. Оформлення робіт слід виконувати у MS Word, а розрахунки проводити у MS Excel чи в аналогічних пакетах (Libre Office).

Практичні заняття передбачають оволодіння методами аналізу стану виробничо-технологічної бази діючих підприємств АТ, прививання навиків прийняття раціональних інженерних рішень по розвитку виробничо-технологічної бази, опанування методологією і принципами технологічного проектування АТП і СТО, автозаправних станцій та машино-тракторних парків.

Проведення занять базується на моделюванні реальних виробничих проблемних ситуацій та на їх вирішенні з використанням математичного апарату. Теми занять відповідають найбільш важливим частинам теоретичного курсу.

За результатами практичного заняття кожен студент зобов'язаний зробити звіт і висновки за темою практичного заняття. Звіти з кожного заняття подаються викладачу для заліку.

Мета дисципліни «Ремонт машино-тракторного парку» ознайомити здобувачів вищої освіти із основними поняттями причин виходу із ладу деталей машин, причини їх спрацювань, деформації неполадки і вплив дефектів деталей на якість подальшої роботи сільськогосподарських машин; освоєння технології ремонту деталей і складальних одиниць, технології ремонту машин.

Кредитно-трансферна схема вивчення дисципліни «Ремонт машино-тракторного парку» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Молодший бакалавр» початкового рівня (короткий цикл) спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання

№ п/п	Найменування розподілу	К-ть годин/кредитів		
		Лекції	ЛЗ (ПЗ)	Всього
4-й семестр				
1	Модуль 1. Основи теорії відновлення машин.	10	26	36/1,2
2	Модуль 2. Моделювання процесів відновлення машин.	8	24	32/1,06
Всього		18	50	68 (2,26)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

Нормативи проектування виробничо-технічної бази автотранспортних підприємств

Мета роботи: навчитись визначати нормативи проектування виробничо-технічної бази автотранспортних підприємств та корегувати їх в залежності від конкретних умов експлуатації.

Теоретичні відомості

При проектуванні нових та реконструкції існуючих автотранспортних підприємств розрахункові нормативи періодичності ТО, пробігу до КР (ресурсу), трудомісткостей і простою в ТО і ПР, вказані в табл. 1.2 – 1.4, для існуючого парку рухомого складу слід приймати по діючих "Положеннях про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту".

Класифікація рухомого складу автомобільного транспорту приведена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Класифікація рухомого складу автомобільного транспорту

Тип ДТЗ	Характеристика рухомого складу	Модель-представник
1	2	3
Автомобілі легкові	робочий об'єм двигуна, л	
особливо малого класу	до 1,2 вкл.	ЗАЗ-1102
малого класу	понад 1,2 до 1,8	ВАЗ-2107
середнього класу	понад 1,8 до 3,5	Nissan X-Trail
Автобуси	довжина, м	
особливо малого класу	до 5,0 вкл.	РАФ-2203-01
малого класу	понад 6,0 до 7,5	ПАЗ-3205
середнього класу	понад 8,0 до 10,0	ЛіАЗ-42021
великого класу	понад 10,5 до 12,0	Ікарус-260
особливо великого класу	понад 12,0	Ікарус-280
Автомобілі вантажні загального призначення	корисне навантаження, т	
особливо малої вантажопідйомності	від 0,5 до 1,0	УАЗ-3303-01
малої вантажопідйомності	понад 1,0 до 3,0	ГАЗ-52-04
середньої вантажопідйомності	понад 3,0 до 5,0	ГАЗ-3307
великої вантажопідйомності	понад 5,0 до 6,0 понад 6,0 до 8,0	ЗІЛ-431410 КамАЗ-5320
особливо великої вантажопідйомності	понад 8,0 до 10,0 понад 10,0 до 16,0	КамАЗ-53212 КрАЗ-250-10

автомобілі-самоскиди кар'єрні	30,0 42,0	БелАЗ-7522 БелАЗ-7548
Причепи і напівпричепи	корисне навантаження, т	
Причепи одновісні малої і середньої вантажопідйомності	до 5,0	СМ-В325
Продовження Причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	до 8,0	ГКБ-8350
Причепи одновісні великої вантажопідйомності	до 12,0	КАЗ-9368
Напівпричепи двовісні особливо великої вантажопідйомності	14,0	Мод. 9370
Напівпричепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	понад 20,0	МАЗ-9398
Причепи і напівпричепи важковози	понад 22,0	ЧМЗАШ

Відповідно до "Положення про технічне обслуговування і ремонт ДТЗ АТ" в процесі експлуатації до рухомого складу застосовуються наступні види технічних впливів:

- підготовка до продажу;
- технічне обслуговування в період обкатки;
- щоденне технічне обслуговування (ЩО);
- перше технічне обслуговування (ТО-1);
- друге технічне обслуговування (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО);
- поточний ремонт (ПР);
- капітальний ремонт агрегатів і вузлів (КР);
- технічне обслуговування під час консервації ДТЗ;
- технічне обслуговування та ремонт ДТЗ на лінії.

Щоденне технічне обслуговування (ЩО) підрозділяється на ЩОд, виконуване щодоби і ЩОт, виконуване перед ТО-1, ТО-2 і ПР, пов'язаним із заміною агрегатів.

Сезонне технічне обслуговування (СО) рухомого складу, пов'язане з його підготовкою до експлуатації в зимовий і літній період і проводиться 2 рази на рік, поєднується з проведенням чергового технічного обслуговування – ТО-2 і ТО-1 і як окрема технічна дія при розрахунку не приймається.

Капітальний ремонт агрегатів і вузлів вантажних і легкових автомобілів, а також капітальний ремонт автобусів на базі готових агрегатів в автотранспортних підприємствах, що розглядаються в даних нормах, не проводиться, його виконання слід передбачати по кооперації зі спеціалізованими авторемонтними підприємствами.

Нормативи періодичності ТО рухомого складу для I-ї категорії умов експлуатації слід приймати не менше за величини, приведені в табл. 1.2. Ресурс пробігу рухомого складу – не менше за величини, приведені в табл. 1.3.

Таблиця 1.2 – Нормативи періодичності ТО рухомого складу

Тип рухомого склад	Нормативи періодичності технічного обслуговування не менше, км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові	Один раз на робочу добу, незалежно від числа робочих змін	5000	20000
Автобуси		5000	20000
Автомобілі вантажні, автобуси на базі вантажних автомобілів або з використанням їх основних агрегатів		4000	16000
Автомобілі-самоскиди кар'єрні		2000	10000
Причепи і напівпричепи		4000	16000
Причепи і напівпричепи важковози		3000	12000

Таблиця 1.3 – Ресурс рухомого складу (пробіг до КР)

Тип рухомого складу	Ресурс (пробіг до КР ^x), не менше, тис. км
1	2
Автомобілі легкові	
особливо малого класу	125
малого класу	150
середнього класу	400
Автобуси	
особливо малого класу	350 ^x
малого класу	400 ^x
Середнього класу	500 ^x
великого класу.	500 ^x
особливо великого класу	400 ^x
Автомобілі вантажні загального призначення	
особливо малої вантажопідйомності	150
малої вантажопідйомності	175
середньої вантажопідйомності	300
великої вантажопідйомності	
понад 5,0 до 6,0 т	450
понад 6,0 до 8,0 т	300
особливо великої вантажопідйомності	
понад 8,0 до 10,0 т	300

Продовження таблиці 1.3

1	2
понад 10,0 до 16,0 т	300
Автомобілі самоскиди кар'єрні	200
Причепи і напівпричепи	
Причепи одновісні малої і середньої вантажопідйомності	120
Причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	250
Напівпричепи одновісні і двовісні великої вантажопідйомності	300
Напівпричепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	320
Причепи і напівпричепи-важковози	250

Трудомісткості ТО і ПР рухомого складу слід приймати не більш величин, приведених в табл. 1.4

Таблиця 1.4 – Трудомісткості ТО і ПР рухомого складу

Тип ДТЗ	Нормативи трuдомісткості			
	Разова, люд.-год.			Питома, люд.-год. на 1000 км пробігу
	ЩОд	ТО-1	ТО-2	
1	2	3	4	5
Автомобілі легкові				
особливо малого класу	0,15	1,9	7,5	1,5
малого класу	0,2	2,6	10,5	1,8
середнього класу	0,25	3,4	13,5	2,1
Автобуси				
особливо малого класу	0,25	4,5	18,0	2,8
малого класу	0,3	6,0	24,0	3,0
середнього класу	0,4	7,5	30,0	3,3
великого класу	0,5	9,0	36,0	4,2
особливо великого класу	0,8	18,0	72,0	6,2
Автомобілі вантажні загального призначення				
особливо малої вантажопідйомності	0,2	1,8	7,2	1,55
малої вантажопідйомності	0,3	3,0	12,0	2,0
середньої вантажопідйомності	0,3	3,6	14,4	3,0
великої вантажопідйомності				
понад 5,0 до 6,0 т	0,3	3,6	14,4	3,4

1	2	3	4	5
понад 6,0 до 8,0 т	0,35	5,7	21,6	5,0
особливо великої вантажопідйомності				
понад 8,0 до 10,0 т	0,4	7,5	24,0	5,5
понад 10,0 до 16,0 т	0,5	7,8	31,2	6,1
Автомобілі-самоскиди кар'єрні				
30,0 т	0,8	20,5	80,0	16,0
42,0 т	1,0	22,5	90,0	24,0
Автомобілі газобалонні				
Газова система живлення автомобілів, що працюють на скрапленому нафтовому газі	0,08	0,3	1,0	0,45
Газова система живлення автомобілів, що працюють на стисненому природному газі	0,1	0,9	2,4	0,85
Причепи, напівпричепи				
Причепи одновісні малої і середньої вантажопідйомності	0,05	0,90	3,6	0,35
Причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	0,1	2,1	8,4	1,15
Причепи одновісні великої вантажопідйомності	0,15	2,1	8,4	1,15
Причепи двовісні особливо великій вантажопідйомності	0,15	2,2	8,8	1,25
Причепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	0,15	3,0	12,0	1,7
Причепи і напівпричепи- важковози	0,2	4,4	17,6	2,4

Примітки:

1. трудомісткості ЩОт слід приймати рівними 50% від трудомісткості ЩОд.

2. Трудомісткості ЩОд передбачають виконання прибирально-мийних робіт з використанням комплексної механізації. При кількості технологічно сумісних автомобілів в підприємстві менше 50 допускається проведення мийних робіт ручним методом, при цьому нормативи трудомісткості, приведені в таблиці, слід приймати з коефіцієнтом 1,3...1,5.

3. Нормативи для кар'єрних автомобілів-самоскидів залежно від категорій умов експлуатації, модифікації і умов роботи корегуванню не підлягають.

4. Результуючі коефіцієнти коректування періодичності ТО і ресурсу не повинні бути менше 0,5.

Зазначені нормативи встановлено для першої категорії умов експлуатації, базових моделей автомобілів, помірного кліматичного району; автотранспортних підприємств, на яких здійснюються ТО й ремонт 200-300 од. рухомого складу, що складають три технологічно сумісні групи, закритого способу зберігання, оснащення АТП засобами механізації відповідає таблицю технологічного обладнання. Якщо автомобілі працюють в умовах, що відрізняються від зазначених, нормативи коригують, враховуючи конкретні умови експлуатації та особливості АТП, яке проектують. Для цього користуються коефіцієнтами, які враховують наступні фактори:

K_1 – категорії умов експлуатації рухомого складу;

K_2 – модифікації рухомого складу і організації його роботи;

K_3 – природно-кліматичні умови експлуатації рухомого складу;

K_4 – кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу;

K_5 – способу зберігання рухомого складу;

З метою проектування коректування нормативів залежно від пробігу рухомого складу з початку експлуатації не проводиться.

Результуючий коефіцієнт коректування нормативів визначається як добуток окремих коефіцієнтів для наступних показників.

Визначаємо загальний пробіг до капітального ремонту:

$$L_k = L_k^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (1.1)$$

де L_k^H – норма пробігу автомобіля до капітального ремонту.

Визначаємо періодичність ТО-1 і ТО-2:

$$L_{TO} = L_{TO}^H \cdot K_1 \cdot K_3 \quad (1.2)$$

де L_{TO}^H - нормативний пробіг до ТО-1 або ТО-2.

Визначаємо трудомісткість ЩО, ТО-1, ТО-2:

$$t = t^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (1.3)$$

де t^H - норматив трудомісткості для визначеного виду ТО, люд.-год.

Визначимо трудомісткість ПР:

$$t_{PR} = t_{PR}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (1.4)$$

де t_{PR}^H – норматив трудомісткості ПР, люд-год/1000 км.

Числові значення коефіцієнтів K_1 корегування нормативів залежно

від категорії умов експлуатації рухомого складу (Додаток А), яка визначається з урахуванням умов руху, типів дорожнього покриття та рельєфу місцевості, приведені в табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Коефіцієнти корегування нормативів залежно від категорії умов експлуатації (K₁)

Категорія умов експлуатації	Коефіцієнти корегування, K ₁		
	періодичності ТО	питомої трудомісткості ПР	ресурсу
I	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9
III	0,8	1,2	0,8
IV	0,7	1,4	0,7
V	0,6	1,5	0,6

Примітка: відкориговані значення ресурсу і періодичності ТО слід округляти до цілих десятків кілометрів з урахуванням кратності між собою і кратності середньодобовому пробігу.

Числові значення коефіцієнтів K₂ корегування нормативів залежно від модифікації рухомого складу і організації його роботи приведені в табл. 1.6.

Таблиця 1.6 – Коефіцієнти корегування нормативів залежно від модифікації рухомого складу (K₂)

Модифікація рухомого складу і організація його роботи	Коефіцієнт коректування, K ₂		
	трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР	тривалості простою в ТО і ПР	ресурсу
Автомобілі, автобуси базової комплектації	1	1	1
Автомобілі і автобуси підвищеної прохідності	1,25	1,1	1,0
Автомобілі-фургони (пікапи)	1,2	1,1	1,0
Автомобілі-рефрижератори	1,3	1,2	1,0
Автомобілі-цистерни	1,2	1,1	1,0
Автомобілі-паливозаправники	1,4	1,2	1,0
Автомобілі-самоскиди	1,15	1,1	0,85
Сідельні тягачі	1,1	1,0	0,95
Автомобілі спеціальні	1,4	1,2	0,9
Автомобілі санітарні	1,1	1,0	1,0
Автомобілі, що працюють з причепами	1,15	1,1	0,9
Причепи і напівпричепи спеціальні	1,6	-	1,0

Трудомісткості ЩО не підлягають корегуванню коефіцієнтом K_4 .

Чисельно значення коефіцієнтів K_3 корегування нормативів залежно від кліматичних умов експлуатації рухомого складу приведені в табл. 1.7.

Таблиця 1.7 – Коефіцієнти корегування нормативів залежно від кліматичних умов експлуатації (K_3)

Кліматичний район по ГОСТ 16350-80	Коефіцієнт коректування, K_3		
	періодичності ТО	трудомісткості ПР	ресурсу
Помірний	1,0	1,0	1,0
Помірно-теплий, помірно-теплий вологий, теплий вологий	1,0	0,9	1,1
Жаркий сухий, дуже жаркий сухий	0,9	1,1	0,9
Помірно холодний	0,9	1,1	0,9
Холодний	0,9	1,2	0,8
Дуже холодний	0,8	1,3	0,7

Примітка: Корегування періодичності, трудомісткості ПР і ресурсу рухомого складу в районах з високою агресивністю навколишнього середовища з метою проектування не проводиться.

Числові значення коефіцієнтів K_4 корегування нормативів трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу приведені в табл. 1.8.

Таблиця 1.8 – Коефіцієнти корегування нормативів трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу (K_4)

Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Коефіцієнти корегування трудомісткості ТО і ПР	Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Коефіцієнти корегування трудомісткості ТО і ПР
до 25 включно	1,55	понад 200 до 300	1,0
понад 25 до 50	1,35	" 300 " 400	0,9
" 50 " 100	1,19	" 400 " 500	0,89
" 100 " 150	1,1	" 500 " 600	0,86
" 150 " 200	1,05	" 600 " 700	0,84
" 700 " 800	0,81	" 1600 " 2000	0,68
" 800 " 1000	0,77	" 2000 " 3000	0,65
" 1000 " 1300	0,73	" 3000 " 5000	0,63
" 1300 " 1600	0,70	понад 5000	0,60

Примітка: Перелік груп технологічно сумісного рухомого складу для ТО і ПР наведено в додатку Б.

Залежно від способів зберігання рухомого складу трудомісткості ПР

слід коректувати за допомогою коефіцієнта K_s :

- при відкритому зберіганні – 1,0;
- при закритому зберіганні – 0,9.

Для зручності складання графіка ТО та ПР, а також подальших розрахунків пробіг між окремими видами ТО, КР та середнім добовим пробігом необхідно скоригувати.

Згідно нормативам періодичності ТО мають бути кратні між собою, а ресурсний пробіг кратний періодичності ТО. При коригуванні ця кратність може бути порушена. Тому в наступних розрахунках пробігів між окремими видами ТО і ресурсним пробігом необхідно скоригувати між собою і зі середньодобовим пробігом. Допустиме відхилення від нормативної періодичності ТО складає $\pm 10\%$ [11].

Визначимо кратність ТО-1:

$$n_1 = L_{\text{ТО-1}}/l_{\text{вс}}, \quad (1.5)$$

де $l_{\text{вс}}$ - середньодобовий пробіг, км.

Уточнимо пробіг до ТО-1:

$$L_{\text{ТО-1}} = l_{\text{вс}} \cdot n_1, \text{ км}, \quad (1.6)$$

Визначимо кратність ТО-2:

$$n_2 = L_{\text{ТО-2}}/L_{\text{ТО-1}}, \quad (1.7)$$

Уточнимо пробіг до ТО-2:

$$L_{\text{ТО-2}} = n_2 \cdot L_{\text{ТО-1}}, \quad (1.8)$$

Визначимо кратність КР:

$$n_3 = L_{\text{кр}}/L_{\text{ТО-2}}, \quad (1.9)$$

Уточнимо пробіг до КР:

$$L_{\text{кр}} = n_3 \cdot L_{\text{ТО-2}}, \quad (1.10)$$

Порядок виконання

1. На основі завдання, виданого викладачем, або за даними конкретного підприємства конкретного підприємства (Додаток В) визначити нормативи проектування ВТБ АТП для еталонних умов експлуатації.

2. Визначити фактичні умови експлуатації та у відповідності до них виконати корегування нормативів.

3. Виконати коригування пробігів до ТО-1, ТО-2, КР за кратністю.

Приклад розрахунку.

Враховуючи дані, наведені в завданні, визначаємо перелік необхідних нормативів і проводимо їх коригування за допомогою коефіцієнтів коригування. Тип рухомого складу наведений в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Тип рухомого складу

Автомобілі	Кількість автомобілів	Сер.доб. пробіг,км.	Вантажопідйомність,т
ГАЗ-33081	85	185	2.5
УРАЛ-64-64+СЗАП-93282/021	75	200	16+23

Розглянемо умови в яких працює підприємство:

- кількість робочих днів на рік: 305 днів;
- тип дорожнього покриття: Д₃ – бітумо-мінеральні суміші;
- тип рельєфу місцевості: Р₂ – рівнинний;
- кліматичний район: помірно-холодний;
- умови руху – за межею приміської зони;
- категорія умов експлуатації – II, відповідно до рекомендацій [2, с.16].

Відповідно до типу рельєфу місцевості (Р₂), типу дорожнього покриття (Д₃), і до умов руху за межами міста, категорія умов експлуатації буде II.

Періодичність ТО-1, ТО-2, КР зведено в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Нормативна періодичність ТО-1, ТО-2, КР

№ п/п	Періодичність	Нормативні показники	ГАЗ-33081	УРАЛ-64-64+СЗАП-93282/021
1	Капітальний ремонт	$L_{\text{КР}}^{\text{H}}$, тис. км	175	300
2	Технічне обслуговування (ТО-1)	$L_{\text{ТО-1}}^{\text{H}}$, км	4000	4000
3	Технічне обслуговування (ТО-2)	$L_{\text{ТО-2}}^{\text{H}}$, км	16000	16000

Коефіцієнти K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 що характеризують коректування нормативів в залежності від умов експлуатації, коректування залежності пробігу від впливу оточуючого середовища і коректування трудомісткості відповідно занесемо до таблиці 1.11 попередньо визначивши їх з довідкових таблиць.

Визначаємо загальний пробіг до капітального ремонту за формулою (1.1):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$L_k = 175000 \cdot 0.9 \cdot 1 \cdot 0.9 = 141750 \text{ (км)}.$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64+СЗАП-93282/021:

$$L_k = 30000 \cdot 0.9 \cdot 0.95 \cdot 0.9 = 230850 \text{ (км)}.$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$L_k = 250000 \cdot 0.9 \cdot 1 \cdot 0.9 = 202500 \text{ (км)}.$$

Таблиця 1.11 – Коефіцієнт корегування нормативів

Автомобіль	Нормований параметр	К1	К2	К3	К4	К5	
ГАЗ-33081	$L_{кр}$	175000	0,9	1	0,9	-	-
	$L_{то-1}$	4000	0,9	-	0,9	-	-
	$L_{то-2}$	16000	0,9	-	0,9	-	-
	$t_{то-1}$	3	-	1,25	-	1,19	-
	$t_{то-2}$	12	-	1,25	-	1,19	-
	$t_{щод}$	0,3	-	1,25	-	-	-
	$t_{щот}$	0,15	-	1,25	-	-	-
	$t_{пр}$	2	1,1	1,25	1,1	1,19	1
УРАЛ-64-64	$L_{кр}$	300000	0,9	0,95	0,9	-	-
	$L_{то-1}$	4000	0,9	-	0,9	-	-
	$L_{то-2}$	16000	0,9	-	0,9	-	-
	$t_{то-1}$	7,8	-	1,1	-	1,19	-
	$t_{то-2}$	31,2	-	1,1	-	1,19	-
	$t_{щод}$	0,5	-	1,1	-	-	-
	$t_{щот}$	0,25	-	1,1	-	-	-
	$t_{пр}$	6,1	1,1	1,1	1,1	1,19	1
СЗАП-93282/021	$L_{кр}$	250000	0,9	1	0,9	-	-
	$L_{то-1}$	3000	0,9	-	0,9	-	-
	$L_{то-2}$	12000	0,9	-	0,9	-	-
	$t_{то-1}$	4,4	-	1,6	-	1,19	-
	$t_{то-2}$	17,6	-	1,6	-	1,19	-
	$t_{щод}$	0,2	-	1,6	-	-	-
	$t_{щот}$	0,1	-	1,6	-	-	-
	$t_{пр}$	2,4	1,1	1,6	1,1	1,19	1

Визначаємо періодичність ТО-1 і ТО-2 за формулою (1.2):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$L_{ТО\ 1} = 4000 \cdot 0.9 \cdot 0.9 = 3240 \text{ (км)};$$

$$L_{ТО\ 2} = 16000 \cdot 0.9 \cdot 0.9 = 12960 \text{ (км)}.$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$L_{ТО\ 1} = 4000 \cdot 0.9 \cdot 0.9 = 3240 \text{ (км)};$$

$$L_{TO-2} = 16000 \cdot 0.9 \cdot 0.9 = 12960 \text{ (км)}.$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$L_{mo-1} = 3000 \cdot 0.9 \cdot 0.9 = 2430 \text{ (км)};$$

$$L_{mo-2} = 12000 \cdot 0.9 \cdot 0.9 = 9720 \text{ (км)}.$$

Дані показники будуть однаковими для заданих марок автомобілів, так як коефіцієнти і нормовані значення пробігів – однакові. Визначаємо трудомісткість ЩО, ТО-1, ТО-2 за формулою (1.3). Щоденне технічне обслуговування (ЩО) поділяється на ЩО_д, виконуване щодоби і ЩО_т, виконуване перед ТО-1, ТО-2 і ПР, пов'язаним із заміною агрегатів.

а) для автомобілів ГАЗ- 33081:

$$t_{ЩОд} = 0.3 \cdot 1.25 = 0.34 \text{ (люд.-год.)};$$

$$t_{ЩОт} = 0.15 \cdot 1.25 = 0.19 \text{ (люд.-год.)};$$

$$t_{ТО-1} = 3 \cdot 1.25 \cdot 1.19 = 4.46 \text{ (люд.-год.)};$$

$$t_{ТО-2} = 12 \cdot 1.25 \cdot 1.19 = 17.85 \text{ (люд.-год.)}.$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$t_{ЩОд} = 0.5 \cdot 1.1 = 0.55 \text{ (люд.-год.)};$$

$$t_{ЩОт} = 0.25 \cdot 1.1 = 0.275 \text{ (люд.-год.)};$$

$$t_{ТО-1} = 7.8 \cdot 1.1 \cdot 1.19 = 10.21 \text{ (люд.-год.)};$$

$$t_{ТО-2} = 31.2 \cdot 1.1 \cdot 1.19 = 40.84 \text{ (люд.-год.)}.$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$t_{ЩОд} = 0.2 \cdot 1.6 = 0.32 \text{ (люд.-год.)};$$

$$t_{ЩОт} = 0.1 \cdot 1.6 = 0.16 \text{ (люд.-год.)};$$

$$t_{ТО-1} = 4.4 \cdot 1.6 \cdot 1.19 = 8.38 \text{ (люд.-год.)};$$

$$t_{ТО-2} = 17.6 \cdot 1.6 \cdot 1.19 = 33.51 \text{ (люд.-год.)}.$$

Визначимо трудомісткість ПР за формулою (1.4):

а) для автомобілів ГАЗ- 33081:

$$t_{ПР} = 2 \cdot 1.1 \cdot 1.25 \cdot 1.1 \cdot 1.19 \cdot 1 = 3.6 \text{ (люд.-год./1000км)}.$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$t_{ПР} = 6.1 \cdot 1.1 \cdot 1.1 \cdot 1.1 \cdot 1.19 \cdot 1 = 9.66 \text{ (люд.-год./1000км)}.$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$t_{\text{ПР}} = 2.4 \cdot 1.1 \cdot 1.6 \cdot 1.1 \cdot 1.19 \cdot 1 = 5.53 \text{ (люд.-год./1000км)}$$

Результати розрахунків зведемо до таблиці 1.11.

ГАЗ-33081	$L_{\text{кр}}$ - пробіг до капітального ремонту, км	175000	141750
	$L_{\text{ТО-1}}$ - періодичність ТО-1, км	4000	3240
	$L_{\text{ТО-2}}$ - періодичність ТО-2, км	16000	12960
	$t_{\text{ТО-1}}$ - трудомісткість ТО-1, люд.-год.	3	4,46
	$t_{\text{ТО-2}}$ - трудомісткість ТО-2, люд.-год.	12	17,85
	$t_{\text{щод}}$ - трудомісткість ЩО _д , люд.-год.	0,3	0,34
	$t_{\text{щот}}$ - трудомісткість ЩО _т , люд.-год.	0,15	0,19
	$t_{\text{пр}}$ - трудомісткість ПР, люд.-год./1000км	2	3,6
УРАЛ-64-64	$L_{\text{кр}}$ - пробіг до капітального ремонту, км	300000	230850
	$L_{\text{ТО-1}}$ - періодичність ТО-1, км	4000	3240
	$L_{\text{ТО-2}}$ - періодичність ТО-2, км	16000	12960
	$t_{\text{ТО-1}}$ - трудомісткість ТО-1, люд.-год.	7,8	10,21
	$t_{\text{ТО-2}}$ - трудомісткість ТО-2, люд.-год.	31,2	40,84
	$t_{\text{щод}}$ - трудомісткість ЩО _д , люд.-год.	0,5	0,55
	$t_{\text{щот}}$ - трудомісткість ЩО _т , люд.-год.	0,25	0,275
	$t_{\text{пр}}$ - трудомісткість ПР, люд.-год./1000км	6,1	9,66
СЗАП-93282/021	$L_{\text{кр}}$ - пробіг до капітального ремонту, км	250000	202500
	$L_{\text{ТО-1}}$ - періодичність ТО-1, км	3000	2430
	$L_{\text{ТО-2}}$ - періодичність ТО-2, км	12000	9720
	$t_{\text{ТО-1}}$ - трудомісткість ТО-1, люд.-год.	4,4	8,38
	$t_{\text{ТО-2}}$ - трудомісткість ТО-2, люд.-год.	17,6	33,51
	$t_{\text{щод}}$ - трудомісткість ЩО _д , люд.-год.	0,2	0,32
	$t_{\text{щот}}$ - трудомісткість ЩО _т , люд.-год.	0,1	0,16
	$t_{\text{пр}}$ - трудомісткість ПР, люд.-год./1000км	2,4	5,53

Визначимо кратність ТО-1 за формулою (1.5):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$n_l = 3240 / 185 = 18$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$n_l = 3240 / 200 = 16$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$n_l = 2430 / 200 = 12.15 \approx 12$$

Уточнимо пробіг до ТО-1 за формулою (1.6):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$L_{TO_1} = 185 \cdot 18 = 3330 \text{ км}$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$L_{TO_1} = 200 \cdot 16 = 3200 \text{ км}$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$L_{TO_1} = 200 \cdot 12 = 2400 \text{ км}$$

Визначимо кратність ТО-2 за формулою (1.7):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$n_2 = 12960 / 3330 = 3.89 \approx 4$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$n_2 = 12960 / 3200 = 4.05 \approx 4$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$n_2 = 9720 / 2400 = 4.05 \approx 4$$

Уточнимо пробіг до ТО-2 за формулою (1.8):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$L_{TO_2} = 4 \cdot 3330 = 13320, \text{ км}$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$L_{TO_2} = 4 \cdot 3200 = 12800, \text{ км}$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$L_{TO_2} = 4 \cdot 2400 = 9600, \text{ км}$$

Визначимо кратність КР за формулою (1.9):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$n_3 = 141750 / 13320 = 10.64 \approx 11$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$n_3 = 230850 / 12800 = 18.04 \approx 18$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$n_3 = 202500 / 9600 = 22.09 \approx 22$$

Уточнимо пробіг до КР за формулою (1.10):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$L_{кр} = 11 \cdot 13320 = 146520, км$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$L_{кр} = 18 \cdot 12800 = 230400, км$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$L_{кр} = 22 \cdot 9600 = 211200, км$$

В таблиці 1.12 наведені обраховані кориговані значення $L_{кр}$, $L_{ТО-1}$, $L_{ТО-2}$ обох груп автомобілів.

Таблиця 1.12 Кориговані значення для автомобілів

Автомобілі	Значення	
ГАЗ-33081	$L_{кр}$ - пробіг до капітального ремонту, км	146520
	$L_{ТО-1}$ - періодичність ТО-1, км	3330
	$L_{ТО-2}$ - періодичність ТО-2, км	13320
УРАЛ-64-64	$L_{кр}$ - пробіг до капітального ремонту, км	230400
	$L_{ТО-1}$ - періодичність ТО-1, км	3200
	$L_{ТО-2}$ - періодичність ТО-2, км	12800
СЗАП-93282/021	$L_{кр}$ - пробіг до капітального ремонту, км	211200
	$L_{ТО-1}$ - періодичність ТО-1, км	2400
	$L_{ТО-2}$ - періодичність ТО-2, км	9600

Контрольні запитання

1. Які є види технічних впливів з ТО та ремонту рухомого складу?
2. Які є нормативи проектування автотранспортних підприємств?
3. Які умови експлуатації називають еталонними?
4. Як корегуються нормативи проектування автотранспортних підприємств?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

Розрахунок виробничої програми з ТО і ПР рухомого складу автотранспортних підприємств

Мета роботи: навчитись розраховувати річну та добову виробничі програми з ТО та ПР рухомого складу автотранспортних підприємств.

Теоретичні відомості

Виробнича програма підприємств з ТО характеризується числом технічних впливів, запланованих на певний період. План АТП по основних показниках устанавлюють на календарний рік. Тому виробничу програму з ТО також розраховують на рік. Окрім того, щоб вибрати метод організації ТО, визначають також і добову програму.

Виробничу програму з ТО розраховують різними методами. Великого поширення набули цикловий метод розрахунку (за цикл узято пробіг до КР) і метод розрахунку за річним пробігом. Щоб визначити річну виробничу програму, найдоцільніше скористатися методом розрахунку за річним пробігом.

Сумарний річний пробіг по кожній моделі автомобілів, км:

$$L_{pi} = \frac{A_i D_p}{\frac{1}{l_{ci}} + \frac{a_{ki}}{L_{ki}} + \frac{\alpha_{ТОПРi} \cdot k_2}{1000}}$$

де A_i – облікова кількість автомобілів i -ї моделі;

D_p – тривалість роботи рухомого складу протягом року, днів;

l_{ci} – середньодобовий пробіг автомобілів i -ї моделі, км;

L_{ki} – пробіг до капітального ремонту, км;

α_k – тривалість простою в КР, днів;

$\alpha_{ТОПРi}$ – тривалість простою автомобілів i -ї моделі на ТО і ПР,

Тривалість простою автомобіля в КР включає нормативний простій автомобіля на авторемонтному заводі, а також час, витрачений на доставку, оформлення і здачу в ремонт. Якщо немає фактичних даних про час доставки і оформлення, його можна взяти таким, що дорівнює 10-20% тривалості простою в КР за нормативом.

Розрахунок програми при різнотипному парку виконують по групах одномарочного рухомого складу. ТО автопоїздів звичайно здійснюють, не розчіплюючи тягач і причіп. Тому програму для автопоїздів розраховують як для цілої одиниці рухомого складу.

Річна кількість технічних впливів по кожній моделі:

$$N_k = \frac{L_p}{L_k}, \quad (2.2)$$

$$N_2 = \frac{L_p}{L_k} - N_k, \quad (2.3)$$

$$N_1 = \frac{L_p}{L_1} - N_k - N_2, \quad (2.4)$$

$$N_{\text{щод}} = \frac{L_p}{l_c}, \quad (2.5)$$

$$N_{\text{щод}} = (N_1 + N_2) \cdot K_{\text{пр}}, \quad (2.6)$$

$$N_{\text{со}} = 2A_{\text{сп}}, \quad (2.7)$$

$$N_{D-1} = 1,1N_1 + N_2, \quad (2.8)$$

$$N_{D-2} = 1,2N_1 \quad (2.9)$$

де $N_k, N_2, N_1, N_{\text{щод}}, N_{\text{щот}}, N_{\text{со}}, N_{D-1}, N_{D-2}$ – річна кількість відповідно КР, ТО-2, ТО-1, ЩОд, ЩОт, СО і діагностичних впливів Д-1 і Д-2;

L_k – скоригований пробіг до КР;

L_2, L_1 – скориговані періодичності ТО-2 і ТО-1;

$K_{\text{пр}}$ – коефіцієнт, що враховує виконання ЩОт при ПР, пов'язаним із заміною агрегатів ($K_{\text{пр}}=1,6$);

$A_{\text{сп}}$ – списочна чисельність рухомого складу.

Згідно з ОНТП 01-91 КР автомобілів здійснюють на спеціалізованих авторемонтних підприємствах, тому обсяги робіт з КР на АТП не визначають [12]. Проте кількість КР впливає на розрахунок програми з ТО рухомого складу, тому кількість КР в умовах АТП також необхідно розраховувати.

Діагностування Д-1 призначене для визначення технічного стану агрегатів, вузлів і систем, які забезпечують безпеку руху. Д-1 виконують з періодичністю ТО-1; воно також передбачається після ТО-2 і ПР по агрегатах і вузлах, які забезпечують безпеку руху. Згідно з дослідними даними кількість автомобілів, які діагностуються при ПР дорівнює 10% річної програми ТО-1.

Діагностування Д-2 потрібне для визначення потужнісних і економічних показників автомобілів і обсягів ПР. Д-2 виконують з періодичністю ТО-2, а іноді при ПР. Кількість автомобілів, що діагностуються при ПР, дорівнює 20% річної програми ТО-2.

Добову програму $N_{j,д}$ кожного виду технічних впливів розраховують за технологічно сумісними моделями автомобілів, її визначають так:

$$N_{j,д} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{j,i}}{D_{p,j}} \quad (2.10)$$

де $\sum N_{j,i}$ – сумарна річка кількість технічних впливів j-го виду по технологічно сумісних моделях автомобілів;

i – вид технічного впливу /ЩО, ТО-1, ТО-2/;

$D_{p,j}$ – число робочих днів відповідної зони що виконує i-й вплив.

Порядок виконання

1. На основі завдання, виданого викладачем, або за даними конкретного підприємства розрахувати річну програму РОВ АТП.

2. Розрахувати добову програму РОВ АТП.

Приклад розрахунку.

Вихідні значення для автомобілів наведенні в табл. 1.12 в практичній роботі №1 та табл. 2.1

Таблиця 2.1 Вихідні значення для автомобілів

Автомобілі	a_k	α^{TOP1}	k_2
ГАЗ-33081	0	0,3	1,1
УРАЛ-64-64	0	0,53	1

Знаходимо сумарний річний пробіг по кожному автомобілю за формулою (1.7):

$$L_p = \frac{85 \cdot 305}{\frac{1}{185} + \frac{0,3 \cdot 1,1}{1000}} = \frac{25925}{0,005 + 0,0033} = \frac{25925}{0,00533} = 4863977,5 \approx 4863978 \text{ км};$$

$$L_p = \frac{75 \cdot 305}{\frac{1}{200} + \frac{0,53 \cdot 1}{1000}} = \frac{22875}{0,005 + 0,00053} = \frac{22875}{0,00553} = 4136528 \text{ км}$$

Річна кількість технічних впливів по кожній моделі для капітального ремонту визначається по формулі (2.2):

$$N_k = \frac{L_p}{L_k} = \frac{4863978}{146520} = 33.1 \approx 33;$$

$$N_k = \frac{L_p}{L_k} = \frac{4136528}{230400} = 17.95 \approx 18$$

Для ТО-2 визначається по формулі (2.3):

$$N_2 = \frac{L_p}{L_2} - N_k = \frac{4823256}{13320} - 33 = 362.1 - 33 = 329.1 \approx 329;$$

$$N_2 = \frac{L_p}{L_2} - N_k = \frac{4136528}{12800} - 18 = 305.17 \approx 305.$$

Для ТО-1 визначається по формулі (2.4):

$$N_1 = \frac{L_p}{L_1} - N_k - N_2 = \frac{4823256}{3330} - 33 - 329 = 1086.4 \approx 1086$$

$$N_1 = \frac{L_p}{L_1} - N_k - N_2 = \frac{4136528}{3200} - 18 - 305 = 969.665 \approx 970.$$

Для ЩО_д по формулі (2.5):

$$N_{\text{ЩОд}} = \frac{L_p}{l_c} = \frac{4823256}{185} = 26071,7 \approx 26072;$$

$$N_{\text{ЩОд}} = \frac{L_p}{l_c} = \frac{4136528}{200} = 20682,64 \approx 20683$$

Для ЩО_т по формулі (2.6):

$$N_{\text{ЩОт}} = (N_1 + N_2) \cdot K_{\text{ПР}} = (1086 + 329) \cdot 1,6 = 2262;$$

$$N_{\text{ЩОт}} = (N_1 + N_2) \cdot K_{\text{ПР}} = (970 + 305) \cdot 1,6 = 2040$$

Для СО по формулі (2.7):

$$N_{\text{СО}} = 2 \cdot A_{\text{СП}} = 2 \cdot 85 = 170;$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64+СЗАП-93282/021:

$$. N_{\text{СО}} = 2 \cdot A_{\text{СП}} = 2 \cdot 75 = 150$$

Для Д-1 по формулі (2.8):

$$N_{D-1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 = 1,1 \cdot 1086 + 329 = 1523,6 \approx 1524;$$

$$N_{D-1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 = 1,1 \cdot 970 + 305 = 1372;$$

Для Д-2 по формулі (2.9):

$$N_{D-2} = 1,2 \cdot N_2 = 1,2 \cdot 329 = 394,8 \approx 395$$

$$N_{D-2} = 1,2 \cdot N_2 = 1,2 \cdot 305 = 366$$

Добову програму $N_{j,d}$ кожного виду технічних впливів розраховують за формулою (2.10):

Добова програма для ЩО:

$$N_{\text{ЩОд}} = \frac{26072}{305} = 85,5 \approx 86;$$

$$N_{\text{ЩОд}} = \frac{20683}{305} = 67,8 \approx 68$$

Для ТО-1:

$$N_{\text{ТО1}} = \frac{1086}{305} = 3,6 \approx 4;$$

$$N_{\text{ТО1}} = \frac{970}{305} = 3,2 \approx 3.$$

Контрольні запитання

1. Що таке виробнича програма, які є види виробничих програм?
2. Які є методи розрахунку виробничої програми, їх переваги та недоліки?
3. Які показники визначають річну виробничу програму? Як їх розраховують?
4. Які показники визначають добову виробничу програму? Як їх розраховують?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Розрахунок обсягів робіт з ТО і ПР рухомого складу автотранспортних підприємств

Мета роботи: навчитись розраховувати обсяги робіт з ТО і ПР рухомого складу АТП та розподіляти їх за видами робіт.

Теоретичні відомості

Річний обсяг робіт по АТП обчислюють у людино-годинах. Він містить обсяги робіт з ЩО, ТО-1, ТО-2 та ПР. Обсяги ЩО, ТО-1, ТО-2 визначають на основі річної виробничої програми і трудомісткості виконання даного виду робіт. Обсяг ПР визначають виходячи з річного пробігу автомобілів і питомої трудомісткості ПР на 1000 км пробігу. СО, що виконується двічі у рік, як правило, суміщають з ТО-2 і як окремий вид обслуговування не враховують.

Річні обсяги робіт по кожній моделі рухомого складу визначають

$$T_{\text{Щ}} = N_{\text{ЩОд}} t_{\text{ЩОд}}, \quad (3.1)$$

$$T_{\text{ЩОТ}} = N_{\text{ЩОТ}} t_{\text{ЩОТ}}, \quad (3.2)$$

$$T_1 = N_1 t_1, \quad (3.3)$$

$$T_2 = N_2 t_2 + N_{\text{СО}} m_1 t_2, \quad (3.4)$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{t_{\text{ПР}} L_{\text{ПР}}}{1000} \quad (3.5)$$

де $t_{\text{ЩОд}}, t_{\text{ЩОТ}}, t_2, t_1$ – скориговані нормативні трудомісткості ЩОд, ЩОТ, ТО-2 та ТО-1 відповідно, люд.-год.;

$t_{\text{ПР}}$ – скоригована трудомісткість ПР, люд.-год./1000км;

t_1 – частка трудомісткості ТО-2, що припадає на одне сезонне обслуговування (згідно індивідуального завдання студенту).

Для дуже холодного і дуже жаркого сухого кліматичних районів $m_1 = 0,5$.

Для помірно холодного і жаркого сухого районів $m_1 = 0,3$.

Для інших районів $m_1 = 0,2$.

Сумарна річна трудомісткість ТО і ПР по кожній моделі рухомого складу $T_{\text{рі}}$ та по підприємству в цілому $T_{\text{р}}$ визначаються за формулами:

$$T_{pi} = T_{ЦЮді} + T_{ЦЮті} + T_{li} + T_{2i} + T_{ПРi}, \quad (3.6)$$

$$T_p = \sum_{i=1}^K T_{pi}, \quad (3.7)$$

де K – кількість моделей рухомого складу;
 i – порядковий номер моделі.

Під час організації ТО-2 виникає необхідність в знятті окремих приладів і вузлів для усунення несправності і контролю на спеціальних стендах на виробничих дільницях. В основному це роботи по системі живлення, електротехнічні, акумуляторні і шиномонтажні. Тому виконання 90-95% обсягу робіт ТО-2 планується на постах, а 5-10% – на виробничих дільницях. В практиці проектування цей обсяг робіт розподіляється рівномірно по відповідних дільницях.

При організації Д-1 і Д-2 на самостійних дільницях трудомісткість діагностичних робіт; визначають у частках трудомісткості ТО і ПР.

Трудомісткість загальної діагностики Д-1:

$$T_{D-1} = m_2 T_1 + m_3 T_{пр}, \quad (3.8)$$

трудомісткість поглибленої діагностики Д-2:

$$T_{D-2} = m_4 T_2 + m_5 T_{пр}, \quad (3.9)$$

де m_2, m_3 – частка трудомісткості відповідно ТО-1 і ПР, яка припадає на загальну діагностику (з таблиці 3.1);

m_4, m_5 – частка трудомісткості відповідно ТО-2 і ПР, яка припадає на поглиблену діагностику (з таблиці 3.1).

Частки трудомісткості ТО-1, ТО-2 і ПР, що припадають на діагностичні роботи, наведено в табл. 4.1. Відповідно річні обсяги робіт, які виконуються в зонах ТО-1 і ТО-2, зменшуються на відповідні

$$T_1 = T_1 - m_2 T_1, \quad (3.10)$$

$$T_2 = T_2 - m_4 T_2. \quad (3.11)$$

Обсяги робіт з ТО і ПР розподіляють відповідно до місця їх виконання за технологічними та функціональними ознаками. ТО виконують на постах, ПР - на постах і виробничих дільницях. До постових належать роботи з ТО і ПР, які виконують безпосередньо на автомобілі, що

знаходиться на посту відповідної зони, до дільничних – роботи з ремонту й перевірки вузлів, агрегатів і механізмів, які зняті з автомобіля і виконуються на дільницях.

Структуру елементів ВТБ для ТО і ремонту рухомого складу формулюють з урахуванням особливостей виконання робіт. Роботи з ЩО і ТО-1 виконують у самостійних зонах. Постові роботи ТО-2 і ПР виконують, як правило, на універсальних постах, розміщених у загальній зоні. Допускається проводити ТО-2 в окремій зоні чи в зоні ТО-1, але в іншу зміну.

Місце діагностики в технологічному процесі ТО і ПР визначається обсягами робіт, умовами експлуатації рухомого складу, режимами роботи автомобілів, підрозділів технічної служби та Іншими факторами. Д-1 і Д-2 звичайно виконують на окремих постах, їх можна здійснювати також - на одній дільниці. Іноді Д-1 суміщають з роботами, які виконують на постах ТО-1.

Для формування обсягів робіт, які виконуються в зонах і на виробничих дільницях, розподіляють річні обсяги ТО і ПР за видами робіт. Приблизний розподіл трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР за видами робіт наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Процентне співвідношення по видах робіт

Вид робіт	Процентне співвідношення по видах робіт				
	автомобілі легкові	автобуси	автомобілі вантажні загального призначення	автомобілі-самоскиди кар'єрні	прицепи і напівприцепи
1	2 3	4	5	6	
ЩОд					
Мийні	15	10	9	10	30
Прибиральні (включаючи сушку-обтирання)	25	20	14	20	10
Заправні	12	11	14	12	-
Контрольно-діагностичні	13	12	16	12	15
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	35	47	47	46	45
Разом:	100	100	100	100	100
ЩОт					
Прибиральні	60	55	40	40	40
Мийні (включаючи сушку-обтирання)	40	45	60	60	60
Разом:	100	100	100	100	100

1	2	3	4	5	6
ТО-1					
Діагностика загальна (Д-1)	15	8	10	8	4
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	85	92	90	92	96
Всього:	100	100	100	100	100
ТО-2					
Діагностика поглиблена (Д-2)	12	7	10	5	2
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	88	93	90	95	98
Всього:	100	100	100	100	100
ПР					
Постові роботи					
Діагностика загальна (Д-1)	1	1	1	1	2
Діагностика поглиблена (Д-2)	1	1	1	1	1
Регулювальні і розбірно- складальні роботи	33	27	35	34	30
Зварювальні роботи	4	5	-	8	-
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-	4	-	15
з метало-дерев'яними кузовами	-	-	3	-	11
з дерев'яними кузовами	-	-	2	-	6
Бляхарські роботи	2	2	-	3	-
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-	3	-	10
з метало-дерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
з дерев'яними кузовами	-	-	1	-	4
Фарбувальні роботи	8	8	6	3	7
Деревообробні роботи	-	-	-	-	-
для рухомого складу з метало-дерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
з дерев'яними кузовами	-	-	4	-	15
Разом:	49	44	50	50	65
Дільничі роботи					
Агрегатні роботи	16/15	18	18	17	-
Слюсарно-механічні роботи	10	8	10	8	13

1	2	3	4	5	6
Електротехнічні роботи	6/5	7	5	5	3
Акумуляторні роботи	2	2	2	2	-
Ремонт приладів системи живлення	3	3	4	4	-
Шиномонтажні роботи	1	2	1	2	1
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1	1	1	2	2
Ковальсько-ресорні роботи	2	3	3	3	10
Мідницькі роботи	2	2	2	2	2
Зварювальні роботи	2	2	1	2	2
Бляхарські роботи	2	2	1	1	1
Арматурні роботи	2	3	1	1	1
Оббивні роботи	2	3	1	1	-
Таксиметричні роботи	-/2	-	-	-	-
Разом:	51	56	50	50	35
Всього:	100	100	100	100	100

Примітки:

1. Розподіл об'єму робіт ЩО приведений для виконання мийних робіт механізованим методом.

2. В розділі "Дільничі роботи" для легкових автомобілів в чисельнику вказані об'єми робіт для автомобілів загального призначення, в знаменнику – для автомобілів-таксі.

3. Додаткові об'єми робіт по ТО для газобалонних автомобілів слід розподіляти:

- контроль на КПП – 50%
- на посту випуску (зливу) газу – 50%
- по ПР газової системи живлення:
постові роботи – 75%
- у тому числі зняття і установка балонів – 25%
- дільничі роботи – 25%.

4. Для спеціалізованого рухомого складу, оснащеного додатковим устаткуванням, розподіл об'ємів робіт ТО і ПР слід проводити з урахуванням специфіки виконуваних робіт.

Порядок виконання

1. На основі завдання, виданого викладачем, або за даними конкретного підприємства розрахувати обсяги робіт з ТО та ПР рухомого складу АТП.

2. Виконати розподіл трудомісткостей ТО та ПР рухомого складу за видами робіт.

Приклад розрахунку.

Вихідні дані слід прийняти з таблиці 1.11 та дані з практичної роботи № 2.

Річні обсяги робіт ЩО_d визначаються за формулою (3.1):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$T_{\text{ЩО}d} = 26072 \cdot 0.345 = 8994,84 \approx 8995;$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$T_{\text{ЩО}d} = 20683 \cdot 0.5 = 10341,5 \approx 10342;$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$T_{\text{ЩО}d} = 20683 \cdot 0.2 = 4136,6 \approx 4137;$$

Річні обсяги робіт ЩО_r визначаються за формулою (3.2):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$T_{\text{ЩО}r} = 2264 \cdot 0.1875 = 424.5;$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$T_{\text{ЩО}r} = 2040 \cdot 0.25 = 561;$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$T_{\text{ЩО}r} = 2040 \cdot 0.1 = 224.$$

Річні обсяги робіт ТО-1 визначаються за формулою (3.3):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$T_1 = 1086 \cdot 4.4625 = 4846.275 \approx 4846;$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$T_1 = 970 \cdot 10.21 = 9903.7 \approx 9904$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$T_1 = 970 \cdot 8.38 = 8128.6 \approx 8129;$$

Річні обсяги робіт ТО-2 визначаються за формулою (3.4):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$T_2 = 329 \cdot 17.85 + 170 \cdot 0.3 \cdot 17.85 = 5872,65 + 910,35 = 6783;$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$T_2 = 305 \cdot 40.84 + 150 \cdot 0.3 \cdot 40.84 = 12456.2 + 1837.8 = 14294;$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$T_2 = 305 \cdot 33.51 + 150 \cdot 0.3 \cdot 33.51 = 10220.55 + 1507.95 = 11728.5 \approx 11729;$$

Річні обсяги робіт ПР визначаються за формулою (3.5):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$T_{\text{пр}} = \frac{3,6 \cdot 4863978}{1000} = 17510,3 \approx 17510;$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$T_{\text{пр}} = \frac{9,66 \cdot 4136528}{1000} = 39958,86 \approx 39959;$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$T_{np} = \frac{5.53 \cdot 4136528}{1000} = 22874.99984 \approx 22875;$$

Сумарна річна трудомісткість ТО і ПР по кожній моделі рухомого складу T_{vi} визначаються за формулою (3.6):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$T_{p1} = 8995 + 424,5 + 4846 + 6783 + 17510 = 38558,5;$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$T_{p1} = 10342 + 561 + 9904 + 14294 + 39959 = 75060.$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$T_{p1} = 4137 + 224 + 8129 + 11729 + 22875 = 47094.$$

Сумарна річна трудомісткість ТО і ПР для всіх транспортних засобів визначаються за формулою (3.7):

$$T_p = 38558,5 + 75060 + 47094 = 160712,5.$$

Частки трудомісткості ТО-1, ТО-2 і ПР, що припадають на діагностичні роботи, визначаються за формулою (3.8) та (3.9):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$T_{D-1} = 0.1 \cdot 4846 + 0.01 \cdot 17510 = 484.6 + 175.1 = 659,7$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$T_{D-1} = 0.1 \cdot 9904 + 0.01 \cdot 39959 = 990.4 + 399.59 = 1390$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$T_{D-1} = 0.04 \cdot 8129 + 0.02 \cdot 22875 = 325.16 + 457.5 = 782.66$$

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$T_{D-2} = 0.1 \cdot 6783 + 0.01 \cdot 17510 = 678.3 + 175.1 = 853.4$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64:

$$T_{D-2} = 0.1 \cdot 14294 + 0.01 \cdot 39959 = 1429.4 + 399.59 = 1829$$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$T_{D-2} = 0.02 \cdot 11729 + 0.01 \cdot 22875 = 234.58 + 228.75 = 463.33$$

Відповідно річні обсяги робіт, які виконуються в зонах ТО-1 і ТО-2, зменшуються на відповідні величини, визначаються за формулою (3.10) та

а) для автомобілів ГАЗ-33081: $T_i = 4846 - 0.1 \cdot 4846 = 4361.4$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64: $T_i = 9904 - 0.1 \cdot 9904 = 8913.6$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

а) для автомобілів ГАЗ-33081: $T_i = 6783 - 0.1 \cdot 6783 = 6104.7$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64: $T_i = 14294 - 0.1 \cdot 14294 = 12864.6$

в) для причепа-важковоза СЗАП-93282/021:

$$T_2^{\prime} = 11729 - 0.02 \cdot 11729 = 11494.42$$

Приблизний розподіл трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР за видами робіт наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Процентне співвідношення трудомісткості по видах робіт

Вид робіт	Процентне співвідношення по видах робіт для автомобілів					
	%	ГАЗ-33081	УРАЛ-64-64	%	СЗАП-93282/021	Всього по АТП
1	2	3	4	5	6	7
ЩО_д						
Мийні	9	809.6	930.8	30	1241.1	2981.5
Прибиральні (включаючи сушку-обтирання)	14	1259.3	1447.9	10	413.7	3120.9
Заправні	14	1259.3	1447.9	-	-	2707.2
Контрольно-діагностичні	16	1439.2	1654.7	15	620.55	3714.45
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	47	4227.6	4860.7	45	1861.65	10949.95
Разом:	100	8995	10342	100	4137	23474
ЩО_с						
Прибиральні	40	169.8	224.4	40	89.6	483.8
Мийні (включаючи сушку-обтирання)	60	254.7	336.6	60	134.4	725.7
Разом:	100	424.5	561	100	224	1209.5
...
Дільничні роботи						
Агрегатні роботи	18	3151.8	7192.62	-	-	10344.42
Слюсарно-механічні роботи	10	1751	3995.9	13	2973.75	8720.65
Електротехнічні роботи	5	875.5	1997.95	3	686.25	3559.7
...
Оббивні роботи	1	175.1	399.59	-	-	574.69
Разом:	50	8755	19979.5	35	8006.25	36740.75
Всього:	100	17510	39959	100	22875	80344

Контрольні запитання

1. Як визначаються обсяги робіт з ЩО, ТО-1, ТО-2 та ПР рухомого складу АТП?
2. Як визначають обсяги СО рухомого складу АТП? Як організовують їх виконання?
3. Як визначають обсяги діагностичних робіт при виконанні їх на окремій дільниці? Як при цьому змінюються обсяги робіт з ТО-1 та ТО-2?
4. Як виконують розподіл обсягів робіт за видами робіт?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Визначення чисельності працюючих автотранспортних підприємств

Мета роботи: навчитись визначати чисельність виробничих та допоміжних робітників, ІТР і службовців автотранспортних підприємств.

Теоретичні відомості

Залежно від виду виконуваних робіт розрізняють виробничих і допоміжних робітників. До виробничих належать робітники зон і дільниць, які безпосередньо виконують роботи з ТО і ПР рухомого складу. Розрізняють технологічно необхідну (явочну) P_T і штатну (облікову) $P_{ш}$ чисельність робітників.

Технологічно необхідна чисельність робітників забезпечує виконання добової виробничої програми і визначається за формулою:

$$P_T = \frac{T_P}{\Phi_M}, \quad (4.1)$$

де T_P – річний обсяг робіт зони чи дільниці, людино-годин;

Φ_M – річний фонд часу робочого місця чи технологічно необхідного робітника, год.

Штатна чисельність робітників забезпечує виконання річних обсягів робіт з ТО й ремонту рухомого складу визначається за формулою:

$$P_{ш} = \frac{T_P}{\Phi_P}, \quad (4.2)$$

де Φ_P – річний фонд часу ремонтного робітника, год.

Річний фонд часу робочого місця визначається кількістю робочих днів протягом року і тривалістю зміни залежно від тривалості робочого тижня. У практиці проектування для розрахунку явочної чисельності робітників приймають $\Phi_M = 2070$ год. для виробництв з нормальними умовами праці і 1830 год. для виробництв зі шкідливими умовами.

Річний фонд часу ремонтного робітника $\Phi_P < \Phi_M$ через робочі відпустки та невиходи на роботу з поважних причин, які становлять в середньому 4-5% від Φ_M . Значення Φ_M і Φ_P , дня робочих різних професій наведено в табл. 4.1.

Технологічно необхідну і штатну кількість ремонтних робітників розраховують для кожного з виробничих підрозділів, створюваних з урахуванням видів і трудомісткості робіт.

Таблиця 4.1 – Номінальний і ефективний річні фонди часу виробничого персоналу

Найменування професій працюючих	Тривалість		Річний фонд часу робітників, год	
	робочого тижня, год.	основної відпустки, дні	номінальний	ефективний
Маляр	36	24	1830	1610
Всі інші професії, включаючи водіїв автомобілів і автобусів	41	24	2070	1820

Примітки.

1. Тривалість робочої зміни виробничого персоналу не повинна перевищувати 8,2 години. Допускається збільшення робочої зміни працюючих при загальній тривалості роботи не більше 41 години тиждень.

2. Приведені в таблиці ефективні річні фонди часу не розповсюджуються на працюючих в районах Крайньої Півночі і інших районах, прирівняних до них.

Якщо річний обсяг окремих видів робіт незначний (менш як 2000 людино-годин), потрібно створювати об'єднаний підрозділ для робітників споріднених спеціальностей. Наприклад, можна об'єднати шиноремонтну і вулканізаційну дільниці, деревообробну і оббивну, арматурну і жерстяницьку тощо. На рис. 4.1 показані виробничі дільниці, які можуть бути організовані на підприємстві, і можливості їх об'єднання за технологічними й організаційними ознаками [6, с. 136]. Якщо робочих місць більше двох, створюють спеціалізовану дільницю.



Рисунок 4.1 – Схема рекомендацій щодо організації виробничих дільниць ПР

Поряд в роботами з ТО і ПР, які називають виробничими, на АТП виконують допоміжні роботи, до складу яких входить обслуговування і ремонт устаткування та інструменту, транспортні, завантажувально-

розвантажувальні роботи, пов'язані з ТО і ПР рухомого складу, перегон автомобілів усередині підприємства, прийом і видача матеріальних цінностей, прибирання приміщень.

Чисельність допоміжних робітників АТП, які зайняті на допоміжних роботах беруть у процентному відношенні від штатної чисельності виробничих робітників:

$$P_{\text{доп}} = \frac{v \cdot P_{\text{ш}}}{100}, \quad (4.3)$$

де v – норматив чисельності допоміжних робочих, в % до чисельності виробничих робочих.

Норми чисельності допоміжних робітників наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Норми чисельності допоміжних робітників

Облікова чисельність виробничих	Норматив допоміжних
до 50 робітників, чол.	30
понад 50 до 60	29
понад 60 до 70	28
понад 70 до 80	27
понад 80 до 100	26
понад 100 до 120	25
понад 120 до 150	24
понад 150 до 180	23
понад 180 до 220	22
понад 220 до 160	21
понад 260	20

Примітка: до вказаної в таблиці чисельності допоміжних робітників додатково слід передбачати:

1) робітників для обслуговування очисних споруд стічних вод чисельністю по одній людині на кожні 75 м³/добу стічних вод;

2) робітників для заправки автомобілів паливом і оливою (за завданням на проектування), по дві людини на кожні 250 автомобілів облікового складу;

3) робітників для виготовлення технологічного устаткування і оснащення (за завданням на проектування чисельністю 10% від загальної кількості виробничих робітників).

Розподіл чисельності допоміжних робітників за видами робіт наведений у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Розподіл чисельності допоміжних робітників за видами робіт

Види допоміжних робіт	Співвідношення чисельності робітників, %	
	АТП, експлуатаційні філіали	Виробничі філіали
Ремонт і обслуговування технологічного обладнання, оснастки і інструмента	20	25
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	15	20
Транспортні роботи	10	8
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	15	12
Перегін рухомого складу	15	10
Прибирання виробничих приміщень	10	7
Прибирання території	10	8
Обслуговування компресорної установки	5	10
Усього	100	

Примітки:

1. Для централізованої організації ремонту і обслуговування технологічного обладнання, оснащення і інструменту, ремонту і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій, а також системи матеріально-технічного постачання підприємств, чисельність персоналу відповідної служби допоміжного виробництва може бути скорочена на 50%.

2. Роботи по обслуговуванню очисних споруд і ТЗП процентним співвідношенням по видах робіт не враховуються.

Робітники по обслуговуванню і ремонту очисних споруд повинні сумуватися з допоміжними робітниками по графі "Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій".

Роботи з ремонту і обслуговування технологічного обладнання, оснастки і інструмента, ремонту і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій та обслуговування компресорних установок називають роботами по самообслуговуванню підприємства.

Для організації робіт по самообслуговуванню на АТП створюють самостійний підрозділ – відділ головного механіка (ВГМ). У випадку малої чисельності робітників по самообслуговуванню (менше 5 робітників) ВГМ не створюється, а робітників по самообслуговуванню приєднують до робітників слюсарно-механічних робіт.

Чисельність персоналу управління підприємством, окрім експлуатаційної та виробничо-технічної служб, молодшого обслуговуючого персоналу й пожежно-сторожової охорони, визначають залежно від потужності підприємства і типу рухомого складу (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Чисельність персоналу управління, молодшого обслуговуючого персоналу та пожежно-сторожової охорони

Функції управління персоналу	Потужність підприємства, од. рухомого складу											
		до 100	від 100 до 250	від 250 до 400	від 400 до 550	від 550 до 700	від 700 до 1000	від 1000 до 1300	від 1300 до 1600	від 1600 до 1900	від 1900 до 2200	Понад 2200
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Загальне керівництво	Автомобілі легкові	2	2	2	3	3	4	4	4		5	5
	Автобуси	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6
	Автомобілі вантажні	2	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6
	Змішаний парк	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6
Техніко-економічне планування	Автомобілі легкові	2	2	3	3	4	5	5	5	5	6	6
	Автобуси	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
	Автомобілі вантажні	2	3	3	3	4	5	5	6	6	7	7
	Змішаний парк	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
Організація праці та заробітної платні	Автомобілі легкові	2		3	4	5	5	6	7	8	8	8
	Автобуси	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10	10
	Автомобілі вантажні	3	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
	Змішаний парк	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10	10
Бухгалтерський звіт і фінансова діяльність	Автомобілі легкові	3	5	6	8	9	10	11	11	12	13	13
	Автобуси	4	6	8	10	12	13	14	15	16	17	17
	Автомобілі вантажні	3	5	7	9	10	11	12	13	14	14	14
	Змішаний парк	4	6	8	10	12	13	14	15	16	17	17
Комплектування і підготовка кадрів	Автомобілі легкові	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	10
	Автобуси	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	13
	Автомобілі вантажні	2	3	4	5	6	8	9	9	10	11	11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Змішаний парк	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	13
Загальне діловодство і господарське обслуговування	Автомобілі легкові	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	5
	Автобуси	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7
	Автомобілі вантажні	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6
	Змішаний парк	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7
	Автомобілі легкові	1	1	2	2	3	4	6	7	8	9	11
Матеріально-технічне постач	Автобуси	1	2	2	3	4	6	8	10	12	14	17
	Автомобілі вантажні	1	1	2	3	4	5	7	9	11	12	14
	Змішаний парк	1	2	2	3	4	6	8	10	12	14	17
Молодший обслуговуючий персонал	Автомобілі легкові	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Автобуси	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Автомобілі вантажні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Змішаний парк	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пожежно-сторожова охорона	Усі види рухомого транспорту	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	7

Чисельність персоналу експлуатаційної служби залежить від коефіцієнта випуску і кількості автомобілів на АТП і перебуває в процентній залежності від кількості автомобілів (табл. 4.5). Чисельність персоналу виробничо-технічної служби вибирають за даними (табл. 4.6) залежно від чисельності виробничих робітників і кількості автомобілів на підприємстві.

Таблиця 4.5 – Чисельність працівників експлуатаційної служби АТП

Коефіцієнт впуску автомобілів на лінію	Кількість автомобілів на підприємстві					
	до 10	від 100 до 600	від 600 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 2000	понад 2000
До 0.8	5	4,9	4,6	3,9	3,7	3,6
Понад 0.8	6	5,2	4,8	4,0	3,8	3,7

Таблиця 4.6 – Чисельність персоналу виробничо-технічної служби

Численність виробничих робітників, осіб	Чисельність персоналу виробничо-технічної служби у % від облікової кількості автомобілів в підприємстві					
	до 100	понад 100 до 600	понад 600 до 1000	понад 1000 до 1500	понад 1500 до 2000	понад 2000
до 20	4	-	-	-	-	-
понад 20 до 50	5	2,5	-	-	-	-
понад 50 до 100	-	2,6	2,2	-	-	-
понад 100 до 150	-	2,8	2,3	-	-	-
понад 150 до 200	-	3,0	2,4	-	-	-
понад 200 до 250	-	3,3	2,6	2,3	-	-
понад 250 до 300	-	3,5	2,8	2,4	2,1	-
понад 300 до 400	-	3,7	3,0	2,5	2,2	-
понад 400 до 500	-	-	3,2	2,6	2,3	2,0
понад 500	-	-	3,3	2,7	2,4	2,1

Чисельність експлуатаційного персоналу (водіїв, кондукторів, експедиторів) визначається відношенням номінального річного фонду часу роботи автомобілів з урахуванням підготовчо-заключного часу до ефективного річного фонду часу працюючих – штатна чисельність і до номінального річного фонду часу працюючих – явочна чисельність.

Для виробничих автотранспортних об'єднань, як правило, в одному з виробничих філіалів слід передбачати центральний апарат управління – загальне керівництво, планово-виробничий відділ, відділ праці і заробітної платні, бухгалтерію відділ матеріально-технічного постачання, відділ кадрів, адміністративно-господарський відділ, відділ головного механіка, виробничо-технічний відділ, відділ управління виробництвом і відділ технічного контролю чисельністю, розрахований на кількість і об'єм робіт ТО і ПР рухомого складу, агрегатів, вузлів, деталей, молодший обслуговуючий персонал і пожежно-сторожова охорона.

В експлуатаційних філіалах виробничих об'єднань слід передбачати керівництво філіалом, відділ експлуатації, диспетчерську і гаражну служби, чисельністю, розрахованою на кількість закріпленого за філіалом рухомого складу, персонал управління виробництвом і технічного контролю, розрахований на кількість і об'єм робіт ТО і ПР рухомого складу, молодший обслуговуючий персонал і пожежно-сторожова охорона.

Розподіл персоналу по функціях управління експлуатаційної служби приведений в табл. 4.7, виробничо-технічної служби в табл. 4.8.

Визначаємо кількість водіїв:

$$R_{я} = \frac{T_{н}}{\Phi_{М}}; \quad (4.4)$$

$$R_{я} = \frac{T_{н}}{\Phi_{М}} \quad (4.5)$$

де $T_{н}$ – річна витрата часу водіями в наряді, год. Річна витрата часу водіями в наряді визначається за формулою:

$$T_{н} = A_c \cdot D_{роб} \cdot n_0 \cdot t_0, \quad (4.6)$$

де A_c – списочна кількість автомобілів

n_0 – кількість змін, $n_0 = 1$ [12];

t_0 – тривалість робочої зміни, $t_0 = 10,5$ год [12].

Таблиця 4.7 – Розподіл персоналу по функціях управління експлуатаційної служби

Найменування функцій управління експлуатаційної служби	Середня чисельність персоналу %
Відділ експлуатації	17-21
Диспетчерська	39-43
Гаражна служба	34-38
Відділ безпеки руху	3-5

Таблиця 4.8 – Розподіл персоналу по функціях управління виробничо-технічної служби

Найменування функцій управління виробничо-експлуатаційної служби	Середня чисельність персоналу %
Технічний відділ	26-30
Відділ технічного контролю	18-22
Відділ головного механіка	10-12
Відділ управління виробництвом	17-19
Виробнича служба	21-25

Чисельність персоналу, що не відноситься до апарату управління, слід приймати згідно наступних рекомендацій:

– інженер по безпеці руху – один на 150 водіїв; при чисельності водіїв більше 500 на кожні подальші 250 встановлюється додатково одна людина;

– контролер пасажирського транспорту для автобусів, що працюють без кондуктора – один на 15 автобусів;

– те ж, для автобусів, що працюють з кондуктором – один на 25 автобусів;

– те ж, для легкових автомобілів-таксі – один на 70 автомобілів;

- касир по прийому і оформленню виручки для АТП автобусів – один на 1000 грн. середньодобової виручки;
- те ж, в АТП легкових автомобілів-таксі – один на 150 автомобілезмін;
- ревізор автотранспорту – один на 150 автомобілів;
- механік контрольно-пропускного пункту – один на кожний пост КПП в зміну.

Порядок виконання

1. На основі завдання, виданого викладачем, або за даними конкретного підприємства розрахувати чисельність виробничих та допоміжних ремонтних робітників.

2. Згідно рекомендацій визначити спеціальності та чисельність ІТР і службовців.

Приклад розрахунку.

За формулами (4.1-4.2) розраховуємо кількість обслуговуючого персоналу та заносимо до таблиці 4.9.

Для того, щоб розрахувати явочну та штатну чисельність робітників знайдемо загальну трудомісткість по двом маркам автомобіля і причепом:

$$T_p = T_p^1 + T_p^2 + T_p^3 = 38558,5 + 75060 + 47094 = 160712,5 \text{ (дюд-год.)}$$

Таблиця 4.9 –Розподіл виробничого персоналу за видами робіт:

Види робіт ТО і ПР	Трудоміст- кість по видам робіт	Φ_m	P_T	Прийнята, Рг	Φ_p	$P_{ш}$	Прийнята, Рш
ЩОд і ЩОт							
Прибиральні (включаючи сушку-обтирання)	7311.9	2070	3.43	3	1820	4.01	4
Заправні	2707.2	2070	1.3	1	1820	1.48	1
...
Арматурні та оббивні роботи	1378.13	2070	0.66	1	1820	0.75	1
Разом:	36740.75		19.88	19		20.11	21
Всього:	160712.5		79.35	78		90.57	88

Визначимо кількість явочних (технологічно-необхідної) і штатних робітників:

$$P_T = \frac{160712.5}{2070} = 77.64 \approx 78 \text{ чол.}$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{160712.5}{1820} = 88.3 \approx 88, \text{чол.}$$

Чисельність допоміжних робітників АТП визначимо по формулі

$$P_{\text{доп}} = \frac{26 \cdot 88}{100} = 22.88 \approx 23$$

Визначення чисельності іншого персоналу інженерно-технічної служби, служби експлуатації та управлінського використовуючи табл. 4.4-4.8.

Таблиця 4.10 – Розподіл чисельності допоміжних робітників за видами

Види допоміжних робіт	Співвідношення чисельності робітників, %	Чисельність допоміжних робітників АТП
Ремонт і обслуговування технологічного обладнання, оснастки і інструмента, обслуговування компресорної установки	25	7
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій, прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	30	8
Транспортні роботи, перегін рухомого складу	20	5
Прибирання виробничих приміщень, прибирання території	25	7
Усього	100	26

Таблиця 4.11 – Чисельність персоналу управління, молодшого обслуговуючого персоналу та пожежно-сторожової охорони

Функції управління персоналу	Потужність підприємства, од. рухомого складу	
	Тип рухомого складу	до 100
Загальне керівництво	Автомобілі вантажні	3
Техніко-економічне планування	Автомобілі вантажні	3
Організація праці та заробітної платні	Автомобілі вантажні	3
Бухгалтерський звіт і фінансова діяльність	Автомобілі вантажні	5
Комплектування і підготовка кадрів	Автомобілі вантажні	3
Загальне діловодство і господарське обслуговування	Автомобілі вантажні	2
Матеріально-технічне постач	Автомобілі вантажні	1
Молодший обслуговуючий персонал	Автомобілі вантажні	2
Пожежно-сторожова охорона	Усі види рухомого транспорту	4
Всього		26

Таблиця. 4.12 – Чисельність працівників експлуатаційної служби АТП

Коефіцієнт впуску автомобілів на лінію	Кількість автомобілів на підприємстві	Чисельність працівників
	від 100 до 600	
До 0.8	4,9	5

Таблиця 4.13 – Чисельність персоналу виробничо-технічної служби

Численність виробничих робітників, чол.	Чисельність персоналу виробничо-технічної служби у % від облікової кількості автомобілів в підприємстві	Чисельність персоналу
	Понад 100 до 600	
Понад 50 до 100	2.8	5

Таблиця 4.14 – Розподіл персоналу по функціях управління експлуатаційної служби

Найменування функцій управління експлуатаційної служби	Середня чисельність персоналу %	Чисельність персоналу
Відділ експлуатації	17-21	1
Диспетчерська	39-43	2
Гаражна служба	34-38	2

Таблиця 4.15 – Розподіл персоналу по функціях управління виробничо-технічної служби

Найменування функцій управління виробничо-експлуатаційної служби	Середня чисельність персоналу %	Чисельність персоналу
Технічний відділ	26-30	1
Відділ технічного контролю	18-22	1
Відділ головного механіка	10-12	1
Відділ управління виробництвом	17-19	1
Виробнича служба	21-25	1

Визначаємо кількість водіїв за формулами (4.4-4.6):

а) для автомобілів ГАЗ-33081:

$$T_H = 85 \cdot 305 \cdot 1 \cdot 10.5 = 272212.5 \text{ (год);}$$

$$R_{\text{я}} = \frac{272212.5}{2070} = 131.5 \approx 132 \text{ (чол.);}$$

$$R_{\text{ш}} = \frac{272212.5}{1820} = 149.56 \approx 150 \text{ (чол.).}$$

б) для автомобілів УРАЛ-64-64+СЗАП-93282/021:

$$T_H = 75 \cdot 305 \cdot 1 \cdot 10.5 = 240187.5 \text{ (год);}$$

$$R_{\text{я}} = \frac{240187.5}{2070} = 116.03 \approx 116 \text{ (чол.)}$$

$$R_{\text{ш}} = \frac{240187.5}{1820} = 131.97 \approx 132$$

Контрольні запитання

1. Як визначається чисельність виробничих робітників АТП?
2. Як визначається чисельність допоміжних робітників АТП?
3. Як визначається чисельність ІТР і службовців АТП?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5

Розрахунок кількості постів і потокових ліній

Мета роботи: вивчити методику та навчитись розраховувати кількість постів та потокових ліній автотранспортних підприємств.

Теоретичні відомості

Більше 50% об'єму робіт по ТО і ПР виконується на постах. Тому в технологічному проектуванні цей етап має важливе значення, так як число постів в наступному багатому в чому визначає вибір об'ємно-планувального рішення підприємства. Число постів залежить від виду, програми та трудомісткості впливів, методу організації ТО, ПР і діагностування автомобілів, режиму роботи виробничих зон. Згідно [12] ТО здійснюється на поточних лініях при змінній добовій програмі (формула 2.10): не менше 12-15 обслуговувань для ТО-1 та 5-6 – для ТО-2 технологічно суміщених автомобілів. В іншому випадку роботи по ТО проводяться на одиночних постах. На практиці ТО-2 та ПР зазвичай виконують на універсальних та спеціалізованих постах

Розрахунок кількості постів ТО і ПР

Кількість універсальних постів технічного обслуговування, поточного ремонту, загального та поглибленого діагностування, зварювально-жерстяницьких, деревообробних і малярних робіт слід визначати по формулі:

$$П = \frac{T_p \cdot K_p}{D_{pp} \cdot C \cdot t \cdot P \cdot K_{вик}}, \quad (5.1)$$

де T_p – річний об'єм робіт, люд.-год.;

K_p – коефіцієнт резервування постів (табл. 5.1);

D_{pp} – число робочих днів на рік (додаток Г);

C – число робочих змін на добу (додаток Г);

t – тривалість зміни, год. (додаток Г);

P – чисельність одночасно працюючих на одному посту, чол. (табл. 5.2);

$K_{вик}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста (табл. 5.3).

При визначенні кількості виробничих постів загальної діагностики слід підсумовувати об'єм контрольно-діагностичних робіт ТО-1 і 50% об'єму контрольно-діагностичних робіт ПР.

При визначенні кількості виробничих постів поглибленої діагностики слід підсумовувати об'єм контрольно-діагностичних робіт ТО-2 і 50% об'єму контрольно-діагностичних робіт ПР.

Таблиця 5.1 – Коефіцієнт резервування постів ТО і ПР

Тип виробничих постів	Коефіцієнт резервування постів ТО і ПР при кількості технологічно сумісного рухомого складу											
	до 100		понад 100 до 300		понад 300 до 500		понад 500 до 1000		понад 1000 до 2000		понад 2000	
	при кількості змін робочого виробництва											
	1	2÷3	1	2÷3	1	2÷3	1	2÷3	1	2÷3	1	2÷3
ЩО (ЩОд і ЩОт)	1,8	1,4	1,5	1,25	1,35	1,18	1,2	1,1	1,15	1,03	1,1	1,05
ТО-1, ТО-2, загальної і поглибленої діагностики	1,4	1,2	1,25	1,13	1,17	1,09	1,1	1,05	1,07	1,04	1,05	1,03
ПР (регулювальні і розбірно-складальні, фарбувальні)	1,8	1,4	1,5	1,25	1,35	1,18	1,2	1,1	1,15	1,08	1,1	1,05
Зварювально-бляхарські, деревообробні	1,4	1,2	1,25	1,13	1,17	1,09	1,1	1,05	1,07	1,04	1,05	1,03

Таблиця 5.2 – Чисельність робітників, одночасно працюючих на одному посту

Типи виробничих постів	Чисельність одночасно працюючих на одному посту, чол.										
	Типи рухомого складу										
	Легкові автомобілі	Автобуси					Вантажні автомобілі				Причепи і напівпричепи
		особливо малого класу	малого класу	середнього класу	великого класу	особливо великого класу	особливо малої вантажопідйомності	малої і середньої вантажопідйомності	великої вантажопідйомності	особливо великої	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пости ЩО:											
прибиральних	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1
мийних робіт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
заправних робіт	1	1	1	1	1	1		1	1	1	-

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
контрольно-діагностичних і ремонтних робіт	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	2	1
Пости ПР:											
регулювальні і розбірно-складальні	1 1	1 1	1 1	1,5 1,5	1,5 1,5	1,5 1,5	1 1	1 1	1,5 1,5	1,5 1,5	1 1
зварювально-бляхарські	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
малярні	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1
деревообробні	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1
Пости діагностики:											
загального і поглибленого	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1
пости ТО-1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1
пости ТО-2	2	2	2	2,5	3	3	2	2	2,5	3	1

Тип робочих постів	Коефіцієнт використання робочого часу постів, $K_{\text{вик}}$, при числі змін роботи в добу		
	одна	дві	три
Пости щоденного обслуговування			
– прибиральних робіт	0,98	0,97	0,96
– мийних робіт	0,90	0,88	0,87
Пости першого і другого технічного обслуговування			
– на потокових лініях	0,93	0,92	0,91
– індивідуальні	0,98	0,97	0,96
Пости загальної і поглибленої діагностики	0,90	0,88	0,87
Пости поточного ремонту			
– регулювальні, розбірно-складальні (не оснащені спеціальним устаткуванням), зварювально-бляхарські, шиномонтажні, деревообробні	0,98	0,97	0,96
– розбірно-складальні (оснащені спеціальним устаткуванням)	0,93	0,92	0,91
– фарбувальні	0,90	0,88	0,87

Таблиця 5.4 – Тривалість пікового повернення (випуску) автомобілів

Кількість рухомого складу	Тривалість пікового повернення (випуску) протягом доби, год.			
	легкових автомобілів-таксі	автобусів маршрутних	вантажних загального користування	відомчий транспорт
до 50	2	1,5	1,5	10
понад 50 до 100	3	2,5	2,5	1,5
" 100 " 200	3,5	2,8	2,7	2,0
" 200 " 300	4,0	3,0	3,0	2,2
" 300 " 400	4,2	3,5	3,3	2,5
" 400 " 600	4,5	-	3,7	3,0
" 600 " 800	4,6	-	-	-
" 800 " 1000	4,8	-	-	-
понад 1000	5,0	-	-	-

Примітка: кількість рухомого складу, що повертається (виїжджаючого) в години "пік" слід приймати у розмірі 70% від експлуатаційного числа автомобілів.

При розрахунку кількості постів ТО-1 і ТО-2 із загального об'єму робіт слід віднімати об'єм контрольно-діагностичних робіт.

При сумарній розрахунковій кількості постів загальної і поглибленої діагностики рівній і меншій одиниці, ці роботи допускається проводити на одному посту з використанням універсального обладнання і переносних діагностичних приладів.

При числі постів ПР більше 5 – 6 їх спеціалізують по видах робіт. При цьому розподіл постів по їх спеціалізації (в відсотках від загального числа постів) наведено в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Спеціалізація постів ПР за видами робіт

Вид робіт	% від загального числа постів
Пост ремонту двигуна і його систем	20–30
Пост ремонту трансмісії, гальм, рульового керування і ходової частини	40–50
Пост контролю і регулювання гальм *	5–10
Пост контролю і регулювання кутів встановлення коліс **	5–10
Універсальні пости	10–20
Всього	100

Примітка. * При числі постів 10 і більше.

** При числі постів більше 15.

При розрахунковому коефіцієнті завантаження діагностичних постів різного призначення, рівному менше 0,75, допускається на цих постах проведення регулювальних робіт.

Перше і друге технічне обслуговування, а також загальна діагностика, можуть проводитися на потокових лініях, індивідуальних проїзних або тупикових спеціалізованих постах.

Потоковий метод обслуговування і діагностики рекомендується за наступних умов:

- для ТО-1 і загальної діагностики одиночних автомобілів при розрахунковій кількості робочих постів 3 і більше, автопоїздів – 2 і більше;
- для ТО-2 одиночних автомобілів при розрахунковій кількості робочих постів 4 і більше, автопоїздів – 3 і більше.

Допускається на одних і тих же виробничих постах передбачати виконання ТО-1 і ТО-2 автомобілів або автопоїздів з організацією робіт в різні зміни доби.

При виконанні ТО-1 і ТО-2 в різні зміни доби допускається виконання змащувально-очисних операцій на загальних спеціалізованих виробничих постах.

При розрахунковій кількості робочих постів загальної діагностики, рівним менше 0,5, допускається розміщувати діагностичне обладнання на потоковій лінії ТО-1.

Поглиблена діагностика автомобілів повинна проводитися на індивідуальних спеціалізованих виробничих постах

Мінімальна кількість робочих постів по видах робіт ЩОд, окрім механізованих мийних, слід визначати за формулою:

$$P_c = \frac{T_{cr} \cdot K\% \cdot K_p}{D_{рг} \cdot C \cdot \sigma \cdot P \cdot 100 \cdot K_{вик}}$$

де T_{cr} – річний об'єм ЩОд, люд.-год.;

$K\%$ – процентне відношення виду робіт ЩОд (див. табл. 3.1);

K_p – коефіцієнт резервування постів для компенсації нерівномірного завантаження, табл. 5.1;

$D_{рг}$ – число робочих днів на рік (Додаток Г);

C – число змін протягом доби, виконання робіт по ЩОд(Додаток Г);

σ – тривалість виконання протягом зміни робіт по видах ЩОд, год. (Додаток Г);

P – чисельність робітників, одночасно працюючих на одному посту, чол. (табл. 5.2);

$K_{вик}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста (табл. 5.3).

Кількість механізованих мийних і сушильних постів визначається по формулі:

$$П_M = \frac{A_C \cdot \alpha_T \cdot K_{П}}{T \cdot A_T} \quad (5.3)$$

де A_C – облікова кількість рухомого складу, од.

α_T – коефіцієнт технічної готовності рухомого складу;

T – тривалість роботи (приймається рівній тривалості повернення рухомого складу на підприємство, табл. 5.4);

$K_{П}$ – коефіцієнт "пікового" повернення рухомого складу ($K_{П} = 0,70$);

A_T – годинна пропускна здатність мийного обладнання (для вантажних автомобілів 15-20, легкових 30-40 і автобусів 30-50 авт/год).

Коефіцієнт технічної готовності рухомого складу визначається наступним чином:

$$\alpha = \frac{L_k}{L^k + L^{cp} \cdot (\alpha_{ТОПР} \cdot L^k \cdot k^2 / 1000)}, \quad (5.4)$$

де L_k – пробіг до капітального ремонту;

L_{cp} – середньодобовий пробіг автомобіля (зі завдання);

$\alpha_{ТОПР}$ – тривалість простою рухомого складу в ТО і ПР, днів на 1000 км (табл. 2.1);

k_2 – коефіцієнт корегування тривалості простою в ТО і ПР (табл. 1.8).

Мінімальну кількість робочих постів по ЩОт слід визначати за формулою:

$$П_T = \frac{T_{ТГ} \cdot K\% \cdot K_P}{D_{РГ} \cdot C \cdot \sigma \cdot P \cdot 100 \cdot K_{ВИК}} \quad (5.5)$$

де $T_{ТГ}$ – річний об'єм робіт ЩОт, люд.-год.;

$K_{ВИК}$, K_P , $D_{РГ}$, C , σ , P – мають ті ж значення, що і у формулі (5.2), але стосовно режиму виконання ЩОт.

Розрахунок кількості постів контрольно-пропускного пункту

Кількість допоміжних постів контрольно-пропускного пункту визначається по формулі:

$$П_{КП} = \frac{A_C \cdot \alpha_T \cdot K_P}{T \cdot A_T} \quad (5.6)$$

Г

де A_C – облікова кількість рухомого складу, од.;

α_T – коефіцієнт технічної готовності рухомого складу;

T – тривалість роботи (приймається рівній тривалості повернення, рухомого складу в підприємство, табл. 5.4);

K_{Π} – коефіцієнт "пікового" повернення рухомого складу ($K_{\Pi}=0,70$);

A_{Γ} – годинна пропускна здатність одного поста (табл. 5.6).

Таблиця 5.6 – Годинна пропускна здатність одного поста КПП

Тип рухомого складу	Годинна пропускна здатність поста, автомобілів/год.	
	з бензиновими і дизельними двигунами	газобалонні
Легкові автомобілі.	<u>60</u>	30
Автобуси	<u>30</u>	20
Вантажні автомобілі і автопоїзди	<u>40</u>	25

Розрахунок поточкових ліній періодичної дії.

Такі лінії використовуються в основному для ТО-1 і ТО-2. Вихідною величиною, що характеризує потік періодичної дії, являється такт лінії. Під тактом лінії розуміють інтервал часу між двома послідовно сходячими з лінії автомобілями, які пройшли даний вид обслуговування:

$$\tau_{л} = \frac{60T_i}{P_{л}} + t_{п} \quad (5.7)$$

де T_i – трудомісткість робіт по ТО, люд.-год.;

$P_{л}$ – загальне число технологічно необхідних робітників, які працюють на лінії обслуговування;

$t_{п}$ – час переміщення автомобіля з поста на пост, хв..

Число робітників на лінії обслуговування:

$$P_{л} = X_{л} P_{ср}, \quad (5.8)$$

де $X_{л}$ – число постів лінії;

$P_{ср}$ – середнє число робітників на посту лінії обслуговування.

Таким чином,

$$\tau_{л} = \frac{60T_i}{X_{л}P_{ср}} + t_{п}$$

Число постів лінії ($X_{л}$) для даного виду обслуговування призначають виходячи зі змісту робіт, їх технологічної послідовності, об'єму робіт і можливої спеціалізації постів по виду робіт. З цією метою необхідно в першу чергу використовувати операційно-технологічні карти,

складені по агрегатам і системам, і які вміщують весь перелік операцій по даному виду обслуговування. На основі цих карт орієнтовно групують роботи по наміченому числу постів (табл. 5.7) з урахуванням спеціалізації робіт і необхідності їх раціоналізації за послідовністю виконання, а також трудомісткості по постах. При цьому останню необхідно співвідносити з числом виконавців (робочих) на постах, враховуючи необхідність найкращого використання фронту робіт.

Таблиця 5.7 – Орієнтовний розподіл робіт по постах лінії

Вид обслуговування	Число постів на лінії	1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост
ТО-1*	3	Зовнішній огляд автомобіля; діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по системах живлення і запалювання; роботи по шинах, рульовому керуванню, ходовій частині і трансмісії	Діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по електроустаткуванню (крім запалювання) і гальмам	Змащувальні, заправні і очисні роботи	–
ТО-1*	4	Зовнішній огляд автомобіля, діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по системах живлення і електроустаткування (крім робіт 3-го поста)	Діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по шинах, рульовому керуванню, ходовій частині трансмісії	Діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по системах освітлення, сигналізації і гальмам і	Змащувальні, заправні і очисні роботи
ТО-2	4	Зовнішній огляд автомобіля; діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по системах живлення, пов'язані з пуском двигуна	Діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по агрегатах, які потребують вивішування коліс автомобілів	Роботи по агрегатах, які не потребують вивішування коліс автомобілів, а також роботи з обслуговування електроустаткування і систем живлення (крім робіт 1-го поста)	Змащувальні, заправні і очисні роботи

Примітка. *З урахуванням суміщення з роботами Д-1.

Для розрахунку такту лінії при встановленому числі постів середнє число робочих P_{cp} на посту може бути призначено згідно рекомендаціям, наведеним в розділі «Розрахунок кількості постів ТО і ПР». Крім того, при розрахунку τ_l число P_{cp} може бути призначено не тільки цілим, але і дробовим числом при умові, що добуток $X_l P_{cp}$ буде виражено цілим числом чи дуже близькою до нього величиною. Наприклад, при $P_{cp}=2,5$ і

$$X_L = 4, X_L P_{cp} = 10 \text{ або } P_{cp} = 2,3 \text{ і } X_L = 3, X_L P_{cp} = 6,9 \cong 7.$$

Це пояснюється тим, що робочі на лінії обслуговування можуть бути розподілені по постах в кількості, відмінній від середнього і фактично рівному цілому числу, і відповідно об'єму робіт, що виконуються на кожному посту. Але при цьому повинна зберігатися умова рівності такту кожного поста такту лінії. Наприклад, для лінії, яка складається з трьох постів,

$$\frac{60T_1}{P_1} + t_n = \frac{60T_2}{P_2} + t_n = \frac{60T_3}{P_3} + t_n \quad (5.10)$$

де T_1, T_2, T_3 – об'єми робіт, які виконуються на відповідних постах, люд.-год.;

P_1, P_2, P_3 – число робочих на постах.

При використанні конвеєру час переміщення автомобіля з поста на пост

$$t_n = (L_a + a)/v_k \quad (5.11)$$

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

a – відстань між автомобілями, які стоять на двох послідовних постах, м;

v_k – швидкість пересування автомобіля конвеєром, м/хв.

Значення v_k приймають по технічній характеристиці для вибраного типу конвеєра. Для виготовляємих ланцюгових поздовжніх конвеєрів $v_k=(10...15)$ м/хв. Відстань a в відповідності з Будівельними нормами і правилами для підприємств по обслуговуванню автомобілів (СНиП II-93–74) повинно бути не менше 1,2 м для автомобілів I категорії, 1,5 м – II і III категорій і 2,0 м – IV категорії.

Число ліній обслуговування

$$m = \frac{N_{ic} \tau_L}{60T_{3MC}} \quad (5.12)$$

де $N_{ic} \tau_L$ – час, який необхідно на ТО всіх автомобілів, хв.;

$60T_{3MC}$ – фонд часу одної лінії обслуговування, хв.

$$m = \frac{\tau_L}{R} \quad (5.13)$$

де R – ритм виробництва, тобто час який в середньому потрібно на випуск автомобіля з даного виду ТО.

Число ліній обслуговування може бути визначено також із

де R – ритм виробництва, тобто час який в середньому потрібно на випуск автомобіля з даного виду ТО.

Число ліній обслуговування може бути визначено також із

можливої пропускної здатності N_L одної лінії:

$$N_L = \frac{60T_{3MC}}{\tau_L}; m = N_{ic}/N_L \quad (5.14)$$

При розрахунку числа ліній необхідно підбирати значення R_L так, щоб співвідношення τ_L/R було виражено цілим числом або близьким до нього, але не перевищуючим цілого числа ліній, так як в протилежному випадку лінія буде перевантаженою. Допустиме відхилення може бути прийняте не більше 0,08 в перерахунку на одну лінію. Якщо при розрахунку число ліній не задовольняє вказані умови, то слід виконати перерахунок такту ліній, змінивши значення R_L .

Розрахунок поточкових ліній неперервної дії

Такі лінії використовують для виконання прибирально-мийних робіт ЩО з використанням механізованих установок для миття і сушки (обдування) автомобілів.

При повній механізації робіт по миттю і сушки автомобілів і відсутності прибиральних операцій, які виконуються на інших постах вручну, число постів лінії відповідає числу механізованих установок (для миття автомобілів, дисків коліс, сушки). Робітники на лінії при цьому можуть бути відсутніми за виключенням оператора для керування установками. Для забезпечення максимальної продуктивності лінії пропускна здатність окремих постових установок повинна бути рівною пропускній здатності основної установки для миття автомобілів. В цьому випадку такт лінії $\tau_{ЩОл}$ і необхідна швидкість конвеєра v_k визначаються з виразу:

$$\tau_{ЩОл} = \frac{60}{N_y}; v_k = N_y(L_a + a)/60 \quad (5.15)$$

де N_y – продуктивність механізованої мийної установки автомобілів на лінії (для вантажних автомобілів 15-20, легкових 30-40 і автобусів 30-50 авт./год.);

a – габаритна довжина автомобіля (автопоїзда), м;

L_a – відстань між автомобілями на постах лінії, м.

Якщо на лінії обслуговування передбачається механізація тільки мийних робіт, а інші виконуються вручну, то такт лінії (в хвилини) розраховується з урахуванням швидкості переміщення автомобілів (2-3 м/хв.), яка забезпечує можливість виконання робіт вручну в процесі руху автомобіля. В цьому випадку такт лінії

$$\tau_{ЩОл} = (L_a + a)/v_k \quad (5.16)$$

Пропускна здатність (авт./год.) лінії ЩО

$$N_{\text{ЩОл}} = 60 / \tau_{\text{ЩОл}} \cdot \quad (5.16)$$

Число постів на лінії ЩО слід призначати з умови їх спеціалізації по видам робіт, наприклад, прибирання, миття, обтирка (обсушка) і т. ін.

Число робочих $R_{\text{ЩО}}$, зайнятих на постах ручної обробки зони ЩО, визначається так:

$$R_{\text{ЩО}} = 60 m_{\text{ЩО}} T_{\text{ЩО}} / \tau_{\text{ЩОл}}, \quad (5.17)$$

де $m_{\text{ЩО}}$ – число ліній ЩО;

$T_{\text{ЩО}}$ – трудомісткість робіт ЩО, які виконуються вручну, люд.-год..

Розподіл робочих по постах ручної обробки виконується виходячи з трудомісткості робіт на даному посту і такту лінії.

Слід мати на увазі, що механізація робіт тільки на одному посту лінії обслуговування визиває значне зменшення її такту і, як наслідок, збільшення $R_{\text{ЩО}}$ на постах ручної обробки. В результаті механізація робіт тільки на одному пості не дає скорочення робочих, тому необхідно по можливості використовувати механізацію робіт на всіх постах лінії.

Для потоку неперервної дії число ліній

$$m_{\text{ЩО}} = \tau_{\text{ЩОл}} / R_{\text{ЩО}} \cdot \quad (5.18)$$

Порядок виконання

1. На основі завдання, виданого викладачем, розрахувати кількості постів поточного ремонту, загального та поглибленого діагностування, зварювально-жерстяницьких, деревообробних і малярних робіт за формулою 5.1.

2. Визначити метод розрахунку технічного обслуговування та розрахувати відповідно до формули 5.1, якщо це будуть одиничні універсальні пости чи у відповідності з метдикою розрахунку потокової лінії періодичної дії за формулами 5.7-5.14.

3. Розрахувати кількість постів ЩОд, ЩОт.

4. Розрахунок кількості постів контрольно-пропускного пункту

5. Зробити висновки і визначити загальну кількість постів, які планується проектувати.

Контрольні запитання

1. Як розраховують кількість постів ЩО, ТО та ПР АТП?
2. Як спеціалізують пости ПР за видами робіт?
3. Що таке лінія неперервної дії? Як вона розраховується?
4. Що таке лінія періодичної дії? Як вона розраховується?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Розрахунок виробничої програми та обсягів робіт міської станції технічного обслуговування автомобілів

Мета роботи: навчитись визначати потік вимог та нормативи проектування виробничо-технічної бази станцій технічного обслуговування автомобілів, корегувати нормативи в залежності від конкретних умов експлуатації.

Теоретичні відомості

Одним з найголовніших чинників, що визначають потужність, розмір і тип СТОА (спеціалізована, універсальна), є число і склад автомобілів по моделях, що знаходяться в зоні обслуговування проекрованої СТОА, а також число заїздів на СТОА.

При визначенні обслуговуваного СТОА парку автомобілів необхідно враховувати вхідний потік вимог. Вхідний потік вимог (автомобіле-заїздів) на СТОА характеризується різною частотою попиту на ті або інші види робіт і трудомісткістю їх виконання. При цьому на величину трудових витрат, як відомо, впливає «вік» автомобіля, який має значну розбіжність.

Вітчизняний і зарубіжний досвід показують, що потік вимог (заїздів автомобілів) можна підрозділити на чотири групи.

1-а група включає роботи, для яких характерні велика частота попиту і мала трудомісткість їх виконання (змащувальні роботи, регулювання кутів встановлення керованих коліс, ПР на базі заміни деталей, регулювання приладів систем електроустаткування і живлення тощо). Середня питома (на один автомобіле-заїзд) трудомісткість заїзду по даній групі – не більше 2 люд.-год., а їх доля в структурі заїздів складає близько 60%.

2-у групу складають роботи з меншою, ніж для робіт 1-ої групи, частотою попиту, але більшої трудомісткі (ТО в повному обсязі, поелементне діагностування, ПР вузлів і агрегатів, ПР приладів систем електроустаткування і живлення, шиномонтажні роботи, ПР гальмівної системи тощо). Середня питома трудомісткість заїзду по цій групі не більше 4 люд.-год., а їх доля в структурі заїздів – приблизно 20%.

3-у групу складають роботи з середньою питоною трудомісткістю до 8 люд.-год. (дрібні і середні кузовні роботи, підфарбовування і фарбування автомобіля, оббивні і арматурні роботи тощо). Ці роботи в загальному потоці заїздів складають близько 13%.

4-а група – це найбільш трудомісткі роботи, які найрідше зустрічаються. Середня питома трудомісткість більше 8 люд.-год., а їх доля 7% від загального числа заїздів.

На СТОА потік заїздів включає різні види робіт.

Кількість заїздів можна приймати такою, що дорівнює 3-5 разів на рік. Режим роботи станції залежить від її функцій, дислокації в регіоні і може бути прийнятий:

– для міських СТО кількість робочих днів на рік дорівнює 357 днів з тривалістю робочого дня в 1,5 зміни;

– для дорожніх – 365 днів

– в СТО ВАЗ – 253 дні з тривалістю у 2 зміни.

Легкові автомобілі можуть обслуговуватися на різних підприємствах автосервісу, тобто вони, як правило, не закріплені за визначеними СТО, і заїзди їх на станції носять випадковий характер.

Частина власників автомобілів виконують ТО і ПР власними силами або із залученням інших осіб і так далі, тобто не всі автомобілі, яким необхідні ТО і ПР заїжджають на СТО, а лише частина з них.

З врахуванням приведених вище особливостей технологічний розрахунок прийнято виконувати для парку умовно обслуговуваних на міських СТО автомобілів

$$N_{\text{СТО}} = N \cdot K, \quad (6.1)$$

де N – парк автомобілів регіону;

K – коефіцієнт звертання на СТОА, який враховує число власників автомобілів, що користуються послугами СТОА. За оцінкою експертів, для вітчизняних автомобілів $K = (0,45...0,50)$, для автомобілів іноземного виробництва $K = (0,75...0,85)$.

Парк автомобілів регіону може бути визначено на основі статистичних даних у разі їх відсутності він визначається виходячи з кількості населення та рівня автомобілізації за формулою:

$$N = \frac{A \cdot n}{1000} \quad (6.2)$$

де A – кількість населення регіону (табл. 6.5);

n – кількість автомобілів на тисячу жителів (табл. 6.5).

При цьому під **умовним автомобілем** парку розуміється автомобіль, що комплексно обслуговується на СТОА протягом року, на якому виконується повний обсяг робіт по ТО і ПР, для забезпечення його справного стану.

Для дорожніх СТО.

Потужність дорожніх станцій залежить від частоти сходу автомобілів з дороги, інтенсивності руху по автомобільній дорозі і відстані між станціями обслуговування.

Частота сходу автомобілів з дороги залежить від багатьох причин (ТО і ремонт, заправка паливом, відпочинок, харчування тощо) і носить ймовірнісний характер. В результаті аналізу матеріалів спостережень і

звітних даних діючих СТОА, а також вивчення іноземних матеріалів, виявлені середні показники, які характеризують схід автомобілів з дороги (табл. 6.1). При цьому кількість автомобілів, які обслуговуються, від сумарного сходу з дороги складає (35...45)%. При розрахунках приймають наступні співвідношення по типах: вантажних – 25, легкових – 70, автобусів – 5%.

Таблиця 6.1 – Показники що характеризують схід автомобілів з дороги

Пробіг автомобіля при інтервалах розташування станцій, км	Величина сходу з дороги автомобілів на 1000од. інтенсивності руху автомобілів, А,%	Процент автомобілів що обслуговуються від сходу з дороги, В
50	1,0	35...45
100	1,5	
150	2,0	
200	2,5	
250	3,0	
300	3,5	

Загальне число заїздів всіх автомобілів (вантажних, легкових, автобусів) за добу N_d на дорожню станцію обслуговування при виконання ТО, ремонту і прибирально-мийних робіт, тобто виробнича програма станції, згідно ОНТП для діючих і заново проєктованих автомобільних доріг визначається в залежності від інтенсивності руху на ділянці дороги проєктованої СТОА в найбільш напружений місяць року:

$$N_d = \frac{I \cdot p}{10000}, \quad (6.3)$$

де I_p – інтенсивність руху на автомобільній дорозі, авт./доб.,
 p – частота заїзду у відсотках від інтенсивності руху (для легкових автомобілів – 4-5%, для вантажних і автобусів – 0,4-0,5 %).

Частота заїзду у відсотках від інтенсивності руху визначається наступним чином:

$$p = A \cdot B \quad (6.4)$$

Спочатку виконаємо корегування питомої трудомісткості ТО і ПР в залежності від природно-кліматичних умов за формулою:

$$t_{\text{пит}} = t_{\text{пит}}^{\text{н}} \cdot K_1, \quad (6.5)$$

де $t_{\text{пит}}^{\text{н}}$ – питома ТО і ПР на 1000 км пробігу (табл. 6.2);

K_1 – коефіцієнти корегування трудомісткості від кліматичних умов (табл. 6.3).

Нормативи трудомісткості ТО і ПР автомобілів на 1000 км пробігу і разові, залежно від типів автомобілів, для міських і дорожніх СТОА слід приймати не більш величин, приведених в табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Нормативи трудомісткості ТО та ПР автомобілів

Тип рухомого складу	Нормативи трудомісткості, люд.-год.					
	Питома ТО і ПР на 1000 км пробігу	Разова на 1 заїзд				
		ТО і ПР	мигтя і прибирання	приймання і видача	передпродажна підготовка	антикорозійне покриття автомобілів
1	2	3	4	5	6	7
Міські СТОА						
Автомобілі легкові:						
особливо малого класу	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класу	2,3	-	0,2	0,2	3,5	3,0
середнього класу	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожні СТОА						
Автомобілі легкові всіх класів	-	2,0	0,2	0,2	-	-
Автомобілі вантажні і автобуси	-	2,8	0,25	0,3	-	-

Примітки.

1. Трудомісткості прибирально-мийних робіт і робіт по антикорозійному покриттю автомобілів в показники питомої трудомісткості ТО і ПР на 1000 км пробігу автомобілів (графа 2) не включаються.

2. Роботи по антикорозійному захисту автомобілів рекомендується передбачати для СТОА з числом виробничих постів 15 і більше, якщо вказані роботи не обумовлені завданням на проектування.

Нормативна разова трудомісткості прибирально-мийних робіт (табл. 6.2) вказана для виконання робіт механізованим способом. При виконанні прибирально-мийних робіт ручним шланговим способом разову

трудомісткість слід приймати 0,5 люд.-год.

Нормативи трудомісткості ТО і ПР автомобілів, вказані в графі 2 таблиці 6.2, слід корегувати залежно від розміру СТОА, який визначається кількістю виробничих постів, а також кліматичних районів експлуатації автомобілів. Нормативи разової трудомісткості на 1 заїзд, вказані в графах 3-7 вказаної таблиці залежно від розмірів СТОА і кліматичних умов експлуатації автомобілів, не коректуються.

Числові значення коефіцієнтів корегування трудомісткості ТО і ПР автомобілів залежно від кліматичних умов слід приймати за даними табл. 6.3, по числових значеннях коефіцієнтів для ТО і ПР легкових автомобілів, обслуговуваних СТОА.

Таблиця 6.3 – Коефіцієнти корегування трудомісткості від кліматичних умов

Кліматичний район по ГОСТ 16350-80	Коефіцієнт корегування трудомісткості ТО і ПР, K_1
Помірний	1,0
Помірно-теплий, помірно-теплий вологий, теплий вологий	0,9
Жаркий сухий, дуже жаркий сухий	1,1
Помірно холодний	1,1
Холодний	1,2
Дуже холодний	1,3

Наступний раз корегування питомої трудомісткості ТО і ПР відбувається в залежності від кількості виробничих постів на СТОА:

$$t'_{\text{пит}} = t_{\text{пит}} \cdot K_2, \quad (6.6)$$

де $t_{\text{пит}}$ – корегована питома трудомісткість ТО і ПР на 1000 км пробігу за кліматичними умовами (формула 6.5);

K_2 – коефіцієнти корегування трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості виробничих постів на СТОА (табл. 6.4).

Числові значення коефіцієнтів коректування трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості виробничих постів на СТОА слід приймати з таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Коефіцієнти корегування трудомісткості від кількості виробничих постів на СТОА

Кількість виробничих постів	Коефіцієнт корегування трудомісткості ТО і ПР, K_2
до 5	1,05
понад 5 до 10	1,0
понад 10 до 15	0,95
понад 15 до 25	0,9
понад 25 до 35	0,85
понад 35	0,8

Для виконання корегування трудомісткості ТО і ПР міських СТОА від кількості постів виконується попереднє визначення кількості постів за формулою:

$$X = \frac{T \cdot \varphi \cdot K}{D_{\text{роб}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}}, \quad (6.7)$$

де T – загальний річний обсяг робіт СТОА, люд.-год. (формула 6.8);
 φ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на СТО ($\varphi=1,15$);

$K_{\text{п}}$ – доля постових робіт в загальному обсязі робіт (0,75...0,85);

$D_{\text{роб}}$ – число робочих днів на рік;

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни (8 год);

C – число змін;

$P_{\text{п}}$ – середнє число робітників, що одночасно працюють на посту ($P_{\text{п}}=1,5...2,5$);

$\eta_{\text{п}}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста ($\eta_{\text{п}}=0,9$).

Загальний річний обсяг робіт СТОА визначається у розрізі марок за формулою:

$$T = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{р}} \cdot t_{\text{ПИТ}}}{1000} \quad (6.8)$$

де $N_{\text{СТО}}$ – річна кількість умовно обслуговуваних на станції автомобілів даної марки (формула 6.1);

$L_{\text{р}}$ – середньорічний пробіг автомобіля, км (табл. 6.5);

$t_{\text{ПИТ}}$ – питома трудомісткість ТО і ПР (формула 6.5).

Таблиця 6.5 – Вихідні дані

№ п/п	Кількість населення регіону, чол.	Клас автомобілів	Середньорічний пробігу автомобіля, км	Кліматичні умови	Кількість АТЗ на 1000 жителів
1	2	3	4	5	6
1	45 000	особливо-малий	10 000	Помірний	90
2	50 000	особливо-малий	10 000	Жаркий сухий	140
3	60 000	особливо-малий	12 000	Теплий вологий	120
4	70 000	особливо-малий	15 000	Холодний	160
5	80 000	особливо-малий	13 000	Дуже холодний	180
6	90 000	особливо-малий	20 000	Теплий вологий	175
7	100 000	особливо-малий	10 000	Помірний	155
8	110 000	особливо-малий	17 000	Жаркий сухий	135
9	120 000	малий	20 000	Помірно холодний	130
10	130 000	малий	22 000	Помірний	160
11	140 000	малий	25 000	Холодний	175
12	150 000	малий	18 000	Дуже холодний	180
13	190 000	малий	22 000	Теплий вологий	125
14	200 000	малий	25 000	Холодний	110
15	220 000	малий	10 000	Жаркий сухий	105
16	240 000	малий	15 000	Помірно холодний	95
17	260 000	малий	20 000	Теплий вологий	65
18	280 000	малий	25 000	Помірно-теплий	180
19	300 000	середній	20 000	Помірно-теплий	125
20	320 000	середній	10 000	Теплий вологий	187
21	340 000	середній	15 000	Холодний	200
22	360 000	середній	20 000	Дуже холодний	210
23	370 000	середній	23 000	Помірний	230
24	375 000	середній	24 000	Теплий вологий	240
25	380 000	середній	30 000	Холодний	90
26	390 000	середній	32 000	Дуже холодний	85
27	400 000	середній	25 000	Помірно-теплий	75
28	405 000	середній	34 000	Теплий вологий	90
29	410 000	середній	31 000	Помірний	
30	420 000	середній	20 000	Жаркий сухий	90

Порядок виконання

1. На основі завдання, виданого викладачем, або за даними конкретного підприємства визначити потік вимог СТОА.
2. Визначити нормативи проектування СТОА та, за необхідністю, виконати корегування нормативів:
 - 2.1. Визначити парк умовно обслуговуваних на міських СТО автомобілів $N_{\text{СТО}}$.
 - 2.2. Визначити нормативи трудомісткості ТО та ПР автомобілів та записати результати у вигляді таблиці.
 - 2.3. Виконати корегування питомої трудомісткості ТО і ПР в залежності від природно-кліматичних умов.
 - 2.4. Визначити попередню кількість постів для корегування трудомісткості ТО і ПР міських СТОА від кількості постів.

Контрольні запитання

1. Що таке умовний автомобіль парку?
2. Як визначити потік вимог міської та дорожньої СТОА?
3. Які нормативи проектування використовуються для міської та дорожньої СТОА?
4. Який порядок корегування нормативів СТОА в залежності від умов експлуатації?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7

Розрахунок виробничої програми та обсягів робіт міської станції технічного обслуговування автомобілів

Мета роботи: навчитись розраховувати виробничу програму та обсяги робіт міської та дорожньої станцій технічного обслуговування автомобілів.

Теоретичні відомості

Річний обсяг робіт СТОА може включати послуги (роботи) по ТО і ПР, прибирально-мийні роботи, роботи по прийманню і видачі автомобілів, роботи по протикорозійній обробці кузовів автомобілів і їх передпродажній підготовці.

Розрахунок річних обсягів робіт міської СТОА

Річний обсяг робіт з ТО і ПР (у люд.-год.) визначається у розрізі марок за формулою:

$$T_{\text{ТО-ПР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_p \cdot t'_{\text{пит}}}{1000} \quad (7.1)$$

де $N_{\text{СТО}}$ – річна кількість умовно обслуговуваних на станції автомобілів даної марки;

L_p – середньорічний пробіг автомобіля, км;

$t'_{\text{пит}}$ – питома скоректована трудомісткість ТО і ПР, люд.-год./1000 км (форм. 6.6).

Річний обсяг прибирально-мийних робіт (у люд.-год.) визначається за наступною формулою:

$$T_{\text{ПМР}} = N_{\text{ПМР}} \cdot t_{\text{ПМР}}, \quad (7.2)$$

де $N_{\text{ПМР}}$ – число заїздів в рік на виконання прибирально-мийних робіт;

$t_{\text{ПМР}}$ – середня разова трудомісткість виконання прибирально-мийних робіт, люд.-год (табл. 6.2).

Прибирально-мийні роботи на СТОА виконуються безпосередньо перед ТО і ПР або як самостійний вигляд послуг. У першому випадку число заїздів на ПМР приймається рівним числу заїздів обслуговуваних в рік автомобілів, тобто

$$N_{\text{ПМР}}^{\text{ТО-ПР}} = N_{\text{СТО}} \cdot d_{\text{ПМР}}, \quad (7.3)$$

де $d_{\text{ПМР}}$ – кількість автомобіле-заїздів на станцію одного комплексно обслуговуємого автомобіля для виконання ПМР за рік (від 3 до 5 заїздів).

Якщо на СТО ПМР виконуються як самостійний вид послуг, то число заїздів на ПМР може бути прийняте з розрахунку одного заїзду на $L_3=(800\dots1000)$ км пробігу. Таким чином, число заїздів на ПМР як самостійний вид послуг можна визначити за формулою:

$$N_{\text{ПМР}}^{\text{САМ}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_P}{L_3}. \quad (7.4)$$

Таким чином, загальна кількість заїздів на виконання ПМР визначається як сума заїздів на виконання ТО-ПР та на виконання ПМР як самостійної послуги:

$$N_{\text{ПМР}} = N_{\text{ПМР}}^{\text{ТО-ПР}} + N_{\text{ПМР}}^{\text{САМ}} \quad (7.5)$$

Річний обсяг робіт по прийманню і видачі автомобілів (в люд.-год.) визначається за формулою:

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТО}} \cdot d_{\text{ТО-ПР}} \cdot t_{\text{ПВ}}, \quad (7.6)$$

де $t_{\text{ПВ}}$ – разова трудомісткість одного заїзду на роботи по прийманню і видачі автомобілів, люд.-год.;

$d_{\text{ТО-ПР}}$ – кількість автомобіле-заїздів на станцію одного комплексно обслуговуємого автомобіля за рік (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Частота заїздів на СТОА та гараж стоянку

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Числові значення показника
1	2	3
Міські СТОА		
Кількість заїздів автомобілів на ТО і ПР протягом року, що доводяться на 1 комплексно обслуговуваний автомобіль	заїздів в рік	2
Кількість заїздів автомобілів на прибирально-мийні роботи протягом року, що доводиться на 1 комплексно обслуговуваний автомобіль	"-	5
Кількість заїздів автомобілів протягом року на виконання робіт по антикорозійному захисту кузовів	"-	1

Продовження таблиці 7.2

1	2	3
Дорожні СТОА		
Кількість заїздів легкових автомобілів на добу у відсотках від інтенсивності руху по дорозі в найбільш напруженому місяці року	%	4,0/5,5
Те ж, для вантажних автомобілів і автобусів	%	0,4/0,6
Гаражі-стоянки		
Кількість виїздів автомобілів в годину-пік у відсотках від загальної кількості місць зберігання в теплий період року	%	8
Те ж, одночасних в'їздів	%	2
Кількість виїздів автомобілів в годину-пік у відсотках від загальної кількості місць зберігання в холодний період року (при негативних температурах зовнішнього повітря)	%	3
Те ж, одночасних в'їздів	%	1

Примітка: В чисельнику приведено кількість заїздів на ТО і ПР, в знаменнику – на пости миття автомобілів.

Річний обсяг робіт по протикорозійній обробці кузовів автомобілів (в люд.-год.) визначається за формулою:

$$T_{\text{ПК}} = N_{\text{СТО}} \cdot d_{\text{ПК}} \cdot t_{\text{ПК}}, \quad (7.7)$$

де $t_{\text{ПК}}$ – разова трудомісткість одного заїзду на роботи по протикорозійній роботі автомобілів, люд.-год (табл. 6.2);

$d_{\text{ПК}}$ – кількість автомобіле-заїздів на станцію для виконання протикорозійної обробки одного комплексно обслуговуваного автомобіля за рік (табл. 7.1).

Річний обсяг робіт з передпродажної підготовки (в люд.-год.) визначається за формулою:

$$T_{\text{ПП}} = N_{\text{ПП}} \cdot t_{\text{ПП}}, \quad (7.8)$$

де $N_{\text{ПП}}$ – кількість автомобілів, що продаються, в рік;

$t_{\text{ПП}}$ – трудомісткість передпродажної підготовки одного автомобіля, люд.-год (табл. 6.2).

Якщо в завданні не вказано кількість автомобілів, що продаються в рік на СТОА, то в загальну трудомісткість робіт по СТОА ці роботи не включаються.

Розрахунок річного обсягу робіт дорожніх СТОА

Річний обсяг робіт з ТО і ПР, прибирально-мийних та прийняття видачі (в люд.-год.) розраховується за кожним типом автомобілів по формулі:

$$T_{\text{ТО-ПР}} = N_3 \cdot D_{\text{роб}} \cdot t_{\text{ТО-ПР}}, \quad (7.9)$$

$$T_{\text{ПМР}} = N_3 \cdot D_{\text{роб}} \cdot t_{\text{ПМР}}, \quad (7.10)$$

$$T_{\text{ПВ}} = N_3 \cdot D_{\text{роб}} \cdot t_{\text{ПВ}}, \quad (7.11)$$

де N_3 – число заїздів автомобілів для виконання відповідного виду робіт для даного типу на станцію за добу;

$D_{\text{роб}}$ – число робочих днів станції на рік;

$t_{\text{ТО-ПР}}$, $t_{\text{ПМР}}$, $t_{\text{ПВ}}$ – разова трудомісткість відповідного виду робіт одного заїзду автомобіля на станцію, люд.-год. (табл. 6.2).

Річний обсяг робіт СТОА цілому (T_{Σ}) та в розрізі марок (T_j) визначається відповідним сумуванням обсягів робіт, передбачених для виконання на СТОА:

$$T_j = T_{\text{ТО-ПР}} + T_{\text{ПМР}} + T_{\text{ПВ}} + T_{\text{ПК}}, \quad (7.12)$$

$$T_{\Sigma} = \sum_{i=1}^j T_j \quad (7.13)$$

Розподіл річних обсягів робіт по видах і місцю виконання

В даний час ТО і ремонт автомобілів на підприємствах автосервісу проводиться на базі готових деталей, вузлів і механізмів. Тому в основному роботи (послуги) по ТО і ПР виконуються на робочих постах. Відособлені (окремі) виробничі приміщення (з робочими постами) зазвичай передбачаються для виконання ПМР, кузовних, фарбувальних і протикорозійних робіт.

Виконання таких робіт, як електротехнічні; ремонт приладів системи живлення, знятих з автомобіля; обслуговування акумуляторних батарей; шиномонтаж і балансування коліс; ремонт камер і тому подібне, передбачається як в зоні робочих постів, оснащених відповідним устаткуванням і оргоснасткою, так і у відокремлених приміщеннях з дотриманням необхідних протипожежних і санітарно-гігієнічних вимог. Вибір того або іншого варіанту визначається обсягом робіт, чисельністю робітників, компоновальним рішенням планування і організацією робіт.

На СТО, особливо великих, можуть бути організовані окремі виробничі дільниці по ремонту агрегатів (двигунів, коробок передач тощо), виконанню оббивних робіт і тому подібне. Для розробки таких дільниць в

завданні на проектування вказується програма і трудомісткість окремих видів робіт або чисельність виробничих робітників.

Приблизний розподіл трудомісткості ТО і ПР автомобілів по видах робіт на міських СТОА слід приймати за даними табл. 7.2.

Таблиця 7.2 – Розподіл трудомісткості ТО і ПР автомобілів за видами робіт

Види робіт	Процентне співвідношення при кількості робочих постів				
	до 5 вкл.	понад 5 до 10	понад 10 до 20	понад 20 до 30	понад 30
1	2	3	4	5	6
Роботи ТО та ПР					
Контрольно-діагностичні роботи (двигун, гальма, електроустаткування, аналіз вихлопних газів)	6	5	4	4	3
Технічне обслуговування в повному об'ємі	35	25	15	10	6
Змащувальні роботи	5	4	3	2	2
Регулювання кутів керуючих коліс	10	5	4	4	3
Ремонт і регулювання гальм	10	5	3	3	2
Електротехнічні роботи	5	5	4	4	3
Роботи за системою живлення	5	5	4	4	3
Акумуляторні роботи	1	2	2	2	2
Шиномонтажні роботи	7	5	2	2	1
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	16	10	8	8	8
Кузовні і арматурні роботи (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	-	10	25	28	35
Фарбування і антикорозійні роботи	-	10	16	20	25
Оббивні роботи	-	1	3	3	2
Слюсарно-механічні роботи	-	8	7	6	5
Разом:	100	100	100	100	100
Прибирально-мийні роботи	100	100	100	100	100
Роботи по прийманню і видачі автомобілів	100	100	100	100	100
Роботи по протикорозійній обробці кузовів	100	100	100	100	100
Передпродажна підготовка автомобілів	100	100	100	100	100
Разом					

Примітка: Залежно від спеціалізації СТОА за наявності відповідного техніко-економічного обґрунтування або відповідно до завдання на проектування допускається корегування процентного розподілу річних об'ємів по видах робіт ТО і ПР легкових автомобілів, які належать громадянам.

Розподіл трудомісткості робіт ТО і ПР автомобілів по видах робіт на дорожніх СТОА слід приймати за даними табл. 7.2 графі 2.

Розподіл трудомісткості робіт ТО і ПР легкових автомобілів на "постові" і "дільничні" рекомендується приймати за даними табл. 7.3.

Таблиця 7.3 – Розподіл трудомісткості робіт за місцем виконання

Найменування видів робіт ТО і ПР	Процентне співвідношення по видах робіт	
	постові	дільничні
Контрольно-діагностичні роботи (двигун, гальма, електроустаткування, аналіз вихлопних газів)	100	-
Технічне обслуговування в повному об'ємі	100	-
Змащувальні роботи	100	-
Регулювання кутів керуючих коліс	100	-
Ремонт і регулювання гальм	100	-
Електротехнічні роботи	80	20
Роботи за системою живлення	70	30
Акумуляторні роботи	10	90
Шиномонтажні роботи	30	70
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	50	50
Кузовні і арматурні роботи (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	75	25
Фарбувальні роботи	100	-
Оббивні роботи	50	50
Слюсарно-механічні роботи	-	100
Прибирально-мийні роботи.	100	-
Антикорозійне покриття автомобілів	100	-

При виконанні розподілу робіт доцільно скористатися формою табл. 7.4.

Таблиця 7.4 – Розподіл трудомісткості робіт за видом і місцем виконання

Найменування видів робіт ТО і ПР	Розподіл трудомісткості робіт по видах		Розподіл трудомісткості робіт за місцем виконання			
			На робочих постах		На виробничих дільницях	
	%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.
Контрольно-діагностичні роботи (двигун, гальма, електроустаткування, аналіз вихлопних газів)			100		-	
Технічне обслуговування в повному об'ємі			100		-	
Змащувальні роботи			100		-	
Регулювання кутів керуючих коліс			100		-	
Ремонт і регулювання гальм			100		-	
Електротехнічні роботи			80		20	
Роботи за системою живлення			70		30	
Акумуляторні роботи			10		90	
Шиномонтажні роботи			30		70	
Ремонт вузлів, систем і агрегатів			50		50	
Кузовні і арматурні роботи (бляхарські, мідницькі, зварювальні)			75		25	
Фарбувальні роботи			100		-	
Оббивні роботи			50		50	
Слюсарно-механічні роботи			-		100	
Разом						
Прибирально-мийні роботи.			100		-	
Антикорозійне покриття автомобілів			100		-	

Порядок виконання

1. На основі завдання, виданого викладачем, або за даними конкретного підприємства розрахувати виробничу програму та обсяги робіт СТОА.

2. Виконати розподіл трудомісткостей ТО та ПР автомобілів за видами робіт та записати їх у вигляді табл. 7.4.

Контрольні запитання

1. Як визначаються обсяги робіт з ТО-ПР, прибирально-мийних робіт, приймання-видачі автомобілів, передпродажної підготовки?
2. Як виконати розподіл обсягів робіт СТОА за видами робіт?
3. Як розподіляють роботи СТОА на постові і дільничні?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №8

Розрахунок площ виробничо-складських приміщень

Мета роботи: вивчити методику та навчитись розраховувати площі виробничо-складських приміщень підприємств автомобільного транспорту.

Теоретичні відомості

Розрахунок площ зон ТО і ПР. В залежності від стадії виконання проекту площі зон ТО і ПР розраховуються двома способами:

- по питомим площам – на стадії техніко-економічного обґрунтування та вибору об'ємно-планувального рішення, а також при попередніх розрахунках;
- графічною побудовою – на стадії розробки планувальних рішень зон.

Площа зони ТО або ПР визначається за формулою:

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_{\text{щ}}, \quad (8.1)$$

де f_a – площа, яку займає автомобіль в плані (по габаритним розмірам автомобіля), м²;

X_3 – число постів;

$K_{\text{щ}}$ – коефіцієнт щільності розстановки постів.

Коефіцієнт $K_{\text{щ}}$ являє собою відношення площі, яку займають автомобілі, проїзди, проходи, робочі місця, до суми площ проєкцій автомобілів в плані. Величина $K_{\text{щ}}$ залежить від габаритів автомобіля і розташування постів. При односторонньому розташуванні постів $K_{\text{щ}}=6\div 7$. При двосторонньому розташуванні постів і потоковому методі обслуговування $K_{\text{щ}}$ може бути прийнятим рівним 4–5. Менші значення $K_{\text{щ}}$ приймаються для великогабаритного рухомого складу і при числі постів не більше 10.

Площі дільниць розраховують по сумарній площі горизонтальної проєкції обладнання, яке розташоване на даній дільниці і коефіцієнту щільності його розташування. Площа дільниці визначається за формулою:

$$F_d = f_{\text{об}} \cdot K_{\text{щ}}, \quad (8.2)$$

де $f_{\text{об}}$ – сумарна площа горизонтальної проєкції по габаритним розмірам обладнання, м²;

$K_{\text{щ}}$ – коефіцієнт щільності розстановки обладнання.

Для розрахунку F_d попередньо на основі Табеля і каталогів технологічного обладнання [16, 18] складається відомість обладнання і

визначається його сумарна площа $f_{об}$ по ділянці.

Якщо в приміщеннях передбачаються місця для автомобілів або кузовів, то до площі, яку займає обладнання даної ділянки, необхідно додати площу горизонтальної проекції автомобіля або кузова.

Значення коефіцієнта $K_{щ}$ для відповідних виробничих ділянок (приміщень), наведено в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Значення щільності розстановки технологічного устаткування

Найменування виробничих ділянок приміщень	Коефіцієнт щільності розстановки устаткування
Слюсарно-механічний, мідницько-радіаторний, акумуляторний, електротехнічний, ремонту приладів системи живлення, таксиметричний, радіоремонний, оббивний, вулканізація, арматурний, фарбопідготовчий, зарядних пристроїв для електротранспорту, кислотна, компресорна	3,5-4,0
Агрегатний, шиномонтажний, ремонту устаткування і інструменту (ділянка ВГМ)	4,0-4,5
Зварювальний, бляхарський, ковальсько-ресорний, деревообробний, ремонту контейнерів	4,5-5,0

Примітки.

1. Площа виробничих приміщень діляничних робіт, в яких розташовуються виробничі пости (зварювально-бляхарська, деревообробна ділянки), визначаються підсумовуванням добутку площі, зайнятої устаткуванням, на коефіцієнт густини розстановки устаткування з площею, зайнятою постами, визначаємій відповідно до вимог даного розділу норм.

2. Майданчики складування агрегатів, вузлів, деталей і матеріалів, що розташовуються у виробничих приміщеннях, в площу, зайняту устаткуванням, не включають, а підсумовують з розрахунковою площею приміщення.

3. Площа малярної ділянки визначається залежно від кількості і габаритів фарбувально-сушильного устаткування (камер, ґрат), постів підготовки, нормативних відстаней між устаткуванням, рухомих складом і елементами будівельних конструкцій будівлі.

Площі виробничих приміщень при плануванні можуть відхилятися від розрахункових у межах $\pm 20\%$ (для приміщень, площа яких менша від 100 м^2) і $\pm 10\%$ (для приміщень, площа яких більша від 100 м^2).

В окремих випадках для приблизного розрахунку площ ділянок можуть бути визначені по числу робочих на ділянці в найбільш завантаженому схемі (Додаток Д). Згідно нормативам площа приміщення

виробничих дільниць на одного працівника має бути не менше 4.5 м².

Розрахунок площ складських приміщень. Нормативи площі складських приміщень АТП, експлуатаційних і виробничих філіалів, БЦТО і ВТК, встановлені виходячи з тривалості зберігання матеріалів і запасних частин, приведеної в табл. 8.2.

Таблиця 8.2 – Нормативи тривалості зберігання матеріалів і запасних частин

Найменування запасних частин і матеріалів	Тривалість зберігання, днів		
	АТП, експлуатаційний і виробничий філіал	БЦТО, ЦСП	ВТК
Паливо для автомобілів	5	5	
Змашувальні і лакофарбі матеріали, автомобільні шини	15	7	7
Кисень, азот і ацетилен в балонах	10	5	5
Пиломатеріали, метал і інші експлуатаційні матеріали	10	5	5
Двигуни і агрегати	Постійний незнижуваний запас по нормах, вказаних в "Положенні про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту"		
Деталі і вузли	20	10	10
Відпрацьовані змашувальні матеріали, що підлягають регенерації	10	10	10
Металолом, цінний утиль	15	10	10
Автомобілі, агрегати, вузли, які підлягають списанню	30	15	-
Автомобільні шини, що підлягають відновленню і списанню	10	5	
Агрегати, вузли і деталі ремонтного фонду, що підлягають капітальному ремонту, відновленню	10	5	
Інструмент	15	10	10

Примітки.

1. Для автотранспортних підприємств, розташованих у віддалених районах або місцях нерегулярного постачання, допускається збільшувати тривалість зберігання запасних частин і матеріалів, але не більше ніж в 2 рази.

2. При організації в регіоні централізованої системи матеріально-

технічного постачання і за наявності центральних оборотних складів, тривалість зберігання запасних частин і матеріалів, окрім палива, для АТП слід зменшити в 2 рази.

Площі складських приміщень і споруд АТП $F_{\text{скл}}$ визначається добутком питомих нормативів $f_{\text{скл}}$, приведених в табл. 8.3, на чисельність рухомого складу і на коректуючі коефіцієнти в залежності:

K_{C1} – від середньодобового пробігу рухомого складу;

K_{C2} – від чисельності технологічно сумісного рухомого складу;

K_{C3} – від типу рухомого складу;

K_{C4} – від висоти складування;

K_{C5} – від категорій умов експлуатації.

Таблиця 8.3 – Нормативні приведені площі складських приміщень АТП

Найменування складських приміщень, споруд	Площа складських приміщень, споруд на 10 одиниць рухомого складу, м ²			
	для легкових автомобілів	для автобусів	для вантажних автомобілів	для причепів і напівпричепів
Запасних частин, деталей, експлуатаційних матеріалів	2,0	4,4	4,0	1,0
Двигунів, агрегатів і вузлів	1,5	3,0	2,5	-
Змащувальних матеріалів з насосною	1,5	1,8	1,6	0,3
Лакофарбових матеріалів	0,4	0,6	0,5	0,2
Інструменту	0,1	0,15	0,15	0,05
Кисню, азоту і ацетилену в балонах	0,15	0,2	0,15	0,1
Пиломатеріалів	-	-	0,3	0,2
Металу, металобрухту, цінного утилю	0,2	0,3	0,25	0,15
Автомобільних шин нових, відремонтованих і підлягаючих відновленню	1,6	2,6	2,4	1,2
Підлягаючих списанню автомобілів, агрегатів (на відкритому майданчику)	4,0	7,0	6,0	2,0
Проміжного зберігання запасних частин і матеріалів (ділянка комплектації підготовки виробництва)	0,4	0,9	0,8	0,2
Порожніх дегазованих балонів (для газобалонних автомобілів)	0,20	0,25	0,25	-

Примітки.

1. Площі складських приміщень і споруд для експлуатаційних і виробничих філіалів, БЦТО, ПТК і ЦСП з урахуванням їх централізованого матеріально-технічного забезпечення на регіональному рівні слід приймати з коефіцієнтом 0,6 від вказаних в таблиці.

2. Площа паливозаправного пункту або майданчика для розміщення пересувних, паливозаправних засобів слід визначати виходячи з нормативної витрати палива, тривалості запасу і норм розміщення, приведених у ВСН-01-89 Мінавтотрансу РСФСР.

3. Площа складування дегазованих балонів на ППБ, що поступили і пройшли повторний огляд, слід приймати не більше 9,5 м²/100 автомобілів в рік.

Результуючий коефіцієнт коректування визначається як добуток окремих коефіцієнтів, тобто

$$F_{скл} = f_{скл} K_{C1} K_{C2} K_{C3} K_{C4} K_{C5}. \quad (8.3)$$

Числові значення корегуючих коефіцієнтів залежно від середньодобового пробігу приведені в табл. 8.4.

Таблиця 8.4 – Значення коефіцієнта корегування K_{C1} залежно від середньодобового пробігу

Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	Коефіцієнт корегування, K_{C1}	Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	Коефіцієнт корегування, K_{C1}
100	0,8	250	1,0
150	0,85	300	1,15
200	0,9	350	1,25

Числові значення коефіцієнтів корегування залежно від кількості технологічно сумісного рухомого складу приведена в табл. 8.5.

Таблиця 8.5 – Значення коефіцієнта корегування K_{C2} залежно від чисельності технологічно сумісного рухомого складу

Кількість технологічно сумісного рухомого складу, од.	Коефіцієнт корегування, K_{C2}	Кількість технологічно сумісного рухомого складу, од.	Коефіцієнт корегування, K_{C2}
1	2	3	4
до 50	1,4	понад 700 до 800	0,83
понад 50 до 100	1,2	понад 800 до 1000	0,80
понад 100 до 150	1,15	понад 1000 до 1300	0,75
понад 150 до 200	1,1	понад 1300 до 1600	0,73
понад 200 до 300	1,0	понад 1600 до 2000	0,70
понад 300 до 400	0,95	понад 2000 до 3000	0,65

1	2	3	4
понад 400 до 500	0,90	понад 3000 до 5000	0,60
понад 500 до 600	0,8	понад 5000	0,55
понад 600 до 700	0,85		

Числові значення коефіцієнтів корегування залежно від типу рухомого складу приведені в табл. 8.6.

Таблиця 8.6 – Значення коефіцієнта корегування K_{C3} залежно від типу рухомого складу

Тип рухомого складу	Коефіцієнт коректування K_{C3}
1	2
Легкові автомобілі	
особливо малого класу	0,6
малого класу	0,7
середнього класу	1,0
Автобуси	
особливо малого класу	0,4
малого класу	0,6
середнього класу	0,8
великого класу	1,0
особливо великого класу	1,4
Вантажні автомобілі	
особливо малої вантажопідйомності	0,5
малої вантажопідйомності	0,6
середньої вантажопідйомності	0,8
великої вантажопідйомності	
понад 5,0 до 6,0 т	1,0
понад 6,0 до 8,0 т	1,2
особливо великої вантажопідйомності	
понад 8,0 до 10 т	1,3
понад 10,0 до 16,0 т	1,5
автомобілі-самоскиди кар'єрні	2,2
Причепи і напівпричепи	
причепи одноосні малої і середньої вантажопідйомності	0,9
причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	1,0
причепи двовісні особливо великої вантажопідйомності	1,2
напівпричепи одновісні і двовісні особливо великої вантажопідйомності	1,1

1	2
напівпричепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	1,3
причепи і напівпричепи-важковози	1,5

Числові значення коефіцієнтів корегування залежно від висоти складування приведені в табл. 8.7.

Таблиця 8.7 – Значення коефіцієнта корегування K_{C4} залежно від висоти складування

Висота складування, м	Коефіцієнт корегування K_{C4}
3,0	1,6
3,6	1,35
4,2	1,15
4,8	1,0
5,4	0,9
6,0	0,8
6,6	0,73
7,2	0,67

Числові значення коефіцієнтів корегування залежно від категорій умов експлуатації приведені в табл. 8.8.

Таблиця 8.8 – Значення коефіцієнта корегування K_{C5} залежно від категорій умов експлуатації

Категорія умов експлуатації рухомого складу	Коефіцієнт корегування K_{C5}
I	1,0
II	1,05
III	1,1
IV	1,15
V	1,2

Площа складських приміщень і споруд СТОА легкових автомобілів визначається добутком питомих нормативів, приведених в табл. 8.9 на кожні 1000 комплексно обслуговуваних умовних автомобілів.

Таблиця 8.9 – Нормативні приведені площі складських приміщень СТОА

Найменування запасних частин і матеріалів	Площа складських приміщень споруд на 1000 комплексно обслуговуваних умовних а/м, м ²
1	2
Запасні частини і деталі	32

1	2
Двигуни, агрегати і вузли	12
Експлуатаційні матеріали	6
Склад шин	8
Лакофарбові матеріали	4
Змашувальні матеріали	6
Кисень і ацетилен в балонах	4

Примітки:

1. Площа комори для зберігання агрегатів і автоприналежностей, знятих з автомобілів на час виконання робіт на СТОА, слід приймати з розрахунку 16 м² на один виробничий пост по ремонту агрегатів, кузовних і фарбувальних робіт.

2. Площа для зберігання запасних частин, автоприналежностей, інструменту і автокосметики, призначеної для продажу на СТОА, слід приймати у розмірі 10% площі запасних частин і деталей.

3. Площа складу шин приймається з розрахунку 50% здаваних в ремонт шин на СТОА при нормі зберігання 10 днів.

4. При організації на СТОА прийому відпрацьованих акумуляторних батарей, площа комори для їх зберігання слід приймати 0,5 м² на 1000 комплексно обслуговуваних автомобілів.

Розрахунок площі зони зберігання (стоянки) автомобілів.

При укрупнених розрахунках площа зони зберігання

$$F_x = f_0 A_{ст} K_{п}, \quad (8.4)$$

де f_0 – площа, яку займає автомобіль в плані (по габаритним розмірам), м²;

$A_{ст}$ – число автомобіле-місць зберігання;

$K_{п}$ – коефіцієнт щільності розстановки автомобіле-місць зберігання.

Величина $K_{п}$ залежить від способу розстановки місць зберігання і приймається рівною 2,5 – 3,0.

В залежності від організації зберігання рухомого складу на АТП автомобіле-місця можуть бути закріплені за визначеними автомобілями або знеособлені.

Число автомобіле-місць зберігання при закріпленні їх за автомобілями відповідає списковому складу парку, тобто

$$A_{ст} = A_{п}. \quad (8.5)$$

При знеособленому зберіганні автомобілів число автомобіле-місць визначається за формулою:

$$A_{ст} = A_{п} - X_{ПР} - X_{ТО} - X_{п} - A_{кр} - A_{л}, \quad (8.6)$$

де $X_{ПР}$ – число постів ПР;

$X_{\text{ТО}}$ – число постів ТО;

$X_{\text{П}}$ – число постів очікування (підбору);

$A_{\text{КР}}$ – число автомобілів, які знаходяться в КР;

$A_{\text{Л}}$ – середнє число автомобілів, які постійно відсутні на підприємстві (цілодобова робота на лінії, відрядження).

Автомобіле-місця зберігання на СТОА передбачаються для:

– готових до видачі автомобілів;

– автомобілів, що продаються, на відкритій стоянці магазину і для демонстрації різних моделей.

Кількість місць зберігання автомобілів (стоянки) слід приймати з розрахунку на один виробничий пост:

– для міських СТОА – 3 місця;

– для дорожніх СТОА – 1,5 місця.

Кількість місць для стоянки автомобілів клієнтів і персоналу СТОА зовні території слід приймати з розрахунку 2 місця стоянки на 1 виробничий пост.

Число автомобілі-місць на відкритій стоянці магазину слід визначати за формулою:

$$X_{\text{маг}} = \frac{N_{\text{П}} D_3}{D_{\text{роб}}}, \quad (8.7)$$

де $N_{\text{П}}$ – кількість автомобілів, що продаються за рік;

D_3 – кількість днів запасу;

$D_{\text{роб}}$ – кількість робочих днів магазину на рік.

На практиці кількість автомобіле-місць для демонстрації автомобілів, що продаються, залежить від конкретних умов продажу і визначається завданням на проектування.

Порядок виконання

На основі завдання, виданого викладачем, розрахувати площу виробничої зони або ділянки, складських приміщень та зони зберігання підприємства автомобільного транспорту.

Контрольні запитання

1. Як розраховують площу виробничої зони підприємства автомобільного транспорту?
2. Як розраховують площу виробничої ділянки підприємства автомобільного транспорту?
3. Як розраховують площу складських приміщень АТП, СТОА?
4. Як розраховують площу зони зберігання АТП, СТОА?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №9

Технологічний розрахунок заправочних станцій

Мета роботи: вивчити методику розрахунку заправочних станцій та навчитися розраховувати необхідну кількість паливороздаточних колонок і заправочних постів

Теоретичні відомості

Основою проектування автотранспортних підприємств є технологічний розрахунок, який визначає виробничу програму підприємства, його технологічне обладнання, склад і розміри приміщень.

Вихідними даними для технологічного розрахунку заправочних станцій є добова кількість заправок у годину “пік” та їх середнє дозування.

При розрахунку заправочних станцій приймають: круглорічну або цілодобову роботу, роботу при двох змінах і нічному чергуванні. Середня величина заправки паливом одного автомобіля складає 50 л. Дозаправка маслом – 2 л. Термін зберігання запасу палива та масел дорівнює п'яти дням. Ємність резервуарів для палива – 25 м³ і для масла – 5 м³. Кількість сортів палива може бути рівним трьом або чотирьом. Коефіцієнт нерівномірності відвідування заправочної станції дорівнює 2. Середня тривалість заправок (включає підготовчий і заключний час): паливом – 4 люд.-хв.; маслом – 3 люд.-хв.; водою – 2 люд.-хв.; повітрям – 3 люд.-хв. Пропускна спроможність колонки в 1 годину по паливу складає 15 автомобілів.

Всі автомобілі, які прибувають на заправочну станцію, заправляють паливом, 30% з них заправляють маслом, 10% – водою й повітрям.

При визначенні необхідної кількості паливороздаточних колонок і заправочних постів необхідно враховувати можливість одночасного обслуговування однією колонкою двох заправочних постів, якщо вони розташовані праворуч і ліворуч від колонки. Це пояснюється тим, що при заправці автомобіля паливом час, який витрачається на наповнювання баку (операційний час), складає від 30 до 50% загального часу заправки. Решта часу витрачається на підготовку автомобіля до заправки і на підготовку його до руху від колонки (підготовчий та заключний час).

Тому, поки автомобіль, який стоїть праворуч, заправляється, автомобіль, який стоїть ліворуч, підготовляють до заправки. А коли його заправляють, автомобіль, який стоїть праворуч готують до від'їзду і т.ін. Організація двохсторонньої заправки збільшує пропускну спроможність колонки в 1,5...2,0 рази. В цьому випадку одна колонка може обслуговувати за одну годину не 15, а 20...25 автомобілів.

Технологічний розрахунок автозаправочних станцій

Розрахунок добової кількості заправок палива визначається за формулою:

$$H_3 = \frac{\Phi_k \cdot n \cdot m}{T_3} \quad (9.1)$$

де Φ_k – добовий фонд робочого часу колонки, год (згідно завдання – табл. 9.1);

n – кількість робочих змін (табл. 9.1);

m – кількість сортів палива (табл. 9.1);

T_3 – середня тривалість заправки (паливом – 4 хв.; маслом – 3 хв.).

Розрахункову кількість паливороздаточних колонок визначають за формулою:

$$k_3 = \frac{H_3 \cdot \varphi}{\Phi_k \cdot Y_k}, \quad (9.2)$$

де H_3 – добова кількість заправок паливом;

Φ_k – добовий фонд робочого часу колонки, год (згідно завдання – табл. 9.1);

Y_k – пропускна спроможність колонки, автомобілів за одну годину (по паливу – 15 автомобілів; по маслу – 20 автомобілів);

φ – коефіцієнт нерівномірності використання колонки, рівний 2,0.

Кількість колонок, яка приймається для практичного використання, з урахуванням кількості сортів палива та резерву на випадок ремонту колонки:

$$K_{3.п.} = k_3 + 0,3 \cdot k_3 \quad (9.3)$$

Аналогічним порядком визначають розрахункову кількість масло роздавальних колонок:

$$k_{3М} = \frac{H_3 \cdot \varphi}{\Phi_k \cdot Y_k}, \quad (9.4)$$

При двох сортах масла фактична кількість масло роздавальних колонок збільшується вдвічі. Причому половину з них установлюють на острівцях, а половину – в приміщенні. Зимому масло видають тільки з приміщення.

Кількість заправочних постів визначають кількістю паливороздаточних колонок.

При односторонньому використанні на кожну колонку приймають один пост.

При двохсторонньому – два поста.

Розрахунковий запас палива (мастила) в літрах дорівнює:

$$Z_{T(M)} = H_3 \cdot V_{II} \cdot D_3. \quad (9.5)$$

де V_{II} – величина однієї заправки (паливом – 50 л, мастилом – 2 л);
 D_3 – термін запасу паливом (мастилом) (табл. 9.1).

Визначають кількість резервуарів для зберігання палива:

$$N_n = \frac{Z_T}{M_n}, \quad (9.6)$$

де M_n – ємність резервуара для палива (25 м^3) $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$.
 Кількість резервуарів для зберігання масел складає:

$$N_M = \frac{Z_M}{M_M}, \quad (9.7)$$

тут M_M – ємність резервуара для масла (5 м^3).

Персонал станції складається в основному із заправників – приблизно по одному чоловіку на дві паливно роздавальні колонки в зміну:

$$P_P = \frac{K_{з.п.}}{2} \quad (9.8)$$

При дистанційному управлінні колонками кількість заправників зменшується не менше, чим удвічі. В нічний час чергують $1 \div 2$ чоловіки в залежності від величини станції.

Вихідні дані

Таблиця 9.1 – Вихідні дані

Ва-ріант	Добовий фонд робочого часу колонки, Φ_k , год.	Кількість змін, n	Кількість сортів палива, m	Термін запасу палива, D_3 , дні
1	2	3	4	5
1	24	2	2	4
2	22	3	3	5
3	21	2	3	4
4	9	1	4	5
5	8	1	2	4
6	8	1	3	5
7	7,5	1	3	4
8	7	1	4	5

1	2	3	4	5
9	16	2	2	4
10	15	2	3	5
11	14	2	3	4
12	9	1	4	5
13	9	1	2	4
14	8	1	3	5
15	8	1	3	4
16	7	1	4	5
17	7	1	2	4
18	22	2	3	5
19	23	3	3	4
20	24	3	4	5
21	24	1	2	4
22	23	2	2	5
23	25	3	4	4
24	26	3	3	5
25	27	3	4	4
26	26	2	4	5
27	27	3	3	4
28	25	2	2	5
29	10	1	2	4
30	12	1	2	5

Порядок виконання

На основі завдання, виданого викладачем, розрахувати добову кількість заправок, кількість паливороздаточних та масло роздавальних колон, запас палива та масел, кількість резервуарів для зберігання палива і масел, кількість заправників.

Контрольні запитання

1. Від чого залежить розрахунок кількості паливороздаточних колонок?
2. Що потрібно враховувати при визначенні кількості паливороздаточних колонок і заправочних постів?
3. Як визначається кількість резервуарів для зберігання палива і масел?
4. В чому полягає двохстороння заправка і в чому її переваги?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрусенко С. І., Білецький В. О., Бортницький П. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Київ : Каравела, 2016. 68 с.
2. Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигринець А. Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів : підручник : у 3 ч. Київ : Вища школа, 2014. Ч. 1. 384 с. ; Ч. 2. 383 с. ; Ч. 3. 495 с.
3. Кукурудзяк Ю. Ю., Рудь О. В., Кукурудзяк Л. В. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2015. 336 с.
4. Курніков І. П., Корольов М. К., Токаренко В. М. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту. Київ : Вища школа, 2013. 199 с.
5. Лудченко А. О. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів. Київ : Вища шк., 2017. 527 с.
6. Лудченко А. О. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : організація і управління. Київ : Знання, 2014. 478 с.
7. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Проектування автотранспортних підприємств» для студентів усіх форм навчання спеціальності 6.070106 «Автомобільний транспорт» / уклад. О. М. Коробочка, О. Г. Чернета. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016. 60 с. URL: <http://178.219.93.18:8080/Portal/Data/1/4/1-4-mzp7.pdf>.
8. Канарчук В. Є., Полянський С. К., Дмитрієв М. М. Надійність машин : підручник. Київ : Либідь, 2015. 424 с.
9. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Хрѣков : Транспорт, 2013. 271 с.
10. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. Київ : Мінтранс України, 2008. 16 с.
11. Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигринець А. Д. Експлуатаційна надійність автомобілів : підручник : у 2 ч., 4 кн. Київ : Вища школа, 2016. Ч. 1 : кн. 1. 609 с. ; кн. 2. 458 с. ; Ч. 2 : кн. 3. 321 с. ; кн. 4. 552 с.

12. Технология машиностроения, производство и ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин / В. А. Зорин и др. ; под ред. В. А. Зорина. Харьков : Академия, 2011. 568 с.
13. Зорин В. А. Основы надежности технических систем. Харьков : Академия, 2012. 243 с.
14. Кузова легковых автомобилей: техническое обслуживание и ремонт / А. Ф. Синельников и др. ; под ред. А. Ф. Синельникова. Харьков : Академкнига, 2012. 495 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Категорії умов експлуатації

Коректування нормативів ТО і ремонту рухомого складу залежно від умов експлуатації здійснюють відповідно до їхньої класифікації (табл. А.1), яка охоплює п'ять категорій умов експлуатації. Категорія умов експлуатації автомобілів характеризується типом дорожнього покриття D, типом рельєфу місцевості P, якою пролягає дорога, й умовами руху.

Визначено шість типів (матеріалів) дорожнього покриття: D₁ – цементобетон, асфальтобетон, бруцатка, мозаїка; D₂ – бітумомінеральні суміші (щебінь або гравій, оброблені бітумом); D₃ – щебінь (гравій) без обробки, дьогтебетон; D₄ – булижник, колотий камінь, ґрунт і маломіцний камінь, оброблені в'язучими матеріалами, дорога по снігу; D₅ – ґрунт, укріплений або поліпшений місцевими матеріалами, лежневі і брускові покриття; D₆ – природні ґрунтові дороги, тимчасові внутрішньокар'єрні і відвальні дороги, під'їзні шляхи, що не мають твердого покриття; а також п'ять типів рельєфу місцевості: P₁ – рівнинний (до 200 м); P₂ – слабогорбистий (200...300 м); P₃ – горбистий (300...1000 м); P₄ – гористий (1000...2000 м); P₅ – гірський (більш як 2000 м).

Таблиця А.1 – Категорії умов експлуатації

Категорія умов експлуатації	Умови руху		
	За межами приміської зони (більш як 50 км від межі міста)	У малих містах (до 100 тис. жителів) і в приміській зоні	У великих містах (більш як 100 тис. жителів)
I	D ₁ – P ₁ , P ₂ , P ₃	–	–
II	D ₁ – P ₄ D ₂ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ D ₃ – P ₁ , P ₂ , P ₃	D ₁ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ D ₂ – P ₁	–
III	D ₁ – P ₅ D ₂ – P ₅ D ₃ – P ₄ , P ₅ D ₄ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅	D ₁ – P ₅ D ₂ – P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅ D ₃ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅	D ₁ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅ D ₂ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ D ₃ – P ₁ , P ₂ , P ₃ D ₄ – P ₁
IV	D ₅ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅	D ₅ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅	D ₂ – P ₅ D ₃ – P ₄ , P ₅ D ₄ – P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅ D ₅ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅
V	–	D ₆ – P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅	–

ДОДАТОК Б

Перелік груп технологічно сумісного рухомого складу

Таблиця Б.1 – Перелік груп технологічно сумісного рухомого складу

Групи технологічно сумісного рухомого складу	Основні моделі, що входять до групи технологічно сумісного рухомого складу
I	АЗЛК, ИЖ, ВАЗ, ЛуАЗ, ЗАЗ
II	ГАЗ “Волга”, РАФ, УАЗ, ЕрАЗ, ГАЗель
III	ЛАЗ, КАВЗ, ГАЗ
IV	ЛАЗ, ЛиАЗ, ЗИЛ, КАЗ, Урал (всі з карбюраторними двигунами)
V	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ, ЗИЛ, КАЗ, Урал (всі з дизельними двигунами)
VI	“Ікарус”, ЛАЗ, ЛиАЗ (всі з дизельними двигунами)
VII	Причепи і напівпричепи всіх моделей і модифікацій

ДОДАТОК В

Таблиця В1 – Варіанти завдань на практичну роботу №1

№ В	Марка автомобілів, їх кількість та середньодобовий пробіг	Робочих днів на рік	Умови руху	Тип дорожнього покриття	Рельєф місцевості	Кліматичний район
1	VOLVO FH 13.400+ SCHMITZ S01 3 ACHSE SAF A _{сп} =120 L _{сд} =290км	SCANIA P94 310 A _{сп} =80 L _{сд} =195км	305	За межами міста	Цементобетон, асфальтобетон	рівнинний Жаркий сухий
2	Ikarus-365.10 A _{сп} =125 L _{сд} =290км	ГАЗ-221400 A _{сп} =75 L _{сд} =410км	357	в великих містах	бітумо-мінеральні суміші	горбистий Помірно-теплий
3	Citroen C3 A _{сп} =70 L _{сд} =235км	Ford Mondeo A _{сп} =95 L _{сд} =160км	305	в великих містах	бітумо-мінеральні суміші	Слабогорбистий Помірно-теплий Холодний
4	ГАЗ 3309 AC-G-3309-CC A _{сп} =135 L _{сд} =160км	FOTON Aumark CTX BJ 1089 A _{сп} =65 L _{сд} =170км	305	за межею приміської зони	бітумо-мінеральні суміші	Слабогорбистий Помірно-теплий вологий
5	MAN 26.430 A _{сп} =80 L _{сд} =210км	КамАЗ-4308 A _{сп} =60 L _{сд} =240км	305	в малих містах	Цементобетон, асфальтобетон	гористий Холодний
6	Volvo FL240 A _{сп} =90 L _{сд} =180км	КАМАЗ - 53215 A _{сп} =65 L _{сд} =170км	305	за межею приміської зони	бітумо-мінеральні суміші	горбистий Помірний
7	Dacia Logan A _{сп} =100 L _{сд} =350км	Peugeot 407 T-150 A _{сп} =110 L _{сд} =250км	365	в великих містах	Цементобетон, асфальтобетон	рівнинний Дуже холодний
8	ZAZ A10 A _{сп} =70 L _{сд} =250км	МАЗ-107 A _{сп} =55 L _{сд} =300км	357	в великих містах	Цементобетон, асфальтобетон	рівнинний жаркий сухий
9	ЗАЗ "I-Van" A07A1 A _{сп} =85 L _{сд} =240км	Van Hool 915 Alicron A _{сп} =65 L _{сд} =315км	357	за межею приміської зони	Цементобетон, асфальтобетон	Слабогорбистий Дуже жаркий сухий
10	Ford Cargo 2532 A _{сп} =110 L _{сд} =170км	ГАЗ-3307 A _{сп} =50 L _{сд} =290км	305	в великих містах	бітумо-мінеральні суміші	гористий помірний

№ В	Марка автомобілів, їх кількість та середньодобовий пробіг		Робочих днів на рік	Умови руху	Тип дорожнього покриття	Рельєф місцевості	Кліматичний район
11	МАЗ-241 A _{сп} =45 L _{сд} =270км	Setra 309 HD A _{сп} =65 L _{сд} =255км	357	за межею приміської зони	цементобетон, асфальтобетон	Слабогорбистий	Холодний
12	Setra 309 HD A _{сп} =80 L _{сд} =190км	НеоЛАЗ 4208 A _{сп} =50 L _{сд} =315км	357	за межею приміської зони	цементобетон, асфальтобетон	рівнинний	теплий
13	ГАЗ-3307 A _{сп} =90 L _{сд} =240км	МАЗ-6310 A _{сп} =55 L _{сд} =220км	305	за межею приміської зони	бітумо-мінеральні суміші	рівнинний	Помірно теплий вологий
14	МАЗ-543203+ МАЗ-950600-020 A _{сп} =85 L _{сд} =195км	КамАЗ 53215 A _{сп} =80 L _{сд} =140км	305	за межею приміської зони	бітумо-мінеральні суміші	слабогорбистий	жаркий сухий
15	КАМАЗ-65117-030-62 A _{сп} =120 L _{сд} =160км	Hyundai HD-65 A _{сп} =75 L _{сд} =155км	305	в великих містах	Цементобетон, асфальтобетон	гористий	помірно теплий
16	Opel Kadett E A _{сп} =170 L _{сд} =230км	Renault Symbol A _{сп} =90 L _{сд} =320км	365	в малих містах	Цементобетон, асфальтобетон	гористий	Помірний
17	Volvo B 12 Sideral A _{сп} =60 L _{сд} =190км	Mercedes Sprinter 313 A _{сп} =50 L _{сд} =210км	357	за межею приміської зони	бітумо-мінеральні суміші	рівнинний	Холодний
18	Iveco Stralis AS 440S43 +SCHMITZ Semitrailer Curtainsider A _{сп} =85 L _{сд} =210км	МАЗ-437030-321 A _{сп} =90 L _{сд} =270км	305	за межею приміської зони	цементобетон, асфальтобетон	горбистий	Дуже холодний
19	Van Hool 815 Alicron A _{сп} =65 L _{сд} =315км	Volkswagen LT A _{сп} =60 L _{сд} =295км	365	за межею приміської зони	бітумо-мінеральні суміші	слабогорбистий	помірно теплий

№ В	Марка автомобілів, їх кількість та середньодобовий пробіг		Робочих днів на рік	Умови руху	Тип дорожнього покриття	Рельєф місцевості	Кліматичний район
20	Ford Cargo 4135D ST $A_{сп}=65$ $L_{сд}=170км$	МАЗ-437041-268 $A_{сп}=115$ $L_{сд}=230км$	305	в малих містах	Цементобетон, асфальтобетон	рівнинний	помірно холодний
21	MAN FE 410 A $A_{сп}=95$ $L_{сд}=200км$	Scania R340 $A_{сп}=95$ $L_{сд}=270км$	305	за межею приміської зони	Цементобетон, асфальтобетон	Слабогорбистий	Помірний
22	CAMC 385HP+ BODEX KIS3W-S 40 $A_{сп}=75$ $L_{сд}=210км$	МАЗ-551605-280 $A_{сп}=105$ $L_{сд}=190км$	305	за межею приміської зони	бітумо-мінеральні суміші	рівнинний	вологий
23	Opel Omega $A_{сп}=170$ $L_{сд}=240км$	ГАЗ-31105 $A_{сп}=80$ $L_{сд}=210км$	305	в великих містах	Цементобетон, асфальтобетон	горбистий	Помірний
24	SCANIA - 220 $A_{сп}=55$ $L_{сд}=210км$	КАМАЗ-6520-006 $A_{сп}=85$ $L_{сд}=180км$	365	за межею приміської зони	Щебінь без обробки	Слабогорбистий	Помірний
25	Renault Megane $A_{сп}=90$ $L_{сд}=185км$	Mitsubishi Pajero $A_{сп}=80$ $L_{сд}=190км$	305	в малих містах	бітумо-мінеральні суміші	горбистий	Холодний
26	ГАЗ 33023 $A_{сп}=95$ $L_{сд}=195км$	МАЗ-5433A2-322+ МАЗ-950600-020 $A_{сп}=95$ $L_{сд}=250км$	255	за межею приміської зони	Природні ґрунтові дороги	рівнинний	помірно холодний
27	Краз 65101 $A_{сп}=105$ $L_{сд}=180км$	MERCEDES BENZ - Atego 1218 N $A_{сп}=65$ $L_{сд}=195км$	305	за межею приміської зони	бітумо-мінеральні суміші	слабогорбистий	Помірний
28	МАЗ-203067 $A_{сп}=80$ $L_{сд}=240км$	IVECO - 35E10 $A_{сп}=120$ $L_{сд}=180км$	365	в великих містах	Цементобетон, асфальтобетон	горбистий	вологий

ДОДАТОК Г

Режим роботи виробництва (ОНТП-01-91)

Види робіт ТО і ТР рухомого складу	Тип підприємства				
	АТП і їхні філіали			БЦТО, ВТК, ЦСП	
	К-сть днів роботи за рік	К-сть змін за добу	Період виконання (зміни)	К-сть днів роботи за рік	К-сть змін за добу
ЩО	305	2	II, III	305	2
	357	3	I, II, III	-	-
	365	3	I, II, III	-	-
Д-1, Д-2	255	1	I	-	-
	305	2	I, II	305	2
ТО-1	255	1	II	-	-
	305	2	II, III	-	-
ТО-2	255	1	I	-	-
	305	2	I, II	305	2
Поточний ремонт: регулювальні і складально-розбірні роботи	255	2	I, II	-	-
	305	3	I, II, III	305	2
	357	3	I, II, III	-	-
Агрегатні і слюсарно-механічні, електротехнічні роботи, ремонт приладів системи живлення, шино монтажні роботи, вулканізація, ковальсько-ресорні, мідницькі, зварювальні, бляхарські, арматурні, деревообробні, оббивні роботи	255	1	I	305	2
	305	2	I, II	255	2
Фарбувальні роботи	255	1	I	255	2
	305	2	I, II	305	2
Акумуляторні роботи	305	2	I, II	305	2
	357	2	I, II	357	2
Таксомоторні роботи	305	2	I, II	-	-
	357	2	I, II	-	-

Примітка. Для АТП кількість днів роботи за рік зон ЩО беруть такими, що дорівнюють кількості днів роботи рухомого складу на лінії. Переважно роботу зон ЩО організовують у дві зміни. Для інших зон і діляниць АТП при $A_i < 300$ автомобілів рекомендується в основному брати $D_{робр} = 255$ днів (одна 8-годинна зміна), а при $A_i > 300$ автомобілів $D_{робр} = 305$ днів (дві зміни по 7 годин).

У централізованих виробництвах для зон ТО і ТР рекомендується приймати $D_{робр} = 305$ днів (дві зміни по 7 годин). Для інших діляниць при кількості обслуговуваних автомобілів менше 1000 в основному $D_{роб.р.} = 255$ (дві зміни по 7 годин), а при кількості понад 1000 автомобілів $D_{роб.р.} = 305$ днів (дві зміни по 7 годин).

ДОДАТОК Д

Дільниці	Число робочих в максимальну завантажувальну зміну															
	Легкові АТП								Автобусні і вантажні АТП							
	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	11-13	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	11-13
Агрегатна (з врахуванням мийки деталей і агрегатів)	–	–	54	63	126	144	180	216	–	–	54	63	81	108	180	216
Слюсарно-механічна	–	–	54	63	81	95	108	–	–	–	54	63	81	95	108	–
Електротехнічна	14	18	27	36	54	72	–	–	14	18	27	36	54	72	–	–
Ремонт приладів системи живлення	14	18	27	36	–	–	–	–	14	18	27	36	–	–	–	–
Акумуляторна (з зарядною станцією)	36	54	–	–	–	–	–	–	36	54	–	–	–	–	–	–
Шинномонтажна	36	36	45	54	81	–	–	–	27	36	54	–	–	–	–	–
Роботи вулканізації	18	27	36	–	–	–	–	–	18	27	36	–	–	–	–	–
Жестяницька	27	36	45	72	–	–	–	–	27	36	45	63	72	–	–	–
Мідницька	18	27	36	45	54	–	–	–	18	27	36	45	54	–	–	–
Зварювальна	18	27	36	–	–	–	–	–	18	27	36	–	–	–	–	–
Кузовно-ресорна	27	36	54	72	95	–	–	–	27	36	54	72	95	–	–	–
Арматурна	14	18	27	36	–	–	–	–	14	18	27	36	–	–	–	–
Оббивна	27	36	54	–	–	–	–	–	27	36	54	–	–	–	–	–
Деревообробна	–	–	–	–	–	–	–	–	27	36	54	63	72	–	–	–
Таксометрова	14	18	27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Примітки. При суміщенні в одному приміщенні двох чи декількох дільниць, площа приймається по сумарному числу робочих на сумісних дільницях.

РЕМОНТ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

Методичні рекомендації

Укладач: **Марченко** Дмитро Дмитрович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 6,18.

Тираж 100 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013 р.