

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ
ФАКУЛЬТЕТУ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ

Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт

з дисципліни «Інфраструктура підприємств автотранспорту»

для студентів	1 курсу
підготовки	другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузі знань	27 Транспорт
спеціальності	274 Автомобільний транспорт
освітньо-професійної програми	Автомобільний транспорт
факультету	Інженерії та транспорту

Хмельницький 2024

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Інфраструктура підприємств автотранспорту» для студентів спеціальності 274 – Автомобільний транспорт, галузі знань 27 Транспорт, для студентів 1 курсу підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти.

РОЗРОБНИКИ: Мешков Ю.Є. доцент кафедри транспортних систем і технічного сервісу, к.т.н.

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Інфраструктура підприємств автотранспорту» затверджено на засіданні кафедри транспортних систем і технічного сервісу

Протокол № 1 від «28.08» 2024 року

Завідувач кафедри



Павло Луб'яний

Схвалено групою забезпечення спеціальності: 274 Автомобільний транспорт

Протокол № 1 від «28.08» 2024 року

Керівник групи забезпечення



Сергій Русанов

Схвалено науково-методичною радою факультету Інженерії та транспорту

Протокол № 1 від «30.08» 2024 року

Голова



Ольга Войтович

Узгоджено з навчально-методичним відділом

Реєстраційний номер 5/118. від 03.09.2024р

Вступ

Лабораторні роботи з навчальної дисципліни «Інфраструктура підприємств автотранспорту» для студентів спеціальності 274 – Автомобільний транспорт проводяться відповідно до робочої програми і передбачають підготовку на рівні вмінь і практичних навичок, глибшого і комплексного вивчення основ забезпечення та підтримки агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля в працездатному стані протягом найбільшого періоду експлуатації; впливу, спрямовані на відновлення втраченої працездатності агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля..

Змістом методичних рекомендацій до виконання лабораторних занять передбачено три лабораторні роботи.

При проведенні лабораторних робіт з дисципліни «Інфраструктура підприємств автотранспорту» студенти повинні закріпити отриманні знання при вивченні курсу, а також приділити особливу увагу розгляду наступних питань:

- особливості геометричних параметрів проектування АТП;
- розрахунок основних показників станцій технічного обслуговування автомобілів;
- технологічний розрахунок заправочних станцій;
- розробка плану реалізації послуг по ремонту і технічному обслуговуванню автомобілів на СТО;
- технологічний розрахунок пасажирських вокзалів;
- прогнозування розвитку автотранспортних підприємств.

Звіти за результатами проведення лабораторних робіт складаються студентами на листах формату А4 і підписуються викладачем під час їх захисту.

Лабораторна робота 1

Тема: Розрахунок основних показників станції технічного обслуговування автомобілів

Мета роботи: провести розрахунок основних показників станції технічного обслуговування автомобілів.

Короткі теоретичні відомості

На відміну від автотранспорту загального призначення, експлуатація автомобілів особистого призначення характеризується меншим добовим напруженням, а середньорічні пробіги, як правило, коливаються у межах 10...14 тис. км. При цьому найбільше напруження припадає на весняно – літній і частково осінній період року; кваліфікація ж водіїв нижча; часто ТО (технічне обслуговування) і ремонт виконується власними силами водіїв. Все це викликає труднощі з плануванням робіт у сфері сервісу; виникають черги на ТО і ремонт у періоди інтенсивної експлуатації; простоти технологічного устаткування і робітників у зимові місяці.

Ці методичні вказівки охоплюють основні етапи розрахунку станцій технічного обслуговування (СТО).

Порядок проведення роботи **1. 1 Загальна характеристика СТО**

Забезпечення працездатності автомобілів, передпродажне обслуговування та інші операції мають здійснювати підприємства, які складають систему сервісу і входять у спеціалізовані об'єднання - Автотехобслуговування.

Одним із найважливіших завдань таких підприємств є забезпечення власників запасними частинами до автомобілів, планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонту автомобілів. І тут має своє конкретне втілення – «Положення при технічне обслуговування і ремонт» легкових автомобілів, які належать громадянам, що розкриває види технічних дій; щоденне, перше, друге і сезонне технічні обслуговування; нормативи трудомісткостей ТО і ПР автомобілів різних класів і років випуску.

Режими технічних дій регламентуються сервісними книжками; періодичність і переліки робіт ТО встановлені заводами – виготовлювачами.

На гарантійному пробігу крім регламентованих робіт ТО передбачається контроль технічного стану всіх агрегатів, які можуть викликати наступну відмову і рекламації. На основі результатів контролю проводяться роботи по забезпеченню працездатності агрегатів за рахунок коштів заводу-виготовлювача.

Станції технічного обслуговування прийнято класифікувати за кількістю наявних у них робочих постів і видами робіт: малі (до 10 постів); середні (11...35 постів) і великі (понад 35 постів). Для міста (району) з кількістю мешканців (300000 – 350000чол.), як правило існує 2 – 3 великих спеціалізованих СТО з кількістю робочих постів від 35 – 50 і більше; 7 – 15

середніх СТО з кількістю робочих постів до 35; 15 – 20 малих СТО (вулканізація, шиноремонт, мийка і т.д.). У всіх СТО передбачаються пости прибирально-мийних робіт, діагностики, ремонту, фарбування та ін. На великих СТО можуть виконуватися капітальні ремонти агрегатів.

Дорожні СТО призначені для ТО і ремонту легкових і вантажних автомобілів і автобусів. Вони мають до 5 робочих постів і можуть виконувати прибирально-мийні операції, роботи профілактичного значення (кріпильні, мастильні і регулювальні) і дрібні роботи поточного ремонту.

Основними показниками СТО є потужність і розмір. Виробнича потужність визначається кількістю автомобілів, які обслуговуються за рік, а розмір станції – кількістю працюючого персоналу і виробничими фондами. Основні виробничі фонди характеризуються не тільки кількістю робочих постів для ТО, ремонту, очікування і збереження легкових автомобілів.

Кількість автомобілів, $A_{СТО}$, які обслуговуються станцією, визначається за умови:

$$A_{СТО} = \frac{P \cdot n \cdot a}{1000} \quad (1.1)$$

де P – кількість жителів даного регіону (району, міста), чол.;

n – питомий показник кількості автомобілів на 1000 жителів;

a – коефіцієнт кількості власників автомобілів, які користуються послугами СТО.

Приймаємо $n = 51$, $a = 0,75$.

Для великих міст можна рекомендувати спеціалізовані СТО, в інших випадках – універсальні.

Завдання проектування СТО такі ж, як і для АТП: укомплектування її обґрунтованою кількістю робочих постів, устаткуванням і персоналом, необхідними площами основного і допоміжного виробництва.

Вихідними даними для проектування СТО є: кількість автомобілів регіону, які користуються послугами станції протягом року; тип станції; середньорічний пробіг; кількість заїздів одного автомобіля за рік на станцію; режим її роботи; режим ТО і ремонту автомобілів.

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 з тривалістю робочого дня в 1,5 зміни;

– для дорожніх – 365 днів з такою ж тривалістю дня;

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

Річний обсяг робіт СТО для приватних власників визначається з урахуванням середньої величини річного пробігу L_p , кількості автомобілів $A_{СТО}$ і нормативної питомої трудомісткості (табл.1.1):

$$T_{СТО} = \frac{A_{СТО} \cdot L_p}{1000} \quad (1.2)$$

Підрахована трудомісткість робіт розподіляється за видами робіт (табл.1.2) з урахуванням потужності СТО. На цій основі проводиться подальший розрахунок виробничих відділень, включаючи їх планувальні рішення.

Важливе місце у виробничій діяльності СТО відводиться прибирально-мийним роботам, оскільки цей вид робіт є обов'язковим перед постановкою автомобіля на ТО і ПР (поточний ремонт) і повинен бути самостійним видом послуг станцій. Загалом кількість заїздів на прибирально-мийні дільниці СТО рекомендується приймати з розрахунку одного заїзду на 800...1000 км напрацювання, а річна трудомісткість:

$$T_{\text{ПМ}} = A_{\text{СТО}} \cdot t_{\text{ПМ}} \cdot d \quad (1.3)$$

де $t_{\text{ПМ}}$ – трудомісткість прибирально-мийних робіт, люд.-год.;

d – кількість заїздів: $d = L_p / (800 \dots 1000)$.

Приймаємо для механізованих мийних дільниць $t_{\text{ПМ}} = 0,25$ люд.- год., а для ручного шлангового миття $t_{\text{ПМ}} = 0,5$ люд.-год.

Пости з приймання автомобілів від клієнта і контролю якості на видачі входять до складу основних робочих постів і розраховуються з умов один пост контролю на 10 робочих постів.

Площі складських приміщень СТО розраховуються в м^2 на 1000 автомобілів, що обслуговуються: склад запасних частин – 6м^2 ; агрегатів, вузлів і матеріалів – 18м^2 ; лакофарбових і хімічних матеріалів – 4м^2 ; мастильних матеріалів – 6м^2 .

Площа кімнат для клієнтів приймається питомо на один робочий пост:

8...9 м^2 – для малих СТО;

7...8 м^2 – для середніх СТО;

6...7 м^2 – для великих СТО.

Визначення кількості постів очікування проводиться з умови 0,3...0,5 від розрахункової кількості робочих постів для ТО і ПР.

Організація виробничих площ базується на рекомендаціях, властивих автотранспортним підприємствам.

1.2 Розрахунок основних параметрів СТО

1.2.1 Визначити кількість автомобілів, які обслуговуються СТО:

$$A_{\text{СТО}} = \frac{P \cdot n \cdot a}{1000}$$

1.2.2 Кількість ремонтів і технічного обслуговування автомобілів:

$$N_i = (3 \dots 5) A_{\text{СТО}} \quad (1.4)$$

1.2.3 Ціле число робочих постів на СТО району (регіону) приймається рівним:

$$X_i = \frac{T_{\text{сер}} \cdot N_i}{T_{\text{ЗМ}} \cdot D_p \cdot P_n \cdot Z_i \cdot \eta \cdot \mu} \quad (1.5)$$

де $T_{сер}$ – середня трудомісткість одного ремонту чи технічного обслуговування;

$T_{зм}$ – тривалість роботи поста протягом зміни;

D_p – кількість днів роботи поста на рік;

P_n – середня кількість ремонтних робітників, які обслуговують один робочий пост;

$З_i$ – змінність роботи на посту;

η – коефіцієнт нерівномірності завантаження поста за часом року;

μ – коефіцієнт нерівномірності завантаження поста протягом доби.

Приймаємо:

– для легкових автомобілів $T_{сер} = 14,61$ люд.-год.;

– для вантажних автомобілів – 19,74 люд/год.

Для легкових автомобілів:

$T_{зм} = 8,2$ год.; $D_p = 253$; $P_n = 1,5$ чол.; $З_i = 1$; $\eta = 0,6 \dots 0,8$; $\mu = 0,625$.

Після визначення X_i розрахувати кількість робочих постів по СТО (великих, середніх, малих):

$$\eta_{СТО} = \frac{A_{СТО}}{A_{iСТО}} \quad (1.6)$$

де $A_{iСТО}$ – середньостатистична величина, $A_{iСТО} = 1500 \dots 2000$.

1.2.4 Розрахувати річний обсяг робіт СТО для автомобілів приватних власників:

$$T_{СТО} = \frac{A_{СТО} \cdot L_p}{1000}$$

де L_p – середня величина річного пробігу автомобілів;

t – нормативна питома трудомісткість.

Приймаємо $L_p = 10000 \dots 20000$ км; t вибираємо з таблиці №1.2.

1.2.5. Підраховану трудомісткість робіт розподілити за видами робіт (табл. 1.3).

1.2.6 Визначити річну трудомісткість прибирально-мийних робіт:

$$T_{ПМ} = A_{СТО} \cdot t_{ПМ} \cdot d$$

де $t_{ПМ}$ – трудомісткість прибирально-мийних робіт, люд.-год.;

d – кількість заїздів:

$$d = L_p / (800 \dots 1000). \quad (1.7)$$

Приймаємо для механізованих мийних дільниць $t_{ПМ} = 0,25$ люд.-год., а для ручного шлангового миття $t_{ПМ} = 0,50$ люд.-год.

1.2.7 Визначити кількість постів з приймання автомобілів від клієнта:

$$X_{на} = \frac{X_i}{10} \quad (1.8)$$

1.2.8 Розрахувати кількість постів очікування:

$$X_{no} = (0,3 \dots 0,5)X_i \quad (1.9)$$

Вихідні данні для розрахунку СТО

Викладач визначає студенту номер варіанту завдання для розрахунку.

Таблиця 1.1

Вихідні дані для розрахунку СТО.

№п\п	Кількість жителів регіону, чол.	Клас автомобілів	Середня величина річного пробігу автомобілів, км
1	50 000	Особливо-малий	10 000
2	70 000	Особливо-малий	15 000
3	90 000	Особливо-малий	20 000
4	100 000	Особливо-малий	10 000
5	120 000	Особливо-малий	20 000
6	140 000	Особливо-малий	25 000
7	200 000	Особливо-малий	25 000
8	220 000	малий	10 000
9	240 000	малий	15 000
10	260 000	малий	20 000
11	280 000	малий	25 000
12	300 000	малий	20 000
13	320 000	середній	10 000
14	340 000	середній	15 000
15	360 000	середній	20 000
16	380 000	середній	30 000
17	400 000	середній	25 000
18	420 000	середній	20 000

Європейська класифікація легкових автомобілів

Назва класу, групи	Позначення класу, групи	Габаритні розміри автомобіля, м	
		довжина	ширина
Особливо малий клас	A	до 3,7	до 1,60
Малий клас	B	3,7...4,3	до 1,70
Середній клас	C	4,2...4,5	1,70...1,80
Великий клас	D	4,5...4,8	1,70...1,80
Бізнес-клас	E	4,8...5,0	більше 1,80
Вищий	F	більше 5,0	більше 1,80

Таблиця 1.2

Значення питомої трудомісткості ТО і ПР, люд.-год.

Розмір СТО за кількістю робочих місць	Клас автомобілів		
	Особливо-малий	Малий	Середній
До 10	3,1	3,7	4,1
11...15	2,8	3,4	3,7
16...25	2,6	3,2	3,4
Понад 25	2,5	3,0	3,2

Таблиця 1.3

Розподіл трудомісткості за видами робіт, %.

Роботи	Кількість робочих постів СТО			
	6...10	11...15	16...25	Понад 25
Діагностичне обслуговування	5	4	4	4
ТО у повному обсязі	25	15	10	8
Масильні роботи	5	3	2	2
Регулювальні за кутами установки коліс	7	4	4	3
Регулювальні за гальмами	5	3	3	3
За системою живлення і електротехнічні	6	5	4	4
Шиномонтажні	5	2	1	1
ПР агрегатів і вузлів	20	16	12	10
Зварювальні	10	25	30	35
Шпалерні і арматурні	2	3	5	5
Малярні	10	20	25	25

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Прилади, інструменти та матеріали, використані при її проведенні.
3. Описати загальні характеристики СТО.
4. Результати розрахунку основних параметрів СТО.
5. Висновки з роботи.

Контрольні питання

1. Опишіть класифікацію станцій технічного обслуговування?
2. Для чого призначені дорожні СТО?
3. Що таке основні показники СТО?
4. Вихідними даними для проектування СТО є?
5. Опишіть основні параметри СТО?

Лабораторна робота 2

Тема: Розробка плану реалізації послуг по ремонту і технічному обслуговуванню автомобілів на СТО

Мета роботи: проектування нової станції технічного обслуговування, реконструкція діючої станції. Вибір найбільш ефективних рішень та їх обґрунтування.

Короткі теоретичні відомості

Розробка плану реалізації послуг

В плані передбачається розробка наступних показників:

- об'єм реалізації послуг по ремонту, технічному обслуговуванню автомобілів, які належать громадянам;
- загальний об'єм реалізації промислової продукції і послуг, які входять в об'єм реалізації побутових послуг по ремонту та технічному обслуговуванню автомобілів, які належать громадянам, а також послуг по замовленням організацій, які не враховуються в об'ємі реалізації побутових послуг;
- кошти на ремонт та технічне обслуговування автомобілів, які належать громадянам;
- об'єм товарообороту.

Послуги та продукція, які входять в об'єм реалізації побутових послуг по ремонту та технічному обслуговуванню, плануються та враховуються без вартості при ремонті основних матеріалів, які використовуються, запасних частин, які окремо оплачуються заказником.

В об'єм коштів на ремонт та технічне обслуговування легкових автомобілів включають кошти за всі види робіт з урахуванням вартості використаних при цьому запасних частин та основних матеріалів.

До складу товарообороту входить об'єм коштів за ремонт та технічне обслуговування автомобілів, які належать громадянам, а також вартість проданих населенню легкових автомобілів і інших товарів.

Об'єм реалізації побутових послуг по ремонту та технічному обслуговуванню визначають по формулі:

$$OP_{\text{ПОБ}} = M_{\text{П}} \cdot C_{\text{Н}} \cdot K_{\text{В}} + M_{\text{В}} \cdot C_{\text{Ф}} \cdot K_{\text{ОС}} - M_{\text{ВБ}} \cdot C_{\text{Ф}} \cdot OC_3 \quad (2.1)$$

де $M_{\text{П}}$, $M_{\text{В}}$, $M_{\text{ВБ}}$ – розмір станції технічного обслуговування (кількість робочих постів) на початку року, кількість введених та робочих постів що вибувають;

$C_{\text{Н}}$, $C_{\text{Ф}}$ – нормативна і фактична продуктивна потужність робочого поста (тис. грн);

$K_{\text{В}}$ – плановий коефіцієнт використання робочого поста, $K_{\text{В}} = 0,92$;

$K_{\text{ОС}}$ – коефіцієнт освоєння потужності ;

OC_3 – об'єм послуг по зберіганню легкових автомобілів в гаражах і на стоянках, який визначається за формулою:

$$OC_3 = S_3 \cdot C_3 \quad (2.2)$$

де S_3 – кількість машино-місць зберігання, що планується;

C_3 – середньорічна платня за 1 машино-місце зберігання (всередньому 100 грн./рік).

Нормативну виробничу потужність робочого поста визначають в грошовому та натуральному виразі.

В грошовому виразі

$$C_H = \Phi_3 \cdot H_T \cdot K_3 \quad (2.3)$$

де Φ_3 – нормативний середньомісячний фонд роботи робочого поста;

$\Phi_3 = 9610,5$ люд. год.

H_T – нормативна годинна виробітку основного виробничого працівника, (таблиця № 3.2), грн;

K_3 – коефіцієнт зростання продуктивності праці (приймається рівним 1,035).

Нормативний середньорічний фонд часу роботи робочого поста визначається по формулі:

$$\Phi_3 = D_p \cdot t_p \cdot K_B \cdot N_p \quad (2.4)$$

де D_p – кількість робочих днів за рік;

t_p – тривалість робочого дня з урахуванням кількості змін, год.;

K_B – коефіцієнт використання поста (приймається рівним 0,92);

N_p – нормативна чисельність основних робочих, які працюють на посту (на ділянці ТО та ПР – 2,5 ... 5 чоловік, на ділянці кузовних і малярних робіт – 1...1,5 чоловіка)

Нормативна годинна вартість основного виробничого робітника, B_T , в залежності від виду і розряду робіт наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Вартість 1 нормо-години робіт по ТО і ПР, грн.

Вид роботи	Розряд					
	I	II	III	IV	V	VI
1.Для робіт з нормальними умовами праці	61,71	61,86	72,06	72,28	72,56	72,93
2.Для робіт зі шкідливими умовами праці	61,92	62,09	72,32	72,56	72,88	77,53

Нормативну виробничу потужність робочого поста в натуральному вигляді (пропускну спроможність робочого поста в умовних автомобілях) визначають за формулою:

$$C_H = \frac{\Phi_3}{t_3} \quad (2.5)$$

де t_3 – загальна річна нормативна трудомісткість послуг по ремонту і технічному обслуговуванню одного умовного автомобіля, люд.- год.: $t_3 = 115,1$ люд.-год.

Загальна річна нормативна трудомісткість по ремонту автомобіля складається з трудомісткості робіт по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів та трудомісткості прибирально-мийних робіт.

Порядок проведення роботи

2.2 Розрахунок нормативної вартості послуг

Нормативну вартість послуг по ремонту і технічному обслуговуванню одного умовного автомобіля за рік визначають за формулою:

$$C_{y.a} = t_3 \cdot H_{\Gamma} \quad (2.6)$$

де t_3 – загальна річна нормативна трудомісткість послуг по ремонту і технічному обслуговуванню одного умовного автомобіля, люд.- год.; $t_3 = 115,1$ люд.-год.;

H_{Γ} – вартість однієї нормо-години послуг (таблиця 2.1), грн.

Визначаємо нормативну вартість одного автомобіле-заїзду:

$$C_{a.з} = \frac{C_{y.a}}{m} \quad (2.7)$$

де m – середня кількість заїздів на рік одного автомобіля на станцію технічного обслуговування (приймається не менше двох заїздів на рік).

2.3 Розрахунок собівартості нормо-години ділянки СТО

Собівартість нормо-години визначають відношенням суми витрат на виробництво до суми трудомісткості за той же період:

$$C_{H-\Gamma} = \frac{Z_p}{T_3} \quad (2.8)$$

де Z_p – річна сума витрат на виробництво, грн.;

T_3 – загальна трудомісткість робіт, нормо-год.

Річна сума витрат складається із наступних основних елементів:

$$Z_p = Z_{з.п} + Z_{н.в} \quad (2.9)$$

Річний фонд заробітної платні основних виробничих робітників по тарифу в загальному вигляді визначають за виразом:

$$Z_{з.п} = B \cdot K_c \quad (2.10)$$

де B – вартість послуг за ремонт та технічне обслуговування транспортних

засобів, які належать громадянам:

$$B = C_{y.a} + N_a \quad (2.11)$$

де N_a – кількість автомобілів, які обслуговуються СТО за рік (обирається згідно завдання);

K_C – коефіцієнт, який характеризує співвідношення між вартістю послуг за ремонт і технічне обслуговування транспортних засобів та заробітної платні робітника ($K_C = 0,20 \dots 0,30$).

Накладні витрати визначають в розгорнутому вигляді по статтям витрат:

$$Z_{н.в} = E_{он} + E_{в.о} + E_E + E_B + E_{г.в} \quad (2.12)$$

1) На опалення річна потреба в тонах визначається за формулою:

$$E_{оп} = Q_{п} \cdot M \cdot g_{он} \cdot \eta \quad (2.13)$$

де $Q_{п}$ – питома витрата тепла на один робочий пост, 136 тис.ккал/рік;

M – кількість постів;

η – к.к.д котлової установки (0,6...0,7).

$q_{он}$ – вартість 1 т, умовного палива складає 18 грн.

$$E_{оп} = Q_{он} \cdot g_{он} \quad (2.14)$$

2. Витрати електроенергії для освітлення визначають, виходячи із питомих, q_n , норм витрат на 1 м² площі (20...22 Вт на 1 м²)

$$E_{в.о} = q_n \cdot M \cdot S_{п} \quad (2.15)$$

де $S_{п}$ – нормативна виробнича площа, яка приходить на один робочий пост (120 м²).

3. Річні витрати енергії для виробничих потреб визначають за формулою:

$$Q_E = \frac{N \cdot F \cdot n \cdot K_3}{K_n \cdot K_{ккд}} \quad (2.16)$$

де N – встановлена потужність обладнання (кВт на один робочий пост);

F – дійсний фонд часу роботи обладнання в одну зміну, год.;

n – кількість змін роботи обладнання;

K_3 – коефіцієнт завантаженості обладнання (0,7...0,85);

$K_{п}$ – коефіцієнт втрат (0,96);

к.к.д – коефіцієнт к.к.д. двигунів (0,85).

Дійсний фонд часу роботи обладнання в одну зміну визначиться з виразу:

$$F_{\text{дфч обл}} = K_{\text{роб.дн}} \cdot c \cdot q \cdot p \quad (2.17)$$

де $K_{\text{роб.дн}}$ - число робочих днів у році;

c - кількість змін в 1 робочий день;

q - тривалість 1 зміни, час;

p - регламентні втрати часу на ремонт обладнання; $p = 1,35 \dots 4$ годин

Вартість 1 кВт. год. електроенергії складає $q_E = 7,78$ грн. (на 1 січня 2024 року)

Тоді вартість, E_E , спожитої електроенергії за рік

$$E_E = Q_E \cdot q_E \quad (2.18)$$

4. Вартість спожитої холодної води дорівнює:

$$E_B = Q_B q_{B.V.}$$

Витрати, Q_B , на воду для технологічних потреб.

$$Q_B = M q_B + M_a q_a \quad (2.19)$$

де M – кількість мийних постів;

q_B – витрати, води на один робочий пост на рік складають 4 м^3 ; добові витрати, q_a , – витрати води на миття одного легкового автомобіля складають $0,49 \text{ м}^3$:

M_a – кількість автомобілів, які направляються на мийну ділянку за рік.

Вартість 1 м^3 холодної води складає, $q_{B.V.} = 15,744$ грн. Тоді вартість спожитої холодної води:

$$E_B = Q_B q_{B.V.} \quad (2.20)$$

5. Витрати, $Q_{B.П}$ на воду для побутових цілей. В нормальних умовах витрати на одного працюючого складають, $q_P = 25$ л.

Вартість 1 м^3 гарячої води складає, $q_{Г.В.} = 97,89$ грн:

$$E_{Г.В.} = Q_{B.П} q_{Г.В.} \quad (2.21)$$

де

$$Q_{B.П} = K_p q_p \quad (2.22)$$

K_p – кількість робітників, які працюють на робочих постах.

Тоді накладні витрати:

$$Z_{н.в.} = E_{он} + E_{B.O} + E_E + E_B + E_{Г.В.} \quad (2.23)$$

Загальна трудомісткість робіт:

$$T_3 = t_3 n_3 N$$

де n_3 – нормативна кількість заїздів одного автомобіля на рік на СТО ($n_3 = 2$).

Зробити висновки про рівень економічності станції технічного обслуговування.

Таблиця 2.2

Нормативний годинний виробіток основного виробничого працівника в середньому по групах СТО, грн..

Кількість робочих постів	Нормативна годинна
До 5 постів	2,59
6-10	2,67
11-15	2,75
16-20	2,81
21-25	2,82
26-34	2,83
35 і більше	2,84

Таблиця 2.3

Вихідні дані для складання планів по ремонту та технічному обслуговуванні автомобілів на СТО.

№ п/п	СТО і його характеристика	Коефіцієнт освоєння виробничої потужності		
		В рік введення, K^0_{oc}	В першій рік роботи, K^1_{oc}	В другій рік роботи, K^2_{oc}
1	2	3	4	5
1	СТО на 5 постів і 630 автомобілів що обслуговуються	0,35	0,7	1,0
2	СТО на 7 постів і 880 автомобілів що обслуговуються	0,35	0,7	1,0
3	СТО на 10 постів і 1000 автомобілів що обслуговуються	0,35	0,7	1,0
4	СТО на 10 постів і 1260 автомобілів що обслуговуються	0,35	0,7	1,0
5	СТО на 15 постів і 1880 автомобілів що обслуговуються	0,30	0,65	0,95
6	СТО на 20 постів і 3000 автомобілів що обслуговуються	0,30	0,65	0,95
7	СТО на 25 постів в 3750 автомобілів що обслуговуються	0,30	0,65	0,95

8	СТО на 30 постів і 4500 автомобілів що обслуговуються	0,30	0,65	0,95
9	СТО на 35 постів і 5000 автомобілів що обслуговуються	0,30	0,60	0,95
10	СТО на 40 постів і 5500 автомобілів що обслуговуються	0,30	0,60	0,90
11	СТО на 45 постів і 6000 автомобілів що обслуговуються	0,30	0,60	0,90
12	СТО на 50 постів і 6500 автомобілів що обслуговуються	0,25	0,55	0,85
13	СТО на 50 постів і 7000 автомобілів що обслуговуються	0,25	0,55	0,85
14	СТО на 55 постів і 9100 автомобілів що обслуговуються	0,25	0,55	0,85
15	СТО на 100 постів і 20000 автомобілів що обслуговуються	0,3	0,65	1,0

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Прилади, інструменти та матеріали, використані при її проведенні.
3. Описати загальні показники плану по реалізації послуг по ремонту і технічному обслуговуванню автомобілів на СТО.
4. Результати розрахунку нормативної вартості послуг.
5. Результати розрахунку собівартості нормо-годин ділянки СТО.
6. Висновки з роботи.

Контрольні питання

1. Що таке розрахунок нормативної вартості послуг.?
2. Що є вихідними даними для технологічного розрахунку?
3. Що є вихідними даними для собівартості нормо-годин ділянки СТО.

Лабораторна робота 3

Тема: Технологічний розрахунок заправних станцій

Мета роботи: ознайомитися з проектування автотранспортних підприємств, визначити виробничу програму підприємства, його технологічне обладнання, склад і розміри приміщень.

Короткі теоретичні відомості

При розрахунку заправних станцій приймають: річну 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 заправну станцію, заправляють паливом, 30% з них заправляють маслом, 10%- водою або повітрям.

При визначенні необхідної кількості паливороздавальних колонок і заправних постів необхідно враховувати можливість одночасного обслуговування однією колонкою двох заправних постів, якщо вони розташовані праворуч або 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.д. 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.

Порядок проведення роботи

2.1 Технологічний розрахунок автозаправних станцій

Розрахункову кількість паливороздавальних колонок визначають за формулою:

$$K_3 = \frac{H_3 \cdot \varphi}{\Phi_k \cdot Y_k} \quad (3.1)$$

де H_3 – добова кількість заправок паливом;

Φ_k – добовий фонд робочого часу колонки, год (згідно завдання – таблиця № 3.1);

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:

$$K_{з.п} = K_з + 0,3K_з \quad (3.2)$$

Аналогічним порядком визначають розрахункову кількість маслороздавальних колонок:

$$K_з = \frac{H_з \cdot \varphi}{\Phi_k \cdot y_k} \quad (3.3)$$

Добова кількість заправок паливом складає:

$$H_з = \frac{\Phi_k \cdot n \cdot m}{T_з} \quad (3.4)$$

де n – кількість робочих змін (обирається згідно таблиці 3.1);

m – кількість сортів палива (обирається згідно таблиці 3.1);

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

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

Кількість заправних постів визначають кількістю паливороздавальних колонок.

При односторонньому використанні на кожен колону приймають один пост.

При двохсторонньому – два поста.

Розрахунковий запас палива в літрах дорівнює:

$$З_T = H_з v_n D_з \quad (3.5)$$

де v_n – величина однієї заправки (паливом – 50 л; маслом – 2 л);

$D_з$ – термін запасу паливом (обирається згідно таблиці № 2.1).

Запас масел складає

$$З_M = З_T \cdot 0,04 \quad (3.6)$$

Визначають кількість резервуарів для зберігання палива і масел:

$$N_n = \frac{З_T}{M_n} \quad (3.7)$$

де M_n – ємність резервуара для палива (25 м³).

Кількість резервуарів для зберігання масел складає:

$$N_M = \frac{З_T}{M_M} \quad (3.8)$$

де M_M – ємність резервуара для масла (5 м³).

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

$$P_p = \frac{K_з}{2} \quad (3.9)$$

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

Вихідні дані

Таблиця 3.1

Вихідні дані

№ п/п	Добовий фонд робочого часу колонки, Φ_k , год	Кількість змін, n	Кількість сортів палива, m	Термін запасу палива, D_z , дні
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
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

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Описати загальні параметри автозаправних станцій.
3. Результати розрахунків автозаправних станцій.
4. Висновки з роботи.

Контрольні питання

1. Що таке технологічний розрахунок автозаправних станцій?
2. Що є вихідними даними для технологічного розрахунку?
3. Що таке основні показники автозаправних станцій?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Марков О.Д. Станции технического обслуживания. Київ: Кондор, 2008. 536 с.
2. Курніков И.П., Коротков В.К., Токаренко В.М, Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1993. 191 с.
3. Курніков И.П., Коротков В.К., Токаренко В.М, Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту. навч. посібн. Київ: Вища школа, 1993.191 с.