

Хмельницький національний університет

**ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС АВТОМОБІЛІВ ТА ПРОЕКТУВАННЯ
АВТОРЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

*Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для
студентів спеціальності «Автомобільний транспорт»*

Затверджено на засіданні
кафедри
зносостійкості та надійності машин
Протокол № 8 від 21 квітня 2017 р.

Хмельницький 2017

Технічний сервіс автомобілів та проектування автотранспортних підприємств. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності «Автомобільний транспорт» / О.П. Бабак, А.А. Вичавка – Хмельницький: ХНУ, 2017. – 29 с.

Укладачі: Бабак О.П., к.т.н., доцент,
Вичавка А.А., старший викладач.

Відповідальний за випуск: Диха О.В., д.т.н., проф.

ХНУ, 2017

Лабораторні роботи з навчальної дисципліни “Технічний сервіс автомобілів та проектування авторемонтних підприємств” для студентів спеціальності “Матеріалознавство” проводяться відповідно до робочої програми і передбачають підготовку на рівні вмінь і практичних навичок, глибокого 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 вказівок до виконання лабораторних занять передбачено чотири лабораторні роботи.

Комплекс заходів першої групи становить систему технічного обслуговування і носить профілактичний характер, а другий - систему відновлення (ремонту). При проведенні практичних занять з дисципліни “Технічний сервіс автомобілів та проектування автотранспортних підприємств” 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 в учнівських зошитах і підписуються викладачем під час їх захисту.

Критерії оцінювання знань студентів з дисциплін “Технічний сервіс автомобілів та проектування автотранспортних підприємств”

Оцінку „відмінно”, отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання,

повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку „добре” отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінки "задовільно" заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінка „незадовільно” виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

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 напрацюванням, а середньорічні пробіги, як правило, коливаються у межах 10...14 тис. км. При цьому найбільше напрацювання 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; простої 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 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 (300 000 – 350 000 чол.), 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 регульовальні) 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:

$$A_{СТО} = Pna/1000, \quad (1.1)$$

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 прийнятний:

- 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):

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

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:

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

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

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

Приймаємо для механізованих мийних дільниць $t_{ПМ} = 0,25$ люд.-год., а для ручного шлангового миття $t_{ПМ} = 0,5$ 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 m^2 на 1000 автомобілів, що обслуговуються: склад запасних частин – $6 m^2$; агрегатів, вузлів і матеріалів – $18 m^2$; лакофарбових і хімічних матеріалів – $4 m^2$; мастильних матеріалів – $6 m^2$. Площа кімнат для клієнтів приймається питомо на один робочий пост: $8...9 m^2$ – для малих СТО; $7...8 m^2$ – для середніх СТО і $6...7 m^2$ – 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:

$$A_{СТО} = Pna / 1000 .$$

1.2.2 Кількість ремонтів і технічного обслуговування автомобілів:

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

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

$$X_i = \frac{T_{cp} \cdot Ni}{T_{3M} \cdot D_p \cdot P_n \cdot 3_i \cdot \eta \cdot \mu}, \quad (1.5)$$

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

T_{3M} – тривалість роботи поста протягом зміни;

D_p – кількість днів роботи поста на рік;

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

3_i – змінність роботи на посту;

η – коефіцієнт нерівномірності завантаження поста за часом року;

μ – коефіцієнт нерівномірності завантаження поста протягом доби.

Приймаємо для легкових автомобілів $T_{cp} = 14,61$ люд.-год.; для вантажних автомобілів – 19,74 люд./год. Для легкових автомобілів: $T_{3M} = 8,2$ год.; $D_p = 253$; $P_n = 1,5$ чол.; $3_i = 1$; $\eta = 0,6 \dots 0,8$; $\mu = 0,625$.

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:

$$T_{СТО} = A_{СТО} L_p / 1000 \text{ люд.-год.},$$

де L_p – середня величина річного пробігу автомобілів;

t – нормативна питома трудомісткість.

Приймаємо $L_p = 10000 \dots 20000$ км; t вибираємо з таблиці №1.1.

1.2.5 Підраховану трудомісткість робіт розподілити за видами робіт (табл. 2.2).

1.2.6 Визначити річну трудомісткість прибирально-мийних робіт:

$$T_{ПМ} = A_{СТО} t_{ПМ} d,$$

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:

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

1.2.8 Розрахувати кількість постів очікування:

$$X_{no} = (0.3...0.5)X_i. \quad (1.9)$$

1.3 Вихідні дані 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

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
Мастильні 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?

Література: [1, 2].

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:

$$K_3 = \frac{H_3 \cdot \varphi}{\Phi_k \cdot Y_k}, \quad (2.1)$$

де H_3 – добова кількість заправок паливом;
 Φ_k – добовий фонд робочого часу колонки, год (згідно завдання – таблиця № 2.1);

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:

$$K_{3,II} = K_3 + 0,3K_3. \quad (2.2)$$

Аналогічним порядком визначають розрахункову кількість маслороздавальних колонок:

$$K_{3,м} = \frac{H_3 \cdot \varphi}{\Phi_k \cdot Y_k}. \quad (2.3)$$

Добова кількість заправок паливом складає:

$$H_3 = \frac{\Phi_k \cdot n \cdot m}{T_3}, \quad (2.4)$$

де n – кількість робочих змін (обирається згідно таблиці № 2.1);

m – кількість сортів палива (обирається згідно таблиці № 2.1);

T_3 – 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. Зимомо масло видають тільки з приміщення.

Кількість заправочних постів визначають кількістю паливороздавальних колонок.

При односторонньому використанні на кожному колонку приймають один пост.

При двохсторонньому – два поста.

Розрахунковий запас палива в літрах дорівнює:

$$Z_T = H_3 \cdot \sigma_n \cdot D_3, \quad (2.5)$$

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

D_3 – термін запасу паливом (обирається згідно таблиці № 2.1).

Запас масел складає:

$$Z_m = Z_T \cdot 0,04. \quad (2.6)$$

Визначають кількість резервуарів для зберігання палива і масел:

$$N_n = \frac{Z_T}{M_n}, \quad (2.7)$$

де M_n – ємність резервуара для палива (25 м^3).

Кількість резервуарів для зберігання масел складає:

$$N_M = \frac{Z_T}{M_M}, \quad (2.8)$$

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

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

$$P_\rho = \frac{K_3}{2}. \quad (2.9)$$

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 2.1 – Вихідні дані

№ п/п	Добовий фонд робочого часу колонки, Φ_k , год	Кількість змін, n	Кількість сортів палива, m	Термін запасу палива, D_3 , 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. Прилади, інструменти та матеріали, використані при її проведенні.
3. Описати загальні параметри автозаправних станцій.
4. Результати розрахунок автозаправних станцій.
5. 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?

Література: [1, 2,3].

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

Короткі теоретичні відомості

3.1 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 товарооберту.

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 товарооберту 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:

$$OC_{\text{ПОБ}} = M_{\text{П}} \cdot C_{\text{Н}} \cdot K_{\text{В}} + M_{\text{В}} \cdot C_{\text{Ф}} \cdot K_{\text{ОС}} - M_{\text{ВБ}} \cdot C_{\text{Ф}} + OC_{\text{З}} \quad (3.1)$$

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

$C_{\text{Н}}$, $C_{\text{Ф}}$ – 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:

$$OC_3 = S_3 C_3, \quad (3.2)$$

S_3 – плануєма кількість машино-місць зберігання;

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

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

В грошовому виразі

$$C_n = \Phi_3 H_G K_3, \quad (3.3)$$

де Φ_3 – нормативний середньомісячний фонд роботи робочого поста;

$\Phi_3 = 9610,5$ люд. год.

H_G – нормативна годинна виробітка 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:

$$\Phi_3 = D_p t_p K_B N_p, \quad (3.4)$$

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 86 очисельність 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 основного виробничого робітника, B_G , в залежності від виду і розряду робіт наведена в табл. № 3.1.

Таблиця 3.1 – 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	1,71	1,86	2,06	2,28	2,56	2,93
2. Для робіт зі шкідливими умовами праці	1,92	2,09	2,32	2,56	2,88	3,30

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

$$C_H = \frac{\Phi_3}{t_3} \quad (3.5)$$

де t_3 – загальна річна нормативна трудомісткість послуг по ремонту і технічному обслуговуванню одного умовного автомобіля, люд.-год.: $t_3 = 44,7$ 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

3.2 Розрахунок нормативної вартості послуг

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

$$C_{y.a} = t_3 H_G , \quad (3.6)$$

де t_3 – загальна річна нормативна трудомісткість послуг по ремонту і технічному обслуговуванню одного умовного автомобіля, люд.-год.; $t_3 = 44,7$ люд.-год.;

H_G – вартість однієї нормо-години послуг (таблиця № 3.1), грн.

Визначаємо нормативну вартість одного автомобіле-заїзду:

$$C_{a.z} = \frac{C_{y.a}}{m} , \quad (3.7)$$

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

3.3 Розрахунок собівартості нормо-години ділянки СТО

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

$$C_{н-г} = \frac{Z_P}{T_3} , \quad (3.8)$$

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

T_3 – загальна трудомісткість робіт, нормо-год.

Сума витрат складається із наступних основних елементів:

- витрат на матеріали, Z_M ;
- витрат на запасні частини, $Z_{з.ч.}$;

- заробітної платні виробничих робочих, $Z_{з.п.}$;
- накладних витрат, $Z_{н.в.}$.

$$Z_p = Z_M + Z_{з.ч} + Z_{з.п} + Z_{н.в} . \quad (3.9)$$

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

$$Z_{з.п} = BK_c , \quad (3.10)$$

де B – вартість послуг за ремонт та технічне обслуговування транспортних засобів, які належать громадянам:

$$B = C_{y.a} + N_a , \quad (3.11)$$

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:

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

$$Q = \frac{Q_{п} \cdot M}{1000 \cdot \eta} , \quad (3.12)$$

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

M – кількість постів;

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

Вартість, Q_{on} , 1 т, умовного палива складає 18 грн.

$$E_{on} = Q_{on} g_{on} , \quad (3.13)$$

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

$$E_{в.о.} = q_n MS_n , \quad (3.14)$$

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

- 3) Річні витрати енергії для виробничих потреб визначають за формулою:

$$Q_E = \frac{N \cdot F \cdot n \cdot K_3}{K_n \cdot K_{k.k.д}} , \quad (3.15)$$

де N – встановлена потужність обладнання (Вт 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_{II} – коефіцієнт втрат (0,96);

$K_{к.к.д}$ – коефіцієнт к.к.д. двигунів (0,85).

Вартість 1 кВт. год. електроенергії складає $q_E = 0,175$ грн. (як приклад)

Тоді вартість, E_E , спожитої електроенергії за рік

$$E_E = Q_E q_E \quad (3.16)$$

4) Витрати, Q_B , на воду для технологічних потреб. Витрати, q_E , води на один робочий пост на рік складають 4 м^3 ; добові витрати, q_a , води на миття одного легкового автомобіля складають $0,49 \text{ м}^3$:

$$Q_B = M q_a + M_a q_a, \quad (3.17)$$

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

Вартість 1 м^3 холодної води складає, $q_{B.B.} = 0,05$ грн. (як приклад)

Тоді вартість спожитої холодної води:

$$E_B = Q_B q_{B.B.} \quad (3.18)$$

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

Вартість гарячої води складає, $q_{B.Г.} = 0,15$ грн.:

$$E_{Г.В.} = Q_{B.Г.} q_{e.г.}, \quad (3.19)$$

де

$$Q_{B.II.} = K_p q_p, \quad (3.20)$$

K_p – кількість робітників, які працюють на робочих постах.

Тоді накладні витрати:

$$Z_{н.в} = E_{on} + E_{го} + E_e + E_e + E_{гв}. \quad (3.21)$$

Загальна трудомісткість робіт:

$$T_3 = t_3 n_3 N, \quad (3.22)$$

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

Собівартість 1 нормо-год. без урахування витрат на запасні частини та матеріали, на амортизацію обладнання та поточний ремонт споруд знаходиться в межах 0,6...1,5 грн.

В цій роботі необхідно розрахувати собівартість 1 нормо години згідно запропонованого варіанта завдання і порівняти з нормативною

собівартістю. Зробити висновки про рівень економічності станції технічного обслуговування.

Таблиця 3.2 – Нормативна годинна виробітка основного виробничого працівника в середньому по групам 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 3.3 – 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_{oc}^o	В першій рік роботи, K_{oc}^1	В другій рік роботи, K_{oc}^2
1	2	3	4	5
1	СТО на 5 постів і 630 обслуговуємих автомобілів	0,35	0,7	1,0
2	СТО на 7 постів і 880 обслуговуємих автомобілів	0,35	0,7	1,0
3	СТО на 10 постів і 1000 обслуговуємих автомобілів	0,35	0,7	1,0
4	СТО на 10 постів і 1260 обслуговуємих автомобілів	0,35	0,7	1,0
5	СТО на 15 постів і 1880 обслуговуємих автомобілів	0,30	0,65	0,95
6	СТО на 20 постів і 3000 обслуговуємих автомобілів	0,30	0,65	0,95

Закінчення табл. 3.3

1	2	3	4	5
7	СТО на 25 постів в 3750 обслуговуваних автомобілів	0,30	0,65	0,95
8	СТО на 30 постів і 4500 обслуговуваних автомобілів	0,30	0,65	0,95
9	СТО на 35 постів і 5000 обслуговуваних автомобілів	0,30	0,60	0,95
10	СТО на 40 постів і 5500 обслуговуваних автомобілів	0,30	0,60	0,90
11	СТО на 45 постів і 6000 обслуговуваних автомобілів	0,30	0,60	0,90
12	СТО на 50 постів і 6500 обслуговуваних автомобілів	0,25	0,55	0,85
13	СТО на 50 постів і 7000 обслуговуваних автомобілів	0,25	0,55	0,85
14	СТО на 55 постів і 9100 обслуговуваних автомобілів	0,25	0,55	0,85
15	СТО на 100 постів і 20000 обслуговуваних автомобілів	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-годинділянки 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.

Література: [1, 2,3].

Мета роботи: навчитися розраховувати пасажирські вокзали.

Короткі теоретичні відомості

4.1 Загальні відомості

Основними елементами вокзалів і станцій є пасажирські приміщення і перони.

Вокзали і станції обслуговують два функціональних пасажирських потоки - потік прибуття і потік відправлення. Кожний потік в залежності від розташування станції або вокзалу відносно маршруту руху розподіляється на транзитний і по місту.

Пасажири, які мешкають в місті розташування вокзалу, направляються в приміщення станції або вокзалу безпосередньо з міського проїзду, вулиці або площі. Ці пасажири на час очікування відправлення використовують більшість приміщень вокзалу або станції, перед тим як вийдуть на перони відправлення. Міські пасажири, які прибувають з рейсу, в своїй більшості направляються в місто безпосередньо з перонів прибуття.

Транзитні пасажири, які прибувають і відправляються, направляються в приміщення на короткий час стоянки автобусів, і тільки ті з них, які роблять у даному пункті пересадки, можуть затриматися у приміщенні на більш чи менш тривалий час.

Пасажирська станція складається із пасажирського приміщення і перону, загального для посадки і висадки, який розташовується вздовж головного фасаду приміщення в примиканні до нього. Перон може бути прямолінійним або уступним.

Вокзал відрізняється від станції комплексом, який складається з трьох основних споруд: пасажирського приміщення, внутрішньої території з перронами посадки і висадки пасажирів, привокзальної площі, стоянки автомобілів – таксі і приватних автомобілів.

При проектуванні вокзалів повинні бути витримані три основні вимоги:

- 1) ізоляція транспортної території від руху зайвих транспортних засобів і пішоходів;
- 2) виключення перетинання шляхів руху людей і транспортних засобів;
- 3) розділення потоків відправлення і прибуття пасажирів.

Планування пасажирського приміщення повинно забезпечувати блокування пасажирських і службових приміщень.

Службові приміщення повинні мати безпосередній зв'язок з внутрішньою територією.

На першому поверсі необхідно розташовувати пасажирський або касовий зал із зоною очікування, каси, камери схову багажу, довідкове бюро, кімнати диспетчерів і водіїв, медпункт, господарчі кладові, туалетні кімнати.

На другому поверсі можна розташовувати службові приміщення, пасажирські зали, відпочивальні водіїв, туалети.

Пасажирський зал із зоною очікування повинен займати всю ширину будови вокзалу, щоб пасажирів могли бачити через вікна, як перони відправлення і прибуття автобусів, так і привокзальну площу.

Основна вимога до планування перонів полягає в забезпеченні високої пропускнуєї спроможності по можливості без використання заднього ходу автобусів та економічного використання площі ділянки.

Найбільше використання знаходить прямолінійний і уступоподібний перрон з постами, розташованими під кутом 45° до поздовжньої вісі перону.

Прямолінійний перон розрахований на підхід автобуса до поста переднім ходом і відхід від поста переднім ходом. Уступообразний перон розрахований на підхід автобуса переднім ходом, а відправлення від перону – заднім ходом.

Порядок проведення роботи

4.2 Технологічний розрахунок пасажирських вокзалів

По добовій відправці пасажирів, яка надається згідно завдання (таблиця № 4.1), визначають місткість будови вокзалу:

$$M = M_d K, \quad (4.1)$$

де K – % добового відправлення пасажирів (таблиця № 4.2).

Визначають кількість постів посадки і висадки пасажирів по таблиці № 4.3.

По таблиці № 4.4 визначають склад приміщень станцій і вокзалів (“+” – необхідність приміщення, “-” – відсутність приміщення).

Площа пасажирського залу:

$$S_{nz} = MK_n S_n, \quad (4.2)$$

де K_n – кількість пасажирів від місткості будови вокзалу (таблиця № 4.5).

Площа камери схову багажу:

$$S_k = MK_k S_n, \quad (4.3)$$

де K_k – кількість пасажирів від місткості будови вокзалу (таблиця № 4.5).

Таким же чином визначають площі буфета і кафетерію.

Площі інших приміщень вокзалу визначають згідно рекомендаціям, наведеним у таблиці № 4.5.

Визначають загальну площу вокзалу, яка дорівнює сумі площ приміщень.

4.3 Вихідні дані для розрахунку пасажирських вокзалів і станцій

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

№ пп	Добова відправка пасажирів M_d	Кількість пар автобусів за годину	№ пп	Добова відправка пасажирів	Кількість пар автобусів за годину
1	2	3	4	5	6
1	100	4	11	1000	18
2	150	4	12	1100	18
3	200	6	13	1300	18
4	250	6	14	1500	18
5	300	9	15	1800	18
6	450	9	16	2000	22
7	500	12	17	2100	22
8	600	12	18	2500	22
9	700	12	19	300	30
10	850	12	20	Більше 3000	30

Таблиця 4.2 - Місткість забудови вокзалу

Добова відправка пасажирів, чол.	Місткість забудови, % добового відправлення пасажирів К, %
100-250	26
251-500	25
501-1000	24
1001-2000	22
2001-3000	20
більше 3000	19

Таблиця 4.3 – Кількість постів посадки і висадки пасажирів

Місткість будови вокзалу чол.	Кількість пар автобусів на годину	Кількість постів	
		Посадки	Висадки
100	4	3	1
200	6	4	2
300	9	6	3
500	12	8	4
1000	18	12	6
2000	22	16	8
3000	30	24	12

Таблиця 4.4 – Приміщення вокзалу

Приміщення	Місткість будови вокзалу, чол.			
	25...50	100...200	200...500	500...1200
Пасажирський зал	+	+	+	+
Білетні каси	+	+	+	+
Камери схову багажу	+	+	+	+
Дитяча кімната	–	+	+	+
Буфет	+	+	+	+
Кафетерій	–	–	+	+
Довідкове бюро	–+	+	+	+
Поштове відділення	–	–	–	+
Перукарня	–	–	–	+
Медпункт	–	–	–	+
Туалети	+	+	+	+
Диспетчерська	–	+	+	+
Радіовузол	–	+	+	+
Кімната водіїв	+	+	+	+
Відпочивальня для водіїв	–	+	+	+
Господарчі кладові	–	+	+	+

Таблиця 4.5 – Площі приміщень вокзалу

Приміщення	Нормативи			
	Кількість пасажирів від місткості	Площа на одного пасажера, м ² , S_n	Площа на одного працівника, м ² , S_{np}	Площа приміщень
Пасажирський зал	0,70...0,80	1,4...2,0	6	–
Білетні каси	0,20...0,30	0,8	–	
Камери схову багажу	0,20...0,30	0,02	6	–
Дитяча кімната	–	–	–	12...18
Буфет	0,10...0,20	1,4...2,0	–	–
Кафетерій	0,10...0,20	1,4...2,0	–	–
Довідкове бюро	–	–	–	12...18
Поштове відділення	–	–	–	3...5
Перукарня	–	–	–	18...26
Медпункт	–	–	–	25...45
Туалети	–	–	–	12...18
Диспетчерська	–	–	18/3	–
Радіовузол	–	–	–	12...15
Кімната водіїв	–	–	3	–
Відпочивальня для водіїв	–	–	–	15...25
Господарчі кладові	–	–	–	20...30

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Прилади, інструменти та матеріали, використані при її проведенні.
3. Описати технологічний розрахунок пасажирських вокзалів.
4. Результати розрахунку пасажирських вокзалів.
5. Висновки з роботи.

Контрольні питання

1. Що таке перспективні добові відправлення пасажирів?
2. Що є вихідними даними для технологічного розрахунку?
3. Що є вихідними даними для пасажирських вокзалів?

Література

1. Давидович Л. Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта/ Л. Н.Давидович. — М. : Транспорт, 1975. — 392 с.
2. Курніков И.П., Коротков В.К., Токаренко В.М, Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту. Навчальний посібник.- К: Вища школа, 1993.-191 с.
3. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. Учебник для техникумов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1981. — 171 с.

Вступ	3
Лабораторна робота 1 <i>Розрахунок основних показників станції технічного обслуговування автомобілів</i>	5
Лабораторна робота 2 <i>Технологічний розрахунок заправних станцій</i>	12
Лабораторна робота 3 <i>Розробка плану реалізації послуг по ремонту і технічному обслуговуванню автомобілів на СТО</i>	16
Лабораторна робота 4 <i>Технологічний розрахунок пасажирських вокзалів</i>	23
Література	28