

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ,
ТРАНСПОРТУ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
133 – «ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ
«КОЛІСНІ ТА ГУСЕНИЧНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ»
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

КРЕМЕНЧУК 2023

Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Основи експлуатації та ремонту автомобілів» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування» освітньо-професійної програми «Колісні та гусеничні транспортні засоби» освітнього ступеня «Магістр»

Укладач к. т. н. доц. В. О. Єлістратов

Рецензент к. т. н. доц. С. М. Черненко

Кафедра автомобілів і тракторів

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № 1 від 07.09., 2023 р. 

Голова методичної ради  проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Перелік практичних робіт	7
Практична робота № 1 Транспортний процес автотранспортного підприємства	7
Практична робота № 2 Вимірювачі використання рухомого складу за часом	10
Практична робота № 3 Вимірювачі використання рухомого складу за пробігом	17
Практична робота № 4 Вимірювачі швидкості руху рухомого складу	19
Практична робота № 5 Вимірювачі використання рухомого складу за вантажопідйомністю	22
Практична робота № 6 Продуктивність рухомого складу автомобільного транспорту	25
Практична робота № 7 Собівартість автомобільних перевезень	29
2 Приклад розв'язання індивідуального розрахункового завдання	33
3 Рекомендації щодо виконання практичних робіт і оформлення звіту	38
4 Критерії оцінювання знань студентів	40
Список літератури	42
Додаток А Таблиці вибору варіанта індивідуального розрахункового завдання	45

ВСТУП

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи експлуатації та ремонту автомобілів» є надання студентам спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування» освітньо-професійної програми «Колісні та гусеничні транспортні засоби» відомостей з теоретичних основ технічної експлуатації, обслуговування та ремонту автомобілів на автотранспортних підприємствах, організації та методів поліпшення транспортного процесу, вимог до конструкції автомобілів під час їх експлуатації в різних умовах, які необхідні фахівцям для створення ефективної, надійної та безпечної техніки, що відповідає сучасним вимогам автомобілебудування.

Основними завданнями навчальної дисципліни «Основи експлуатації та ремонту автомобілів» є ознайомлення студентів спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування» освітньо-професійної програми «Колісні та гусеничні транспортні засоби» зі знаннями та вміннями в галузі організації безпечної експлуатації автомобілів, керування їх працездатністю, технологічними процесами технічного обслуговування, ремонту та зберігання транспортних засобів на автотранспортних підприємствах, з основною нормативно-технічною документацією в галузі технічної експлуатації автомобілів, оволодіння професійною термінологією.

Система знань і умінь після вивчення навчальної дисципліни

знати:

- основну нормативно-технічну документацію в галузі технічної експлуатації автомобілів;
- вплив умов експлуатації автомобільного рухомого складу на ефективність експлуатації автотранспортних засобів;
- технічні характеристики та показники автомобільних шляхів;
- експлуатаційно-економічні показники роботи автомобільного транспорту та методи їх удосконалення;
- систему технічного обслуговування та ремонту автомобілів;

– технологічні процеси технічного обслуговування, діагностування та ремонту автотранспортних засобів;

уміти:

– застосовувати отримані знання під час вирішення теоретичних і практичних питань з технічної експлуатації автомобілів;

– користуватися основною нормативно-технічною документацією та довідковою літературою;

– грамотно організовувати технічне обслуговування, ремонт і зберігання автомобілів на підприємствах;

– проводити аналіз технічного стану автотранспортних засобів;

– використовувати одержані знання для розробки конструкції автотранспортних засобів.

Практичні роботи з навчальної дисципліни «Основи експлуатації та ремонту автомобілів» виконуються відповідно до навчального плану зі спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування» освітньо-професійної програми «Колісні та гусеничні транспортні засоби» освітнього ступеня «Магістр» і за графіком навчального процесу для студентів денної та заочної форм навчання.

Мета виконання практичних занять – засвоєння та розширення знань з основних тем програми навчальної дисципліни, розвиток навичок самостійної інженерної діяльності майбутнього фахівця.

Перелік практичних занять, їх обсяг і форма проведення визначається робочою програмою навчальної дисципліни «Основи експлуатації та ремонту автомобілів», а терміни їх проведення – розкладом навчальних занять.

Робочою програмою передбачено виконання семи практичних робіт, що складаються з декількох завдань.

Практичні роботи мають бути виконані студентами в установленій термін відповідно до вимог цих методичних вказівок. Перед виконанням роботи рекомендовано ознайомитися з указаною літературою з відповідного розділу робочої програми навчальної дисципліни. За відсутності зазначеної

літератури можуть бути використані й інші сучасні літературні джерела.

Практичні роботи охоплюють усі питання, необхідні для успішного оволодіння теоретичним матеріалом. До кожної практичної роботи наведено стислий теоретичний матеріал і необхідні пояснення. Для контролю засвоєння матеріалу навчальної дисципліни наведені контрольні питання. У кінці методичних вказівок наведено перелік рекомендованої літератури.

Звіт з практичної роботи має містити: тему роботи, мету, короткі теоретичні відомості та виконане індивідуальне завдання. Результати розрахунків заносять до звіту, проводять необхідний аналіз отриманих результатів. Оформлений звіт подають викладачеві на перевірку. Під час захисту практичних робіт студент повинен знати відповіді на всі контрольні питання.

Для вивчення навчальної дисципліни відведено 150 годин / 5 кредитів ECTS.

1 ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Практична робота № 1

Тема. Транспортний процес автотранспортного підприємства

Мета: вивчення основних складових транспортного процесу автотранспортного підприємства.

Короткі теоретичні відомості

Транспортний процес автотранспортного підприємства (АТП) являє собою сукупність операцій, пов'язаних з переміщенням вантажів або пасажирів.

До операцій транспортного процесу належать перевезення вантажів, підготовка вантажів (прийом, зважування, пакування, маркування), навантаження і розвантаження, подача транспортного засобу до місця навантаження.

Транспортний процес є циклічним. Циклом транспортного процесу називають закінчений комплекс операцій, необхідних для доставки вантажів або пасажирів.

Під час перевезень вантажів закінченим циклом транспортного процесу є їздка, а під час пасажирських перевезень – рейс.

Їздка – це завершений цикл процесу перевезення, що включає в себе навантаження, пробіг з вантажем, розвантаження і порожній пробіг до наступного навантаження.

Рейс включає в себе весь комплекс транспортних операцій, що відбуваються за пробіг автобуса від початкового до кінцевого пункту маршруту.

За зміну автомобілем виконується кілька їздок (рейсів).

Робота, що виконується в результаті здійснення перевезень – транспортна робота P – визначається як добуток маси вантажу m_v або числа пасажирів $n_{п}$ на

відстань перевезення L_r (L_n) (т·км або пас·км):

$$P = m_r L_r; \quad (1.1)$$

$$P = n_n L_n. \quad (1.2)$$

Під час роботи з постійним завантаженням m_{rz} і постійній довжині їздки з вантажем l_{er} автомобіль перевезе за z_e їздох вантаж масою

$$m_r = m_{rz} z_e \quad (1.3)$$

і виконає транспортну роботу

$$P = m_{rz} z_e l_{er}. \quad (1.4)$$

Під час непостійного завантаження автомобіля та різній довжині їздки

$$P = \sum_{i=1}^{z_e} m_{rzi} l_{eri}. \quad (1.5)$$

Парк рухомого складу – це об'єднана за якими-небудь ознаками група рухомого складу (наприклад, парк пасажирського або вантажного автотранспортного підприємства (АТП)).

Інвентарний (обліковий) парк АТП A_n – це загальна кількість рухомого та причіпного складу, що знаходиться в АТП і значиться на його балансі.

Інвентарний парк АТП складається з придатного до експлуатації рухомого складу $A_{ге}$ (тобто технічно справного), і рухомого складу, що знаходиться в ремонті або в технічному обслуговуванні чи очікує технічне обслуговування або ремонт A_p

$$A_n = A_{ге} + A_p. \quad (1.6)$$

Придатний до експлуатації парк включає в себе рухомий склад, що знаходиться в експлуатації A_e , і рухомий склад, який готовий до експлуатації, але простоює з різних організаційних причин (відсутність вантажу, тимчасове припинення роботи на лінії, відсутність водіїв, тощо) A_n

$$A_{ге} = A_e + A_n. \quad (1.7)$$

У результаті інвентарний парк

$$A_n = A_e + A_n + A_p. \quad (1.8)$$

Завдання до теми

1. Надати визначення основних складових транспортного процесу та парку автотранспортного підприємства.
2. За варіантом завдання визначити складові парку рухомого складу АТП.

Контрольні питання

1. Що таке транспортний процес АТП?
2. Що таке цикл транспортного процесу?
3. Надати визначення їздки та рейсу.
4. Як визначити роботу, що виконується в результаті здійснення перевезень?
5. Що таке парк рухомого складу АТП?
6. Що таке інвентарний парк АТП?
7. Із чого складається інвентарний парк АТП?
8. Як визначити придатний до експлуатації парк АТП?

Література: [3, 4, 5].

Практична робота № 2

Тема. Вимірювачі використання рухомого складу за часом

Мета: вивчення визначення вимірювачів використання рухомого складу автотранспортного підприємства за часом.

Короткі теоретичні відомості

Один календарний день, протягом якого транспортний засіб знаходиться в розпорядженні підприємства, прийнято називати автомобіледнем (АД) у господарстві. Аналогічно цьому використовують поняття автомобіледнів у ремонті, автомобіледнів у технічно справному стані і т. д.

Автомобіледні визначаються добутком кількості автомобілів на відповідну кількість днів перебування їх в автотранспортному підприємстві.

Автомобілегодини (Аг) визначаються добутком кількості автомобілів на відповідну кількість годин знаходження їх в автотранспортному підприємстві.

Для парку рухомого складу

$$АД_{и} = АД_{е} + АД_{п} + АД_{р}. \quad (2.1)$$

Інвентарний парк рухомого складу автотранспортного підприємства не залишається постійним за кількістю і складом протягом планового періоду $Д_k$ (місяць, квартал, рік) унаслідок списання, поповнення або часткової передачі його іншим підприємствам. Тому розраховується середній інвентарний парк рухомого складу $A_{си}$, за цей період

$$A_{си} = \frac{A_{и}Д_k + A_{пост}Д_{пост} - A_{виб} (Д_k - Д_{виб})}{Д_k}, \quad (2.2)$$

де $A_{и}$ – кількість автомобілів (тягачів, причепів і т. д.), що значаться на балансі автотранспортного підприємства на початок періоду; $Д_k$ – кількість календарних днів у розрахунковому періоді; $A_{пост}$ – кількість одиниць рухомого складу, що надійшли за розрахунковий період; $Д_{пост}$ – кількість днів перебування в автотранспортному підприємстві рухомого складу, що надійшов;

$A_{\text{виб}}$ – кількість вибулих (списаних або переданих) одиниць рухомого складу за розрахунковий період; $D_{\text{виб}}$ – кількість днів перебування в АТП вибулих одиниць рухомого складу.

Технічна готовність рухомого складу до роботи оцінюється коефіцієнтом технічної готовності α_T , що показує яка частина інвентарного рухомого складу знаходиться в технічно справному стані і може бути використана для перевезення вантажів або пасажирів.

Для парку рухомого складу за $D_{\text{и}}$ календарних днів він являє собою відношення кількості автомобіледнів перебування рухомого складу в технічно справному стані $A_{\text{Ге}}$ до кількості календарних автомобіледнів $A_{\text{и}}$

$$\alpha_T = \frac{A_{\text{Ге}}}{A_{\text{и}}}. \quad (2.3)$$

Для одиниці рухомого складу за $D_{\text{и}}$ календарних днів

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{Ге}}}{D_{\text{и}}}. \quad (2.4)$$

Для парку рухомого складу на даний момент

$$\alpha_T = \frac{A_{\text{Ге}}}{A_{\text{и}}}. \quad (2.5)$$

Для визначення коефіцієнта технічної готовності парку автотранспортного підприємства кількість днів простою в ремонті обчислюють з урахуванням простою рухомого складу в усіх видах технічного обслуговування та ремонту, які вимагають зняття рухомого складу з лінії.

Простій з інших причин (відсутність роботи, водіїв, експлуатаційних матеріалів, тощо) на коефіцієнт технічної готовності не впливає.

Коефіцієнт технічної готовності парку здебільшого залежить від організації роботи технічної служби автотранспортного підприємства, умов експлуатації, технічного стану рухомого складу і майстерності водіїв.

Зазвичай $\alpha_T = 0,75 \dots 0,90$ для вантажного рухомого складу й до 0,96 для легкових автомобілів і автобусів.

Використання інвентарного парку рухомого складу в роботі оцінюється

коефіцієнтом випуску рухомого складу на лінію α_B .

Для парку рухомого складу за $D_{и}$ календарних днів

$$\alpha_B = \frac{AD_e}{AD_{и} - AD_{нп}}, \quad (2.6)$$

де $AD_{нп}$ – автомобіледні нормованих простоїв (у вихідні та святкові дні).

Для одиниці рухомого складу

$$\alpha_B = \frac{D_e}{D_{и} - D_{нп}}, \quad (2.7)$$

де $D_{нп}$ – дні нормованих простоїв (у вихідні та святкові дні).

Коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію залежить від технічного стану парку автомобілів і ступеня їх готовності до роботи, планування перевезень, своєчасного постачання запасними частинами та експлуатаційними матеріалами, укомплектування штату водіїв відповідно до чисельності рухомого складу і режиму роботи автотранспортного підприємства.

Зазвичай $\alpha_B = 0,75..0,80$.

Ступінь використання парку за календарний період (у тому числі неробочі дні) характеризує коефіцієнт використання рухомого складу $\alpha_{и}$.

Для парку рухомого складу за $D_{и}$ календарних днів

$$\alpha_{и} = \frac{AD_e}{AD_{и}}. \quad (2.8)$$

Для одиниці рухомого складу

$$\alpha_{и} = \frac{D_e}{D_{и}}. \quad (2.9)$$

Для автотранспортного підприємства за один день

$$\alpha_{и} = \frac{A_e}{A_{и}}. \quad (2.10)$$

Коефіцієнт використання рухомого складу залежить від організаційних чинників: режиму роботи клієнтури, наявності змінних водіїв, технічного стану рухомого складу автотранспортного підприємства, стану доріг на маршруті, погодних умов та ін.

Зазвичай $\alpha_{и} = 0,50 \dots 0,90$.

Зазвичай $\alpha_{т} > \alpha_{в} > \alpha_{и}$. Коефіцієнти $\alpha_{т}$, $\alpha_{в}$ і $\alpha_{и}$ оцінюють використання рухомого складу за певний період часу в днях.

Однак і в робочі дні рухомий склад тільки частину часу доби знаходиться в роботі на лінії $At_{л}$ (унаслідок передчасного повернення з лінії через технічну несправність, відсутності роботи, пізнього виїзду на лінію і т. д.).

Ступінь використання рухомого складу на лінії протягом доби оцінюється коефіцієнтом використання часу доби ρ , який являє собою відношення тривалості перебування рухомого складу на лінії та в експлуатації.

Для парку рухомого складу

$$\rho = \frac{At_{л}}{At_{е}} = \frac{At_{л}}{24AД_{е}} = \frac{At_{л}}{24AД_{и}\alpha_{и}}. \quad (2.11)$$

Для одиниці рухомого складу

$$\rho = \frac{t_{л}}{24Д_{е}}. \quad (2.12)$$

Коефіцієнт використання часу доби залежить також від кількості змін роботи рухомого складу на добу.

Час роботи рухомого складу на лінії $At_{л}$ складається з часу перебування його в русі $At_{дв}$ (у тому числі простої, пов'язані з регулюванням руху), часу простою під навантаженням і розвантаженням $At_{п-р}$ і простою з інших причин $At_{п}$ (через технічну несправність, обід водія і т. д.)

$$At_{л} = At_{дв} + At_{п-р} + At_{п}. \quad (2.13)$$

Коефіцієнт використання робочого часу δ – це відношення часу перебування рухомого складу в русі до часу перебування на лінії.

Для парку рухомого складу

$$\delta = \frac{At_{дв}}{At_{л}} = \frac{At_{дв}}{At_{дв} + At_{п-р} + At_{п}} = \frac{At_{дв}}{24AД_{и}\alpha_{и}\rho}. \quad (2.14)$$

Для одиниці рухомого складу

$$\delta = \frac{t_{дв}}{t_{л}}. \quad (2.15)$$

На коефіцієнт використання робочого часу рухомого складу впливають надійність автомобіля, прохідність, пристосованість до вантажно-розвантажувальних робіт.

Час їздки t_e складається з часу руху автомобіля $t_{дв}$ (із вантажем $t_{ег}$ і без нього $t_{еб}$) і часу простою в пункті навантаження і розвантаження $t_{п-р}$

$$t_e = t_{дв} + t_{п-р} = t_{ег} + t_{еб} + t_{п-р}. \quad (2.16)$$

Час рейсу t_p автобуса складається з часу руху $t_{дв}$, часу зупинок для посадки або висадки пасажирів $t_{оп}$ і часу простою автобуса в кінцевих пунктах маршруту $t_{ок}$

$$t_p = t_{дв} + t_{оп} + t_{ок}. \quad (2.17)$$

Час у наряді T_n складається з часу руху $T_{дв}$ (із урахуванням простоїв, пов'язаних з регулюванням руху), часу простою під навантаженням і розвантаженням $T_{п-р}$ (для автобусів і автомобілів-таксі – під час посадки і висадки пасажирів), а також інших простоїв $T_{пп}$ (заправка, відпочинок водія і т. д.)

$$T_n = T_{дв} + T_{п-р} + T_{пп}. \quad (2.18)$$

Час знаходження рухомого складу в наряді визначають з урахуванням режиму роботи автотранспортних засобів (однозмінний, двозмінний), режиму роботи клієнтури, особливостей і терміновості перевезень, режиму технічного обслуговування автотранспортних засобів.

Час роботи на лінії T_l складається з часу в наряді та часу обідньої перерви водія $T_{оп}$

$$T_l = T_n + T_{оп}. \quad (2.19)$$

Час зміни $T_{см}$ складається з часу роботи на лінії та часу підготовчо-заклучних операцій, які виконуються в автотранспортному підприємстві до виходу автотранспортного засобу на лінію і після його повернення

$$T_{см} = T_l + T_{пзо}. \quad (2.20)$$

Завдання до теми

1. Дати визначення вимірювачів використання рухомого складу за часом.
2. За варіантом завдання визначити вимірювачі використання рухомого складу за часом.

Контрольні питання

1. Що таке автомобіледні, як їх визначити?
2. Що таке автомобілегодини, як їх визначити?
3. Як визначити середній інвентарний парк рухомого складу?
4. Як оцінюють технічну готовність рухомого складу до роботи?
5. Як визначити коефіцієнт технічної готовності для парку рухомого складу?
6. Як визначити коефіцієнт технічної готовності для одиниці рухомого складу?
7. Як визначити коефіцієнт технічної готовності для парку рухомого складу на даний момент?
8. Від чого залежить коефіцієнт технічної готовності парку?
9. Як оцінюють використання інвентарного рухомого складу парку в роботі?
10. Як визначити коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію для парку рухомого складу?
11. Як визначити коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію для одиниці рухомого складу?
12. Від чого залежить коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію?
13. Що характеризує ступінь використання парку за календарний період?
14. Як визначити коефіцієнт використання рухомого складу для парку рухомого складу?
15. Як визначити коефіцієнт використання рухомого складу для одиниці рухомого складу?
16. Як визначити коефіцієнт використання рухомого складу для

автотранспортного підприємства за один день?

17. Від чого залежить коефіцієнт використання рухомого складу?

18. Як оцінюють ступінь використання рухомого складу на лінії протягом доби?

19. Як визначити ступінь використання рухомого складу на лінії протягом доби для парку рухомого складу?

20. Як визначити ступінь використання рухомого складу на лінії протягом доби для одиниці рухомого складу?

21. Що таке коефіцієнт використання робочого часу рухомого складу?

22. Як визначити коефіцієнт використання робочого часу рухомого складу для парку рухомого складу?

23. Як визначити коефіцієнт використання робочого часу рухомого складу для одиниці рухомого складу?

24. Що впливає на коефіцієнт використання робочого часу рухомого складу?

25. Із чого складається час їздки вантажного автомобіля?

26. Із чого складається час рейсу автобуса?

27. Із чого складається час у наряді?

28. Із чого складається час роботи рухомого складу на лінії?

29. Із чого складається час зміни?

Література: [3, 4, 5, 7].

Практична робота № 3

Тема. Вимірювачі використання рухомого складу за пробігом

Мета: вивчення визначення вимірювачів використання рухомого складу за пробігом.

Короткі теоретичні відомості

Пробіг за їздки (рейс) l_e включає в себе пробіг з вантажем $l_{e\Gamma}$ (або з пасажирями $l_{e\Pi}$) і без нього l_{e6}

$$l_e = l_{e\Gamma} \text{ (або } l_{e\Pi}) + l_{e6}, \quad (3.1)$$

де $l_{e\Gamma}$ – довжина їздки з вантажем (відстань, на яку транспортується вантаж); $l_{e\Pi}$ – відстань поїздки пасажирів.

Шлях, пройдений автомобілем за час знаходження на лінії, називається загальним пробігом L і включає в себе пробіг з вантажем L_{Γ} (з пасажирями) і пробіг без вантажу $L_{6\Gamma}$ (без пасажирів)

$$L = L_{\Gamma} + L_{6\Gamma}. \quad (3.2)$$

Пробіг без вантажу складається з холостого L_x і нульового L_n пробігів

$$L_{6\Gamma} = L_x + L_n. \quad (3.3)$$

Холостий пробіг L_x здійснюється рухомим складом від пункту розвантаження до пункту навантаження.

Нульовий пробіг L_n здійснюється рухомим складом від місця стоянки до пункту першого навантаження (початку маршруту, пункту першої посадки пасажирів) на початку зміни і від місця закінчення роботи до місця стоянки після закінчення зміни. До нульового пробігу належать також усі заїзди автомобілів на заправку, технічне обслуговування, ремонт, для зміни водіїв і т. д.

Отже загальний пробіг

$$L = L_{\Gamma} + L_x + L_n. \quad (3.4)$$

Середній добовий пробіг автотранспортного засобу

$$L_{cc} = \frac{L}{A D_e}. \quad (3.5)$$

Коефіцієнт використання пробігу β являє собою відношення пробігу з вантажем (із пасажирями) до загального пробігу за певний проміжок часу

$$\beta = \frac{L_r}{L}. \quad (3.6)$$

Зазвичай $\beta = 0,5 \dots 0,7$.

Якщо за їздки $l_{e6} = 0$, тоді $l_e = l_{er}$ і коефіцієнт використання пробігу за одну їздку

$$\beta = \frac{l_{er}}{l_e} = 1.$$

Коефіцієнт нульових пробігів ω являє собою відношення нульового пробігу до загального пробігу за певний проміжок часу

$$\omega = \frac{L_n}{L}. \quad (3.7)$$

Ступінь використання пробігу залежить від взаємного розташування АТП і вантажно-розвантажувальних пунктів, наявності вантажів на них, розміщення пунктів стоянки щодо пунктів навантаження і розвантаження і т. д.

Завдання до теми

1. Надати визначення вимірювачів використання рухомого складу за пробігом.
2. За варіантом завдання визначити вимірювачі використання рухомого складу за пробігом.

Контрольні питання

1. Із чого складається пробіг вантажного автомобіля за їздку?
2. Із чого складається пробіг автобуса за їздку?
3. Із чого складається загальний пробіг автотранспортного засобу?
4. Із чого складається пробіг автотранспортного засобу без вантажу?
5. Що таке холостий пробіг рухомого складу?
6. Що таке нульовий пробіг рухомого складу?
7. Як визначити середній добовий пробіг автотранспортного засобу?

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 7].

Практична робота № 4

Тема. Вимірювачі швидкості руху рухомого складу

Мета: вивчення визначення вимірювачів швидкості руху рухомого складу АТП.

Короткі теоретичні відомості

Технічна швидкість v_T (швидкість чистого руху) являє собою середню швидкість автотранспортного засобу за час руху

$$v_T = \frac{L}{At_{дв}}. \quad (4.1)$$

У міських умовах $v_T = 20 \dots 24$ км/год., за містом $v_T = 30 \dots 45$ км/год.

На величину технічної швидкості впливають тягові та гальмівні властивості рухомого складу, керованість і стійкість, прохідність, маневреність, прийомистість, надійність тощо.

Технічна швидкість залежить від умов, у яких працює рухомий склад: тип і стан дорожнього покриття, ширина проїзної частини дороги, інтенсивність руху транспорту, умови видимості дороги, час доби і пора року, кліматичні та метеорологічні умови, наявність на шляху проходження світлофорів і переїздів, кваліфікація водіїв.

Експлуатаційна швидкість v_e – це умовна середня швидкість автомобіля за весь час перебування його на лінії

$$v_e = \frac{L}{At_{л}} = \frac{L}{At_{дв} + At_{п-р} + At_{п}}. \quad (4.2)$$

Зауважимо, що

$$\frac{v_e}{v_T} = \delta. \quad (4.3)$$

Експлуатаційна швидкість змінюється залежно від відстані перевезення вантажу: чим менша відстань перевезення, тим більше їздок робить автомобіль і, отже, тим більшу частину часу в наряді становить час простою під

навантаженням і розвантаженням і, навпаки, зі збільшенням відстані перевезення питома вага простоїв у загальному часі в наряді знижується.

На величину експлуатаційної швидкості впливають також коефіцієнт використання пробігу та величина технічної швидкості руху.

Швидкість сполучення v_c являє собою середню швидкість руху вантажів або пасажирів за час перебування їх у дорозі і визначається як відношення відстані перевезення вантажів або пасажирів до періоду часу з моменту закінчення навантаження (посадки пасажирів) у пункті відправлення до моменту початку розвантаження (висадки) у пункті призначення

$$v_c = \frac{L}{At_{дв} + At_{п}}. \quad (4.4)$$

Зазвичай $v_e < v_c < v_T$.

Час руху

$$t_{дв} = \frac{l_e}{v_T}. \quad (4.5)$$

Тоді час їздки

$$t_e = \frac{l_e + v_T t_{п-р}}{v_T}. \quad (4.6)$$

З урахуванням того, що $l_e = l_{ег}/\beta$

$$t_e = \frac{l_{ег} + \beta v_T t_{п-р}}{\beta v_T}. \quad (4.7)$$

Кількість їздок, що може бути виконана одиницею рухомого складу за час роботи на лінії

$$z_e = \frac{T_{л}}{t_e} = \frac{\beta T_{л} v_T}{l_{ег} + \beta v_T t_{п-р}}. \quad (4.8)$$

Завдання до теми

1. Надати визначення вимірювачів швидкості руху рухомого складу.
2. За варіантом завдання визначити швидкості руху рухомого складу.

Контрольні питання

1. Що таке технічна швидкість автотранспортного засобу?
2. Що впливає на величину технічної швидкості автотранспортного засобу?
3. Які умови впливають на величину технічної швидкості автотранспортного засобу?
4. Що таке експлуатаційна швидкість автотранспортного засобу?
5. Як впливає відстань перевезення вантажу на експлуатаційну швидкість автотранспортного засобу?
6. Які коефіцієнти впливають на експлуатаційну швидкість автотранспортного засобу?
7. Що таке швидкість переміщення?
8. Як визначити час руху з урахуванням технічної швидкості?
9. Як визначити час їздки з урахуванням технічної швидкості?
10. Як визначити кількість їздок з урахуванням технічної швидкості?

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 7].

Практична робота № 5

Тема. Вимірювачі використання рухомого складу за вантажопідйомністю

Мета: вивчення визначення вимірювачів використання рухомого складу АТП за вантажопідйомністю.

Короткі теоретичні відомості

Використання рухомого складу за вантажопідйомністю (пасажиромісткістю) оцінюють коефіцієнтами статичного γ_c і динамічного γ_n використання вантажопідйомності (наповнення).

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності визначають відношенням маси фактично перевезеного вантажу $m_{ГZ}$ за z_e їздок до маси вантажу, який можна було б перевезти за повного використання номінальної вантажопідйомності $m_{Гн}$ рухомого складу:

– за одну їздку одиниці рухомого складу

$$\gamma_{ст} = \frac{m_{Г}}{m_{Гн}}; \quad (5.1)$$

– за z їздок одиниці рухомого складу

$$\gamma_{ст} = \frac{\sum_{i=1}^{z_e} m_{Гzi}}{z_e m_{Гн}}. \quad (5.2)$$

Для визначення коефіцієнта статичного використання вантажопідйомності не враховують відстань перевезення вантажу.

Коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності – це відношення кількості фактично виконаної транспортної роботи до роботи, яка могла бути виконана за повного використання номінальної вантажопідйомності автомобіля за пробіг з вантажем:

– за одну їздку одиниці рухомого складу

$$\gamma_{д} = \frac{m_{Г} l_{ег}}{m_{Гн} l_{ег}}; \quad (5.3)$$

– за z їздок одиниці рухомого складу

$$\gamma_d = \frac{\sum_{i=1}^{z_e} m_{rzi} l_{eri}}{m_{rH} \sum_{i=1}^{z_e} l_{eri}}. \quad (5.4)$$

Цей коефіцієнт дозволяє оцінити ступінь використання вантажопідйомності з урахуванням відстані перевезення вантажів.

У разі виконання перевезень з постійною довжиною їздки або за постійної маси перевезеного за кожну поїздку вантажу

$$\gamma_{ст} = \gamma_d. \quad (5.5)$$

Коефіцієнт статичного використання місткості автобусів визначається як відношення кількості фактично перевезених пасажирів до кількості пасажирів, яких можна було б перевезти за повного використання місткості та фактичного коефіцієнта змінності пасажирів

$$\gamma_{ст} = \frac{\sum_{i=1}^{z_e} n_{пф\ p_i} \eta_{см\ p_i}}{\sum_{i=1}^{z_e} n_{пн_i} \eta_{см\ p_i}}, \quad (5.6)$$

де $n_{пф\ p}$ – фактична середня за рейс кількість пасажирів; $\eta_{см\ p}$ – коефіцієнт змінності пасажирів за рейс; $n_{пн}$ – місткість автобуса.

Коефіцієнт динамічного використання місткості автобусів – це відношення фактично виконаної транспортної роботи (пас.·км) до транспортної роботи, яку можна було б виконати за повного використання місткості автобусів і фактичного коефіцієнта змінності пасажирів

$$\gamma_d = \frac{\sum_{i=1}^{z_e} n_{пф\ p_i} \eta_{см\ p_i} l_{пр_i}}{\sum_{i=1}^{z_e} n_{пн_i} \eta_{см\ p_i} l_{пр_i}}, \quad (5.7)$$

де $l_{пр}$ – середня дальність поїздки пасажирів за рейс.

Коефіцієнт змінності пасажирів за рейс визначається як відношення

кількості перевезених за рейс пасажирів до середньої кількості використаних місць в автобусі.

Кількісні значення показників використання вантажопідйомності (місткості) залежать від ступеня відповідності типу рухомого складу виду вантажу, що перевозиться, роду вантажу (щільність, розміри, фізичні властивості), розміру окремих його партій, способу укладання, дорожніх і природно-кліматичних умов, організації процесу перевезення.

Завдання до теми

1. Надати визначення вимірювачів використання рухомого складу автотранспортного підприємства за вантажопідйомністю.
2. За варіантом завдання визначити вимірювачі використання рухомого складу за вантажопідйомністю.

Контрольні питання

1. Як оцінюють використання рухомого складу автотранспортного підприємства за вантажопідйомністю?
2. Як визначають коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності за одну їздку одиниці рухомого складу?
3. Як визначають коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності за n їздок одиниці рухомого складу?
4. Що не враховується для визначення коефіцієнта статичного використання вантажопідйомності?
5. Як визначають коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності за одну їздку одиниці рухомого складу?
6. Як визначають коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності за n їздок одиниці рухомого складу?
7. Як визначають коефіцієнт статичного використання місткості автобусів?
8. Як визначають коефіцієнт динамічного використання місткості автобусів?
9. Як визначають коефіцієнт змінності пасажирів за рейс?

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Практична робота № 6

Тема. Продуктивність рухомого складу автомобільного транспорту

Мета: вивчення визначення продуктивності рухомого складу АТП.

Короткі теоретичні відомості

Продуктивність вантажного автомобіля – це маса перевезеного вантажу (т) або виконана транспортна робота (т·км) за одиницю часу.

Продуктивність вантажного автомобіля протягом однієї години перебування його на лінії називається годинною продуктивністю автомобіля.

Маса перевезеного вантажу (т) за одну годину перебування автомобіля на лінії, тобто годинна продуктивність автомобіля (т/год.)

$$W_m = \frac{m_{\text{ГН}} \gamma_{\text{СТ}} \beta v_e}{l_{\text{ег}}} = \frac{m_{\text{ГН}} \gamma_{\text{СТ}} \beta v_{\text{Т}}}{l_{\text{ег}} + t'_{\text{пр}} \beta v_{\text{Т}}}, \quad (6.1)$$

де $t'_{\text{пр}}$ – час простою рухомого складу під навантаженням–розвантаженням за одну їзду, год.

Транспортна робота (т·км), виконана за одну годину перебування автомобіля на лінії, тобто годинна продуктивність автомобіля (т·км/год.)

$$W_p = m_{\text{ГН}} \gamma_{\text{д}} \beta v_e = \frac{m_{\text{ГН}} \gamma_{\text{д}} \beta v_{\text{Т}} l_{\text{ег}}}{l_{\text{ег}} + t'_{\text{пр}} \beta v_{\text{Т}}}. \quad (6.2)$$

Продуктивність автобуса визначається за кількістю перевезених пасажирів або транспортній роботі (пас·км) за одиницю часу.

Годинна продуктивність автобуса (пас./год. і пас·км/год.):

$$W_{\text{п}} = \frac{n_{\text{пн}} \gamma_{\text{СТ}} \eta_{\text{СМ}}}{\frac{l_{\text{М}}}{v_{\text{Т}} \beta} + t_{\text{оп}} + t_{\text{ок}}}; \quad (6.3)$$

$$W_{\text{р}} = \frac{n_{\text{пн}} \gamma_{\text{д}} l_{\text{М}}}{\frac{l_{\text{М}}}{v_{\text{Т}} \beta} + t_{\text{оп}} + t_{\text{ок}}}. \quad (6.4)$$

де l_m – довжина маршруту, км; $t_{оп}$ – час зупинки для посадки – висадки пасажирів, год.; $t_{ок}$ – час простою автобуса в кінцевих пунктах маршруту, год.

Для парку рухомого складу розрізняють продуктивність робочого і інвентарного (облікового) парку.

Продуктивність робочого парку визначається на одну автомобілегодину перебування автомобілів на лінії.

Продуктивність інвентарного парку розраховується на одну календарну автомобілегодину перебування автомобіля в автотранспортному підприємстві.

Для інвентарного парку вантажних автомобілів:

$$W_{мии} = \frac{m_{гн} \gamma_{ст} \beta v_T}{l_{ег} + t'_{пр} \beta v_T} \alpha_{и\rho}; \quad (6.5)$$

$$W_{рии} = \frac{m_{гн} \gamma_{д} \beta v_T l_{ег}}{l_{ег} + t'_{пр} \beta v_T} \alpha_{и\rho}. \quad (6.6)$$

Зі збільшенням вантажопідйомності та коефіцієнта її використання продуктивність автомобіля збільшується (на рисунку 6.1 – відстані перевезення вантажу $l_3 > l_2 > l_1$).

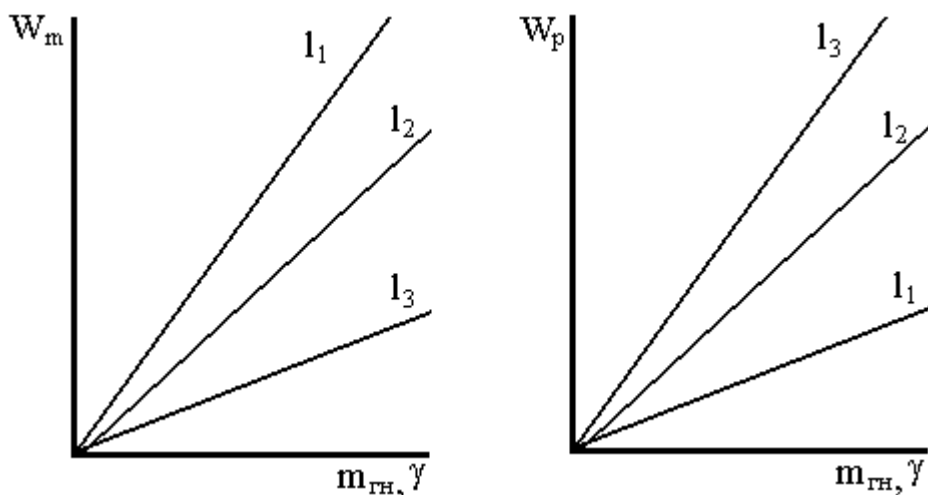


Рисунок 6.1 – Залежність продуктивності автомобіля від його вантажопідйомності та коефіцієнта її використання

Залежність продуктивності від технічної швидкості та коефіцієнта використання пробігу є гіперболічною (рисунок 6.2).

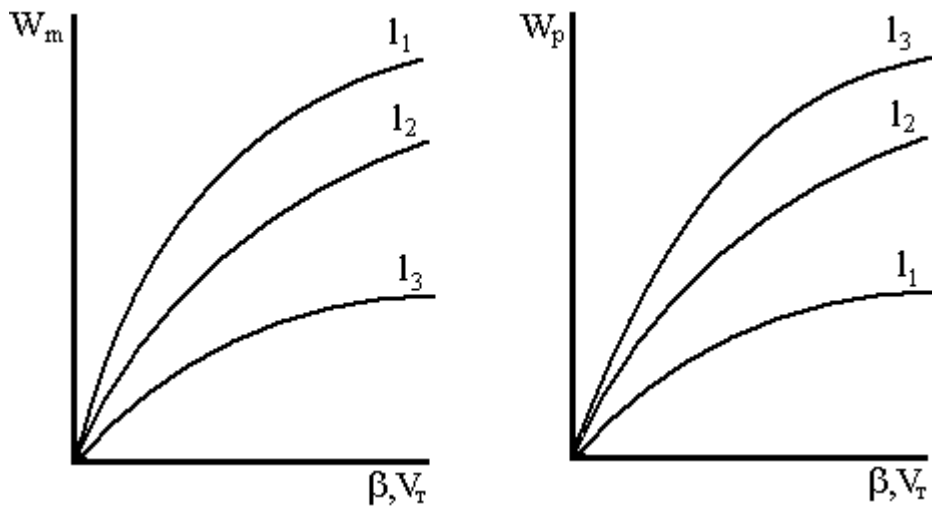


Рисунок 6.2 – Залежність продуктивності автомобіля від технічної швидкості та коефіцієнта використання пробігу

Зі збільшенням довжини їздки продуктивність у тоннах зменшується, а в т·км – збільшується (рисунок 6.3).

Зі збільшенням тривалості простою під навантаженням–розвантаженням продуктивність зменшується (рисунок 6.4).

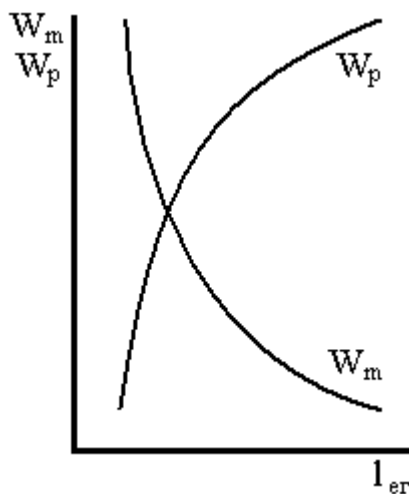


Рис. 6.3 – Залежність продуктивності автомобіля від довжини їздки

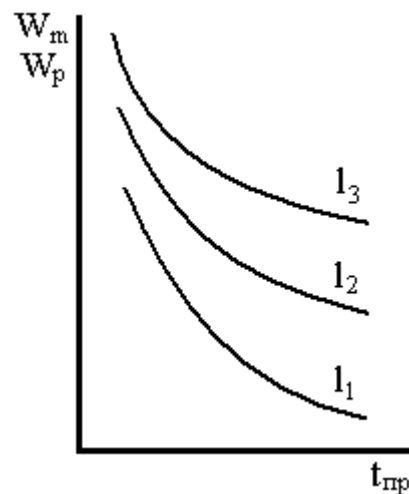


Рис. 6.4 – Залежність продуктивності автомобіля від тривалості простою

Завдання до теми

1. Надати визначення продуктивності рухомого складу.
2. За варіантом завдання визначити продуктивність рухомого складу автотранспортного підприємства.

Контрольні питання

1. Що таке продуктивність вантажного автомобіля?
2. Що таке годинна продуктивність вантажного автомобіля?
3. Як визначають годинну продуктивність автомобіля в т/год?
4. Як визначають годинну продуктивність автомобіля в т·км /год?
5. Що таке продуктивність автобуса?
6. Як визначають годинну продуктивність автобуса в пас./год?
7. Як визначають годинну продуктивність автобуса в пас·км/год?
8. Як визначають продуктивність робочого парку?
9. Як визначають продуктивність інвентарного парку?
10. Як впливає зміна вантажопідйомності на продуктивність автомобіля?
11. Як впливає зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності на продуктивність автомобіля?
12. Як впливає зміна технічної швидкості на продуктивність автомобіля?
13. Як впливає зміна коефіцієнта використання пробігу на продуктивність автомобіля?
14. Як впливає зміна довжини їздки на продуктивність автомобіля в тоннах?
15. Як впливає зміна довжини їздки на продуктивність автомобіля в т·км?
16. Як впливає зміна тривалості простою під навантаженням – розвантаженням на продуктивність автомобіля?

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Практична робота № 7

Тема. Собівартість автомобільних перевезень

Мета: вивчення визначення собівартості автомобільних перевезень.

Короткі теоретичні відомості

Собівартість перевезень є узагальнювальним економічним показником, що характеризує ефективність використання тієї чи іншої моделі рухомого складу в роботі.

Фактична собівартість перевезень S визначається відношенням сумарних витрат S_p , пов'язаних зі здійсненням перевезень за певний період часу, до обсягу транспортної роботи P виконаної за такий самий час (грн/т·км або грн/пас.·км)

$$S = \frac{S_p}{P}. \quad (7.1)$$

Витрати, пов'язані з виконанням перевезень, поділяються на групи:

– змінні витрати, що залежать від пробігу рухомого складу під час виконання перевезень (на експлуатаційні матеріали, на ремонт шин, на технічне обслуговування та поточний ремонт рухомого складу, а також амортизаційні відрахування на його відновлення). Змінні витрати обчислюються на один кілометр пробігу автомобіля;

– постійні витрати, не пов'язані з виконанням конкретного перевезення та які не залежать від показників роботи рухомого складу на лінії (амортизаційні відрахування і витрати на утримання будівель і споруд, господарські витрати, заробітна плата адміністративно-управлінського апарату, податки та збори). Постійні витрати обчислюються на 1 годину роботи рухомого складу;

– заробітна плата водіїв, величина якої визначається залежно від прийнятої для певного виду перевезень системи оплати праці. Розмір заробітної плати може залежати від виконаної транспортної роботи, відпрацьованого часу або інших чинників;

– вантажно-розвантажувальні витрати (витрати на виконання вантажно-розвантажувальних робіт: заробітна плата вантажників і персоналу, що обслуговує вантажно-розвантажувальні механізми, вартість технічного обслуговування та ремонту вантажно-розвантажувальних механізмів);

– дорожні витрати, пов'язані з будівництвом, утриманням і ремонтом доріг.

Для розрахунку собівартості перевезень на автомобільному транспорті враховують тільки змінні та постійні витрати, а також заробітну плату водіїв, умовно віднесена до постійних витрат.

Вимірювачами транспортної роботи для вантажних автомобілів є вантажообіг або пробіг (залежно від форми оплати перевізних послуг), для автобусів і маршрутних таксі – пасажирообіг, для легкових таксі – платний пробіг.

Собівартість транспортної роботи для кожного виду перевезень

$$S = \frac{S_{зп} + S_{пост} \frac{24AД_{и}}{P} + S_{пер} L}{P}, \quad (7.2)$$

де $S_{зп}$ – заробітна плата водіїв; $S_{пост}$ – постійні витрати; $S_{пер}$ – змінні витрати; L – пробіг автотранспортних засобів усього парку під час виконання транспортної роботи.

Ураховуючи L і P як основні показники транспортного процесу і умовно внівши заробітну плату водія в постійні витрати, отримаємо

$$S = \frac{S_{пер}}{\beta m_{гн} \gamma_{д}} + \frac{S_{пост} (l_{ег} + t_{п-р} \beta v_{т})}{\beta v_{т} m_{гн} \gamma_{д} l_{ег} \alpha_{и\rho}}. \quad (7.3)$$

Аналіз отриманої формули показує (рисунок 7.1), що собівартість перевезень знижується зі збільшенням вантажопідйомності автотранспортного засобу і коефіцієнта її використання, відстані перевезень, коефіцієнта використання пробігу, технічної швидкості, коефіцієнта використання парку рухомого складу і підвищується зі збільшенням часу простою під навантаженням–розвантаженням.

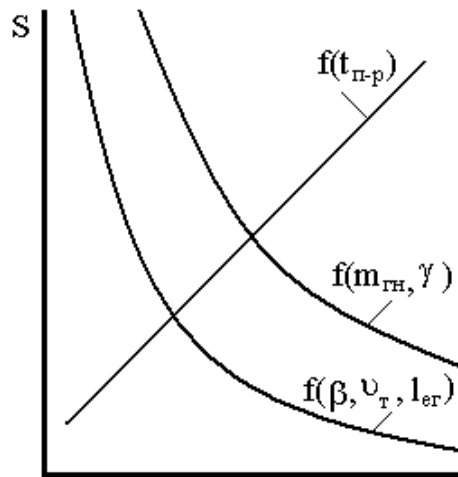


Рисунок 7.1 – Залежність собівартості перевезень від показників роботи рухомого складу автотранспортного підприємства

Завдання до теми

Надати визначення собівартості перевезень рухомих складом автомобільного транспорту.

Контрольні питання

1. Що характеризує собівартість перевезень?
2. Як визначають фактичну собівартість перевезень?
3. На які групи поділяються витрати, пов'язані з виконанням перевезень?
4. Які витрати належать до змінних?
5. Які витрати належать до постійних?
6. Які витрати належать до вантажно-розвантажувальних?
7. Які витрати належать до дорожніх?
8. Які витрати враховують під час розрахунку собівартості перевезень на автомобільному транспорті?
9. Що є вимірювачами транспортної роботи для вантажних автомобілів?
10. Що є вимірювачами транспортної роботи для автобусів і маршрутних таксі?

11. Що є вимірювачами транспортної роботи для легкових таксі?
12. Як впливає зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності на продуктивність автомобіля?
13. Як впливає зміна вантажопідйомності автотранспортного засобу на собівартість перевезень?
14. Як впливає зміна коефіцієнта використання вантажопідйомності на собівартість перевезень?
15. Як впливає зміна відстані перевезень на собівартість перевезень?
16. Як впливає зміна коефіцієнта використання пробігу на собівартість перевезень?
17. Як впливає зміна технічної швидкості на собівартість перевезень?
18. Як впливає зміна коефіцієнта використання парку рухомого складу на собівартість перевезень?
19. Як впливає зміна часу простою під навантаженням–розвантаженням на собівартість перевезень?

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

2 ПРИКЛАД РОЗВ'ЯЗАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗРАХУНКОВОГО ЗАВДАННЯ

Вихідні дані

Група автомобілів	Модель автомобіля	Календарна кількість днів $D_{и}$	Кількість робочих днів $D_{е}$	Час у наряді $t_{ч}$, год.	Фактичне завантаження автомобіля $m_{ф}$, т	Відстань перевезень $l_{ег}$, км	Вид завантаження	Кількість їздок з вантажем за день $Z_{ег}$	Час на завантаження та розвантаження, год.	Інвентарний склад автомобілів $A_{и}$	Кількість автомобілів на лінії $A_{е}$
1	ГАЗ-53	25	22	13,0	4,0	18	у один кінець	10	0,4	42	40
2		25	21	12,5	3,9	20	у два кінці	12	0,4	78	72
3		25	22	12,7	3,8	25	у два кінці	15	0,3	66	62
4		25	23	11,8	4,0	26	у два кінці	10	0,4	15	13
5		25	22	12,0	3,7	24	у один кінець	8	0,5	12	10
Номінальну вантажопідйомність для автомобіля ГАЗ-53 узяти 4000 кг.											

Час перебування кожної одиниці парку рухомого складу в одному або іншому стані визначається у днях (Д) або годинах (t). Календарний час (дні, години) перебування автомобіля на АТП $D_{и}$ ($t_{и}$) можна розділити на час перебування його у стані готовим до експлуатації $D_{ге}$ ($t_{ге}$), в експлуатації $D_{е}$ ($t_{е}$), у технічному обслуговуванні та поточному ремонті $D_{р}$ ($t_{р}$), час простою у справному стані $D_{п}$ ($t_{п}$). Отже

$$D_{и} = D_{ге} + D_{р} = D_{е} + D_{р} + D_{п}.$$

Для парку рухомого складу використовується сумарна кількість автомобіледнів перебування в тому чи іншому стані всіх одиниць рухомого складу

$$AD = \sum_{i=1}^{A_{и}} D_i .$$

Отже, для парку календарні автомобіледні:

$$AD_{и} = \sum_{i=1}^{A_{и}} D_{иi};$$

$$AD_{и} = AD_{ге} + AD_{р} = AD_{е} + AD_{р} + AD_{п}.$$

За допомогою розглянутих показників можна розрахувати тільки загальний час перебування автомобілів у різних станах.

Для оцінювання ступеня використання парку рухомого складу за часом прийнята система відносних показників: коефіцієнт технічної готовності, випуску рухомого складу на лінії, використання рухомого складу, використання робочого часу та використання часу доби.

1. Визначення коефіцієнта використання рухомого складу

$$\alpha_{и} = \frac{\sum_{i=1}^5 AD_{ei}}{\sum_{i=1}^5 AD_{и}} = \frac{40 \cdot 22 + 72 \cdot 21 + 62 \cdot 22 + 13 \cdot 23 + 10 \cdot 22}{25(42 + 78 + 66 + 15 + 12)} = 0,803.$$

2. Визначення коефіцієнта використання пробігу

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^5 L_{гi}}{\sum_{i=1}^5 L_i} = \frac{18 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 40 + 20 \cdot 12 \cdot 21 \cdot 72 + 25 \cdot 15 \cdot 22 \cdot 62 + 26 \cdot 10 \cdot 23 \cdot 13 + 24 \cdot 8 \cdot 22 \cdot 10}{18 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 40 \cdot 2 + 20 \cdot 12 \cdot 21 \cdot 72 + 25 \cdot 15 \cdot 22 \cdot 62 + 26 \cdot 10 \cdot 23 \cdot 13 + 24 \cdot 8 \cdot 22 \cdot 10 \cdot 2} = 0,852.$$

3. Визначення коефіцієнта використання часу доби

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^5 A_{Дe} \cdot t_H}{24 \sum_{i=1}^5 A_{Дe}} = \frac{\sum_{i=1}^5 A_{Дe} \cdot t_H}{24 \sum_{i=1}^5 A_{Д_{и_i}} \cdot \alpha_{и_i}} =$$

$$= \frac{40 \cdot 22 \cdot 13,0 + 72 \cdot 21 \cdot 12,5 + 62 \cdot 22 \cdot 12,7 + 13 \cdot 23 \cdot 11,8 + 10 \cdot 22 \cdot 12,0}{24 \cdot (40 \cdot 22 + 72 \cdot 21 + 62 \cdot 22 + 13 \cdot 23 + 10 \cdot 22)} = 0,525.$$

4. Визначення коефіцієнта використання робочого часу:

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^5 A_{Дe} \cdot t_{двi}}{24 \sum_{i=1}^5 A_{Дe} \cdot \rho} = \frac{\sum_{i=1}^5 A_{Дe} \cdot t_{двi}}{24 \sum_{i=1}^5 A_{Д_{и_i}} \cdot \alpha_{и_i} \cdot \rho};$$

$$t_{дв1} = 13,0 - 0,4 \cdot 10 = 9,0 \text{ год};$$

$$t_{дв2} = 12,5 - 0,4 \cdot 12 = 7,7 \text{ год};$$

$$t_{дв3} = 12,7 - 0,3 \cdot 15 = 8,2 \text{ год};$$

$$t_{дв4} = 11,8 - 0,4 \cdot 10 = 7,8 \text{ год};$$

$$t_{дв5} = 12,0 - 0,5 \cdot 8 = 8,0 \text{ год};$$

$$\delta = \frac{40 \cdot 22 \cdot 9,0 + 72 \cdot 21 \cdot 7,7 + 62 \cdot 22 \cdot 8,2 + 13 \cdot 23 \cdot 7,8 + 10 \cdot 22 \cdot 8,0}{24 \cdot (40 \cdot 22 + 72 \cdot 21 + 62 \cdot 22 + 13 \cdot 23 + 10 \cdot 22) \cdot 0,525} = 0,647.$$

5. Визначення середньодобового пробігу

$$l_{cc} = \frac{\sum_{i=1}^5 L_i}{\sum_{i=1}^5 A_{eДe}} =$$

$$= \frac{18 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 40 \cdot 2 + 20 \cdot 12 \cdot 21 \cdot 72 + 25 \cdot 15 \cdot 22 \cdot 62 + 26 \cdot 10 \cdot 23 \cdot 13 + 24 \cdot 8 \cdot 22 \cdot 10 \cdot 2}{40 \cdot 22 + 72 \cdot 21 + 62 \cdot 22 + 13 \cdot 23 + 10 \cdot 22} =$$

$$= 316,6 \text{ км.}$$

6. Визначення середньої довжини їздки з вантажем

$$l_{\text{ер}} = \frac{\sum_{i=1}^5 A_{\text{Дe}} \cdot l_{\text{ер}} \cdot z_{\text{ер}}}{\sum_{i=1}^5 A_{\text{Дe}} \cdot z_{\text{ер}}} =$$

$$= \frac{40 \cdot 22 \cdot 18 \cdot 10 + 72 \cdot 21 \cdot 20 \cdot 12 + 62 \cdot 22 \cdot 25 \cdot 15 + 13 \cdot 23 \cdot 26 \cdot 10 + 10 \cdot 22 \cdot 24 \cdot 8}{40 \cdot 22 \cdot 10 + 72 \cdot 21 \cdot 12 + 62 \cdot 22 \cdot 15 + 13 \cdot 23 \cdot 10 + 10 \cdot 22 \cdot 8} = 22,1 \text{ км.}$$

7. Визначення середнього значення коефіцієнта статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma_{\text{ст}} = \frac{\sum_{i=1}^5 m_{\text{гф}} \cdot z_{\text{ер}} \cdot A_{\text{Дe}}}{\sum_{i=1}^5 m_{\text{гн}} \cdot z_{\text{ер}} \cdot A_{\text{Дe}}} =$$

$$= \frac{4 \cdot 10 \cdot 40 \cdot 22 + 3,9 \cdot 12 \cdot 72 \cdot 21 + 3,8 \cdot 15 \cdot 62 \cdot 22 + 4 \cdot 10 \cdot 13 \cdot 23 + 3,7 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 22}{4 \cdot 10 \cdot 40 \cdot 22 + 4 \cdot 12 \cdot 72 \cdot 21 + 4 \cdot 15 \cdot 62 \cdot 22 + 4 \cdot 10 \cdot 13 \cdot 23 + 4 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 22} =$$

$$= 0,969.$$

8. Визначення експлуатаційної швидкості руху

$$V_e = \frac{\sum_{i=1}^5 L_i}{\sum_{i=1}^5 A_{\text{Дe}} \cdot t_{\text{н}}} =$$

$$= \frac{1353400}{40 \cdot 22 \cdot 13,0 + 72 \cdot 21 \cdot 12,5 + 62 \cdot 22 \cdot 12,7 + 13 \cdot 23 \cdot 11,8 + 10 \cdot 22 \cdot 12,0} = 25,1 \frac{\text{км}}{\text{год}}.$$

9. Визначення технічної швидкості руху автомобілів

$$V_{\text{т}} = \frac{V_e}{\delta} = \frac{25,1}{0,647} = 38,8 \frac{\text{км}}{\text{год}}.$$

10. Визначення продуктивності інвентарного парку автомобілів

$$W_p = \frac{m_{\text{ГН}} \cdot \gamma_d \cdot \beta \cdot V_T \cdot l_{\text{ер}}}{l_{\text{ер}} + \beta \cdot V_T \cdot t_{\text{п-р}}^1} \cdot \alpha_{\text{и}} \cdot \rho,$$

де γ_d – коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності

$$\gamma_d = \frac{\sum_{i=1}^5 m_{\text{ГФ}} \cdot l_{\text{ер}}}{m_{\text{ГН}} \sum_{i=1}^5 l_{\text{ер}}} =$$

$$= \frac{4 \cdot 18 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 40 + 3,9 \cdot 20 \cdot 12 \cdot 21 \cdot 72 + 3,8 \cdot 25 \cdot 15 \cdot 22 \cdot 62 + 4 \cdot 26 \cdot 10 \cdot 23 \cdot 13 + 3,7 \cdot 24 \cdot 8 \cdot 22 \cdot 10}{4 \cdot 18 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 40 + 4 \cdot 20 \cdot 12 \cdot 21 \cdot 72 + 4 \cdot 25 \cdot 15 \cdot 22 \cdot 62 + 4 \cdot 26 \cdot 10 \cdot 23 \cdot 13 + 4 \cdot 24 \cdot 8 \cdot 22 \cdot 10} =$$

$$= 0,967.$$

$$t_{\text{п-р}}^1 = \frac{\sum_{i=1}^5 t_{\text{п-р}} \cdot z_{\text{ер}} \cdot \text{АД}_e}{\sum_{i=1}^5 \text{АД}_e \cdot z_{\text{ер}}} =$$

$$= \frac{0,4 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 40 + 0,4 \cdot 12 \cdot 72 \cdot 21 + 0,3 \cdot 15 \cdot 62 \cdot 22 + 0,4 \cdot 10 \cdot 13 \cdot 23 + 0,5 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 22}{10 \cdot 22 \cdot 40 + 12 \cdot 72 \cdot 21 + 15 \cdot 62 \cdot 22 + 10 \cdot 13 \cdot 23 + 8 \cdot 10 \cdot 22} =$$

$$= 0,36 \text{ год};$$

$$W_p = \frac{4 \cdot 0,967 \cdot 0,852 \cdot 38,8 \cdot 22,1}{22,1 + 0,852 \cdot 38,8 \cdot 0,36} \cdot 0,803 \cdot 0,525 = 35 \frac{\text{Т} \cdot \text{КМ}}{\text{авт.} \cdot \text{ГОД}}.$$

3 РЕКОМЕНДАЦІ ЩОДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ І ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Студенти, користуючись методичними вказівками, підручниками, лекційними конспектами, плакатами та іншими допоміжними матеріалами, вивчають необхідний теоретичний матеріал.

Після вивчення теоретичної частини студенти розпочинають виконання практичних робіт. Під час виконання практичних розрахунків студенти за вибраним варіантом індивідуального розрахункового завдання визначають основні показники роботи автомобільного транспорту. До таких показників належать: коефіцієнти використання рухомого складу, пробігу, робочого часу; середньодобовий пробіг; середня довжина їздки з вантажем; середнє значення коефіцієнта статичного використання вантажності; технічна та експлуатаційна швидкості руху; продуктивність інвентарного парку автомобілів.

На першому практичному занятті студенти отримують індивідуальне розрахункове завдання. Із цим завданням вони працюють до кінця семестру. Варіант індивідуального розрахункового завдання вибирають відповідно до шифру залікової книжки студента за двома останніми цифрами. Таблицю вибору варіанта індивідуального розрахункового завдання наведено в додатку А. Наприклад, номер залікової книжки 230594. Останні дві цифри відповідають варіанту індивідуального розрахункового завдання № 94 (вихідні дані індивідуального розрахункового завдання для практичних робіт знаходяться на перехресті 9 і 4).

За підсумком кожної практичної роботи студенти відповідають на контрольні питання (захищають роботу) і отримують оцінку.

Після виконання практичної роботи студенти складають звіт за встановленою формою. Звіт із практичної роботи містить назву роботи, її мету, короткі теоретичні відомості та результати виконання індивідуального розрахункового завдання. Обсяг звіту з однієї практичної роботи складає дві – три сторінки.

Оформлювати звіти з практичних робіт необхідно відповідно до правил ЄСКД на аркушах формату А4 (розмір 210 на 297 мм) білого кольору або в клітинку.

Кожний аркуш звіту повинен мати рамку чорного, синього або фіолетового кольору, виконану типографськими засобами або від руки, чорнилом або пастою. Рамку виконують суцільною основною лінією на відстані 20 мм від лівого краю формату і по 5 мм – від інших.

На першій сторінці звіту з кожної практичної роботи виконують основний напис, виконаний за формою 2 (40 мм). На наступних аркушах основний напис виконують за формою 2а (15 мм).

Записи на аркушах звіту виконують з одного боку. Від рамки до краю тексту на початку рядків слід залишати 5 мм, у кінці рядків – не менше 3 мм. Відстань від верхнього або нижнього рядка тексту відповідно до верхньої або нижньої рамки має бути не менше 10 мм. Величина абзацного відступу має дорівнювати 15–17 мм.

Під час виконання звітів із практичних робіт почерк має бути чітким, розбірливим, при цьому слід користуватися чорнилом (пастою) чорного, фіолетового або синього кольорів.

Помилки, описки і графічні неточності, виявлені під час виконання роботи, допускається виправляти акуратним підчищенням або коректором і нанесенням у тому самому місці правильного тексту.

Сторінки звітів із практичних робіт нумерують арабськими цифрами окремо за кожною практичною роботою. Номери сторінок ставлять у правому нижньому кутку аркуша.

Оформлені звіти з практичних занять подають викладачеві для перевірки. Повністю виконані та оформлені за вимогами методичних вказівок звіти є умовою отримання студентами іспиту (заліку) з навчальної дисципліни «Основи експлуатації та ремонту автомобілів».

За всіма питаннями, що виникають у студентів під час виконання практичних занять, необхідно звертатися до викладача.

4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Розподіл балів, які отримують студенти під час вивчення навчальної дисципліни

Вид роботи	Кількість балів	
	денна форма	заочна форма
Відвідування та робота на лекційних заняттях	10	3
Відвідування та робота на практичних заняттях	10	10
Захист практичних робіт	20	20
Поточний контроль	60	–
ІНДЗ (контрольна робота)	–	67
Усього:	100	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для іспиту, курсового проекту (роботи), практики	для диференційованого заліку
90 – 100	A	Відмінно	Відмінно
82 – 89	B	Добре	Добре
74 – 81	C		
64 – 73	D	Задовільно	Задовільно
60 – 63	E		
35 – 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незадовільно з можливістю повторного складання
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни

Критерії оцінювання контрольної роботи студентів заочної форми навчання

Критерії оцінювання	Розподіл балів
Матеріали контрольної роботи не містять помилок у розрахунках і кресленнях, відзначаються високою графічною культурою й здані викладачеві у визначений термін або раніше.	46 – 67 (зараховано)
Матеріали контрольної роботи не містять помилок у розрахунках і кресленнях, але мають недоліки в оформленні, здані викладачеві не у визначений термін.	26 – 47 (зараховано)
Матеріали контрольної роботи виконані в неповному обсязі, містять грубі помилки, здані викладачеві не у визначений термін.	1 – 25 (не зараховано)

Особливості нарахування балів студентам за видами навчальної діяльності:

1) бали за виконання всіх практичних робіт, передбачених програмою навчальної дисципліни, нараховуються лише після їх захисту. До того ж максимальним балом оцінюється виконання всіх практичних робіт згідно з розкладом занять за умови їх своєчасного захисту;

2) виконання контрольної роботи для студентів заочної форми навчання є обов'язковою передумовою виставлення підсумкової оцінки з навчальної дисципліни;

3) бали за результатами підсумкового контролю зараховуються студенту лише за умови виконання контрольних заходів (опитування, тестування) з якістю 50 і більше відсотків;

4) передбачено можливість зарахування результатів навчання, здобутих в умовах неформальної освіти, згідно з чинним в університеті положенням.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Кукурудзяк Ю. Ю., Цимбал С. В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів. Вінниця: ВНТУ, 2012. 118 с.
2. Гевко І. Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О. Л. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів. Тернопіль: Видавництво ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.
3. Дембіцький В. М., Павлюк В. І., Придюк В. М. Технічна експлуатація автомобілів. Луцьк: Луцький НТУ, 2018. 473 с.
4. «Про транспорт». Закон України від 10 листопада 1994 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 28.09.2023).
5. «Про автомобільний транспорт». Закон України від 5 квітня 2001 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text> (дата звернення: 28.09.2023).
6. Захарчук О. В. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів. Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2017. 140 с.
7. Кукурудзяк, Ю. Ю., Біліченко В. В. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР. Вінниця: ВНТУ, 2010. 198 с.
8. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і обслуговування автомобілів: Технологія. Київ: Вища школа, 2008. 527 с.
9. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, затверджене наказом Міністерства транспорту України від 30.03.98 р. № 102. 16 с.
10. Правила експлуатації колісних транспортних засобів. Наказ Міністерства інфраструктури України від 26.07.2013 № 550.
11. Тарандушка Л. А., Матейчик В. П., Грицук І. В., Костьян Н. Л.

Методи оцінювання якості технологічних процесів у системах автосервісу. Черкаси: ЧДТУ, 2021. 212 с.

12. Форнальчик Є. Ю., Оліскевич М. С., Мاستикаш О. Л., Пельо Р. А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів. Львів: Афіша, 2004. 492 с.

13. Чабанний В. Я., Магопець С. О., Мажейка О. Й., Кропівний В. М. Ремонт автомобілів. Кіровоград: КП «Центрально-Українське видавництво», 2007. 391 с.

Додаткова

1. Андрусенко С. І., Бугайчук О. С. Технології підвищення ефективності виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту. Київ: Медінформ, 2017. 212 с.

2. Андрусенко С. І., Клименко Ю. М., Далакян А. Ю., Тицький О. Ю. Лабораторний практикум з діагностування та технічного обслуговування автомобілів Scania. Київ: НТУ, 2016. 112 с.

3. Бороденко Ю. М., Дзюбенко О. А., Биков О. М. Діагностика електрообладнання автомобілів. Харків: ХНАДУ, 2014. 300 с.

4. Єлістратов В. О., Дунь С. В. Результати випробувань броньованих автомобілів українського виробництва. Кременчук: *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. Вип. 4(123), 2020. С. 91–99.

5. Єлістратов В. О., Ціома О. В. Особливості експлуатації та ефективність броньованих автомобілів. Кременчук: *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. Вип. 6(131), 2021. С. 104–109.

6. Клімов С. В. Організація технічного сервісу машин. Рівне: НУВГП, 2010. 120 с.

7. Коваленко В. М., Щуріхін В. К. Діагностика і технологія ремонту автомобілів. Київ: Літера ЛТД, 2017. 224 с.

8. Криштопа С. І. Основи технічної діагностики автомобілів: лабораторний практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2011. 83 с.

9. Поляков А. П., Вдовиченко О. В. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів: лабораторний практикум. Вінниця: ВНТУ, 2013. 56 с.

10. Сукач М. К. Технічний сервіс машин. Київ: Ліра-К, 2017. 290 с.

Інтернет-ресурси

1. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <http://www.mon.gov.ua> (дата звернення: 28.09.2023).
2. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 28.09.2023).
3. Харківська державна наукова бібліотека імені В.Г. Короленка. URL: <https://korolenko.kharkov.com/> (дата звернення: 28.09.2023).
4. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека. URL: <http://www.libr.rv.ua/> (дата звернення: 28.09.2023).
5. Бібліотека КрНУ імені М. Остроградського URL: <http://www.kdu.edu.ua/LIB1/home.php> (дата звернення: 28.09.2023).
6. Дистанційна освіта КрНУ імені М. Остроградського. URL: <http://krnu.org/> (дата звернення: 28.09.2023).
7. Електронний репозитарій КрНУ імені М. Остроградського, методичні вказівки кафедри автомобілів і тракторів. URL: http://document.kdu.edu.ua/met_kaf.php?kaf=11 (дата звернення: 28.09.2023).

Таблиці вибору варіанта індивідуального розрахункового завдання

Остання цифра шифру	Група автомобілів	Модель автомобіля	Календарна кількість днів	Кількість робочих днів	Час у наряді, год	Фактичне завантаження автомобіля, т	Відстань перевезень, км	Вид завантаження	Кількість їздок з вантажем за день	Час для завантаження та розвантаження на одну їздку, год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	ЗІЛ-130	30	28	12,5	4,6	15	у один кінець	10	0,3
	2		30	27	9,6	4,7	12	у два кінці	18	0,4
	3		30	26	12,8	4,8	20	у один кінець	9	0,3
	4		30	27	14,0	4,5	30	у один кінець	6	0,4
	5		30	28	12,0	4,9	26	у один кінець	6	0,3
2	1	ГАЗ-53	25	22	13,0	4,0	18	у один кінець	10	0,4
	2		25	21	12,5	3,9	20	у два кінці	12	0,4
	3		25	22	12,7	3,8	25	у два кінці	15	0,3
	4		25	23	11,8	4,0	26	у два кінці	10	0,4
	5		25	22	12,0	3,7	24	у один кінець	8	0,5
3	1	ЗІЛ-130	30	27	12,0	4,6	18	у два кінці	14	0,4
	2		30	28	12,5	4,9	22	у два кінці	12	0,4
	3		30	26	14,0	4,9	29	у один кінець	8	0,3
	4		30	27	13,0	4,8	32	у один кінець	8	0,4
	5		30	25	13,5	4,7	25	у один кінець	10	0,4
4	1	МАЗ-5335	50	45	12,5	7,8	15	у один кінець	7	0,5
	2		50	46	14,0	8,0	18	у два кінці	12	0,4
	3		50	47	11,8	7,5	10	у два кінці	17	0,4
	4		50	43	13,0	7,7	20	у два кінці	12	0,5
	5		50	44	12,0	7,8	19	у один кінець	7	0,6
5	1	ГАЗ-52	50	46	10,5	2,4	6	у один кінець	13	0,4
	2		50	48	10,8	2,3	8	у один кінець	11	0,4
	3		50	47	12,0	2,5	10	у два кінці	16	0,5
	4		50	48	16,0	2,5	12	у два кінці	19	0,4
	5		50	46	14,0	2,4	7	у один кінець	16	0,4
6	1	МАЗ-5429 з напівприцепом	40	38	14	13,0	30	у два кінці	11	0,6
	2		40	37	15	13,3	20	у два кінці	14	0,5
	3		40	36	16	13,5	24	у два кінці	14	0,6
	4		40	38	14	13,2	28	у два кінці	12	0,6
	5		40	37	14	13,1	32	у два кінці	10	0,7

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	1	МАЗ-8549	40	37	12,0	8,0	5	у один кінець	20	0,3
	2		40	38	12,5	7,8	8	у один кінець	18	0,2
	3		40	36	13,0	7,6	7	у один кінець	19	0,3
	4		40	38	14,0	8,0	6	у один кінець	20	0,3
	5		40	37	14,0	7,4	12	у два кінці	22	0,2
8	1	КамАЗ-5320	46	40	14,0	8,0	18	у два кінці	14	0,4
	2		46	38	16,0	7,7	25	у два кінці	15	0,4
	3		46	42	13,0	7,8	15	у два кінці	14	0,5
	4		46	40	14,0	8,0	12	у один кінець	13	0,5
	5		46	40	14,0	7,9	20	у два кінці	13	0,6
9	1	ЗІЛ-130	60	50	12,0	5,6	18	у два кінці	14	0,4
	2		60	52	11,5	5,8	20	у два кінці	12	0,4
	3		60	51	12,5	5,8	25	у один кінець	8	0,4
	4		60	53	13,0	5,9	30	у два кінці	10	0,5
	5		60	48	12,0	6,0	18	у один кінець	9	0,4
0	1	КамАЗ-5320	60	44	10,5	7,5	8	у один кінець	12	0,5
	2		60	43	12,5	8,0	10	у один кінець	13	0,4
	3		60	45	14,0	7,7	12	у два кінці	17	0,5
	4		60	46	16,0	7,6	16	у два кінці	17	0,5
	5		60	44	13,0	7,9	20	у два кінці	12	0,6

Параметр	Група автомобілів	Варіант (передостання цифра шифру)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Інвентарний склад	1	58	64	72	42	10	82	12	32	12	18
	2	44	44	40	78	60	70	62	28	10	24
	3	46	36	25	66	40	41	18	12	72	42
	4	60	56	42	15	18	64	41	17	90	60
	5	50	40	61	12	22	17	40	80	65	80
Кількість автомобілів на лінії	1	53	60	68	40	9	80	11	30	12	16
	2	38	42	38	72	58	68	60	27	8	20
	3	42	34	23	62	38	39	17	11	70	40
	4	56	46	39	13	16	64	39	17	87	50
	5	46	38	58	10	21	16	38	78	60	78

Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Основи експлуатації та ремонту автомобілів» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування» освітньо-професійної програми «Колісні та гусеничні транспортні засоби» освітнього ступеня «Магістр»

Укладач к. т. н., доц. В. О. Єлістратов

Відповідальний за випуск зав. кафедри автомобілів і тракторів доц. Е. С. Клімов

Підп. до др. _____. Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

Ум. друк. арк. _____. Наклад _____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Редакційно-видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Університетська, 20, м. Кременчук, 39600