

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольних робіт з дисципліни

«Експлуатація та обслуговування машин»

для здобувачів вищої освіти спеціальності

G11 Машинобудування

(освітня програма «Експлуатація, випробування

та сервіс автомобілів та тракторів»)

усіх форм навчання

Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Експлуатація та обслуговування машин» для здобувачів вищої освіти спеціальності G11 Машинобудування (освітня програма «Експлуатація, випробування та сервіс автомобілів та тракторів») усіх форм навчання / Укл. : В. І. Кубіч. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2025. 48 с.

Укладач: В.І. Кубіч, доцент, канд. техн. наук

Рецензент: О.С. Слюсаров, доцент, канд. техн. наук

Відповідальний за випуск: О.В. Решетняк, провідний фахівець

Затверджено
на засіданні кафедри
«Автомобілі, теплові двигуни та
гібридні енергетичні установки»
Протокол № 1
від «29» серпня 2025 р.

Рекомендовано до видання
НМК Транспортного факультету
Протокол № 1
від «11» вересня 2025 р.

ЗМІСТ

	Стор.
1 Загальні положення щодо виконання контрольних робіт.....	4
2 Контрольна робота № 1. Розрахунок техніко-експлуатаційних показників рухомого складу автомобільного транспорту підприємства.....	5
3 Контрольна робота № 2. Корегування періодичності проведення технічних обслуговувань, ремонтів, відповідних затрат для автомобілів, що експлуатуються за різними умовами.....	28
4 Контрольна робота № 3. Ознайомлення з операціями технічного обслуговування ТО-1, ТО-2 автомобілів і корегування їх нормативів періодичності для різних умов експлуатації.....	37
Рекомендована література.....	40
Додаток А. Вихідні дані для контрольної роботи № 1.....	41
Додаток Б. Вихідні дані для контрольної роботи № 2, 3.....	43
Додаток В. Приклад оформлення титульної сторінки до контрольної роботи.....	48

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Контрольні роботи виконується у відповідності до вимог ДСТУ 3008-15 [1] в окремих зошитах або на аркушах формату А4 рукописно, або комп'ютерним виконанням.

На підставі виконаного завдання зі студентом проводиться співбесіда на предмет володіння навчальним матеріалом. Після співбесіди приймається рішення щодо її зарахування та оцінки знань студента за 100 бальною шкалою. При цьому викладачем на титульному аркуші роботи робиться позначення «зараховано» з оцінкою, наприклад 65 балів, або «не зараховано» з оцінкою, наприклад, 50 балів. Якщо у роботі присутні суттєві недоліки, та студент не показує розуміння виконаних вправ, то робота повертається на доробку. Студентові надається можливість підготуватися до відповідей відносно виконаної роботи та назначається чергова дата співбесіди.

У методичних вказівках викладено три контрольної роботи. Кількість контрольних робіт, яка підлягає виконанню визначається обсягом навчального навантаження у відповідності з особливостями організації навчального процесу закладу.

Зарахування контрольного завдання для студента заочної форми навчання (індивідуального завдання для студента очної форми навчання, якщо воно передбачено навчальними планами за спеціальністю) сумісно з опитуванням за темами дисципліни є підставою для підсумкового оцінювання студента.

2 КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ПІДПРИЄМСТВА

Мета – придбати первинні навички у проведенні розрахунків показників, які характеризують чисельність та використання парку, виробітку та продуктивність автотранспортних засобів.

Загальні положення

Техніко-експлуатаційні показники (ТЕП) характеризують використання рухомого складу автомобільного транспорту [2–4].

Для аналізу і планування роботи автотранспортного підприємства в цілому або окремих груп рухомого складу застосовують залежності, що враховують вплив умов експлуатації на значення окремих ТЕП, а також зв'язують окремі ТЕП між собою.

Це дозволяє:

- порівнювати ефективність роботи рухомого складу в різні періоди часу і рівень організації використання парку в різних АТП;
- визначати тип і число одиниць рухомого складу, необхідного для виконання заданої транспортної роботи;
- прогнозувати в натуральному і вартісному вираженні результати використання рухомого складу в різних експлуатаційних умовах.

ТЕП поділяють на такі групи:

- показники чисельності та використання парку;
- показники, що характеризують виробітку і продуктивність автотранспортних засобів в натуральному вираженні;
- економічні показники.

До показників чисельності та використання парку відносяться:

- *списковий парк підприємства*

$$A_c = A_x + A_p = A_e + A_n + A_p,$$

де A_e – рухомий склад, що знаходиться в експлуатації;

A_n – рухомий склад, готовий до експлуатації, але простояє з різних організаційних причин;

A_p – склад, що знаходиться в ремонті;

A_x – ходовий парк;

– *середньосписковий парк рухомого складу* (відношення сумарного числа автомобіледнів в господарстві AD_c до числа календарних днів D_k)

$$A_{cc} = AD_c / D_k;$$

– *коефіцієнт технічної готовності α_m* :

для парку рухомого складу за період D_k (відношення числа автомобіледнів ходового парку $AD_c = AD_e + AD_n$ до числа автомобіледнів $AD_k = AD_e + AD_n + AD_p$ за період D_k)

$$\alpha_m = AD_c / AD_k;$$

для парку рухомого складу за один робочий день

$$\alpha_m = A_x / A_c;$$

для одиниці рухомого складу за період D_k

$$\alpha_m = D_c / D_k;$$

– *коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію α_g* :
за період D_k

$$\alpha_g = AD_e / (AD_k - AD_{n.n.});$$

для одиниці рухомого складу

$$\alpha_g = D_e / (D_k - D_{n.n.}),$$

де $AD_{n.n.}$ і $D_{n.n.}$ – автомобіледні та дні нормованих простоїв (вихідні, святкові дні тощо);

– коефіцієнт використання рухомого складу

$$a_{\epsilon} = AD_{\epsilon} / AD_{\kappa} (AD_{\epsilon} + AD_p + AD_n),$$

$$\alpha = 0,65 - 0,7;$$

– коефіцієнт використання часу доби (відношення автомобілегодини AG_{ϕ} фактичної роботи на лінії до запланованої автомобілегодини AG_n залежно від прийнятого режиму роботи рухомого складу на лінії)

$$\rho = AG_{\phi} / AG_n.$$

Один календарний день, протягом якого автотранспортний засіб знаходиться в розпорядженні підприємства, прийнято називати автомобіледнем (АД) в господарстві.

Час перебування кожної одиниці парку рухомого складу в тому або іншому стані визначається в днях D або годинах t . Календарний час (дні, години) перебування автомобіля (причепи, напівпричепи) на автотранспортному підприємстві $D_{\kappa}(t_{\kappa})$ розділяється на час знаходження його в стані, готовому до експлуатації $D_{z.e.}(t_{z.e.})$, час знаходження в експлуатації $D_e(t_e)$, час знаходження в технічному обслуговуванні і ремонті $D_p(t_p)$, та час простою в справному стані $D_n(t_n)$. Тоді

$$D_{\epsilon} = D_{z.e} + D_p = D_e + D_p + D_n.$$

Для всього парку рухомого складу відповідно використовується сумарне число автомобіледнів AD (автомобілегодин A_t) перебування в тому або іншому стані всіх одиниць парку рухомого складу, яке визначається наступним чином

$$AD = \sum_{i=1}^{A_g} D_i.$$

Автомобіледні визначаються добутком числа автомобілів на відповідне число днів перебування їх в автотранспортному підприємстві.

До показників роботи автотранспортних засобів на лінії відносяться:

– час в наряді (на лінії)

$$T_n = T_p + T_{e-p} + T_n,$$

де T_p – час руху;

T_{e-p} – час вантажно-розвантажувальних робіт;

T_n – час простою;

– час роботи на лінії

$$T_l = T_n + T_{об},$$

де T_n – час перебування в наряді;

$T_{об}$ – час обідньої перерви;

– час зміни $T_{зм}$;

– коефіцієнт використання робочого часу δ ;

– загальний пробіг $L=L_в+L_{\delta.в}+L_о$;

– середньодобовий пробіг $L_{c.д}$;

– коефіцієнт використання пробігу $\beta=L_в/L$;

– коефіцієнт нульового пробігу $\omega=L_о/L$;

– технічна швидкість $v_m=L/T_p$;

– експлуатаційна швидкість $v_e=L/T_n$.

Нульовий пробіг пов'язаний з рухом автотранспортного засобу до пункту першого навантаження (початку маршруту, пункту першої посадки пасажирів для автобусів і таксомоторів) на початку зміни і від місця закінчення роботи до місця стоянки по закінченні зміни. До нульового пробігу також відносяться всі заїзди автомобілів, що не пов'язані з виконанням транспортного процесу (заїзд на заправку, ТО, ремонт, зміна водіїв).

Загальний пробіг L – шлях, пройдений автотранспортним засобом за час перебування в наряді.

Середньодобовий пробіг $L_{сд}$ – відношення загального пробігу $L_{заг}$ автотранспортного засобу (парку) за період експлуатації до автомобіледнів $АД_e$ рухомого складу, що знаходиться в експлуатації.

До параметрів, що визначає продуктивність рухомого складу, відносяться:

- їздка (рейс);
- загальний пробіг за їздку (рейс);
- час їздки (рейсу);
- число поїздок;
- обсяг перевезень вантажу (числа пасажирів);
- вантажообіг за їздку;
- коефіцієнт статичного (динамічного) використання вантажопідйомності;
- середня відстань перевезення 1т вантажу;
- змінна продуктивність автотранспортного засобу;
- продуктивність одиниці рухомого складу;
- продуктивність всього парку рухомого складу за плановані дні роботи;
- годинна продуктивність вантажного автомобіля.

При перевезеннях вантажів закінченим циклом транспортного процесу є їздка, при пасажирських перевезеннях – рейс.

Їздкою називається закінчений цикл процесу перевезення, що включає:

- навантаження;
- пробіг з вантажем;
- розвантаження;
- порожній пробіг до наступного навантаження.

Кількість перевезеного автотранспортним засобом вантажу протягом однієї їздки залишається незмінним, тоді як від їздки до їздки воно змінюється в результаті навантаження і розвантаження.

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

Загальний пробіг за їздку (рейс) $l_i = l_{i,в} + l_{о,в}$ (включає пробіг з вантажем (з пасажирями) $l_{i,в}$ і без нього $l_{о,в}$).

Коефіцієнт використання пробігу за їздки $\beta_{i.e}$. визначається ставленням пробігу з вантажем за їздки до пробігу за їздки. Їм оцінюється ступінь продуктивного використання автотранспортного засобу по пробігу за їздки.

Час їздки t_i складається з часу руху автомобіля з вантажем і без вантажу, часу простою в пункті навантаження і розвантаження.

Час рейсу t_p складається з часу руху, часу зупинок для посадки і висадки пасажирів, часу простою автобуса в кінцевих пунктах маршруту.

Число їздок z – відношення часу в наряді до часу їздки.

Обсяг перевезень вантажу (числа пасажирів) за їздки (рейс) Q_i дорівнює кількості вантажу, доставленого автотранспортним засобом протягом їздки.

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності v_c визначається відношенням фактичної кількості перевезеного вантажу Q до можливої кількості вантажу q при повному використанні номінальної вантажопідйомності рухомого складу без урахування відстані перевезення.

Розрізняють:

- за одну їздки одиниці рухомого складу $v_c = Q / q$;
- за z їздок одиниці рухомого складу $v_c = Q / qz$;
- за z їздок A_e одиниць рухомого складу.

Коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності v_d визначається відношенням кількості фактично виконаної роботи P , т·км (фактично виконаного вантажообороту), до роботи, яка могла бути виконана при повному використанні вантажопідйомності (потенційному можливого вантажообігу) за пробіг з вантажем.

Розрізняють:

- за одну їздки одиниці рухомого складу $v_d = P_i / ql_{i.e}$;
- за z їздку одиниці рухомого складу $v_d = \Sigma P_i / qz l_{i.e} = P / qL_m$.

В цілому, кількісні значення показників використання вантажопідйомності залежать від ступеня відповідності типу рухомого складу характеру вантажу, що перевозиться, від щільності вантажу, правильності його укладання, дорожніх і кліматичних умов, організації перевізного процесу.

Середня відстань перевезення 1т вантажу

$$L_{сер} = P / Q.$$

Змінна продуктивність автотранспортного засобу $Q_{зм}$ (т) і виконана робота в зміну $P_{зм}$ (т·км)

$$Q_{зм} = \frac{qv_c T_n}{\frac{l_{i.г}}{\beta v_m} + t_{г-p}}, \quad (2.1)$$

$$P_{зм} = \frac{qv_\delta T_n l_{i.г}}{\frac{l_{i.г}}{\beta v_m} + t_{г-p}}. \quad (2.2)$$

Продуктивність одиниці рухомого складу (т·км) визначається як

$$P = L_\delta qv_\delta. \quad (2.3)$$

Продуктивність всього парку рухомого складу за дні роботи, що плануються $D_\kappa Q$ (т) і виконана транспортна робота P (т·км)

$$Q = A_{cc} D_\kappa \alpha_\delta \frac{qv_c T_n}{\frac{l_{i.г}}{\beta v_m} + t_{г-p}}, \quad (2.4)$$

$$P = A_{cc} D_\kappa \alpha_\delta \frac{qv_\delta T_n l_{i.г}}{\frac{l_{i.г}}{\beta v_m} + t_{г-p}}. \quad (2.5)$$

Наведені формули встановлюють основні співвідношення між показниками використання автотранспортних засобів і ТЕП.

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

Продуктивність вантажного автомобіля, віднесена до 1 год. перебування на лінії, називається *годинною продуктивністю*

$$Q_z = \frac{q\gamma_c\beta v_m}{l_{i.e} + \beta t_{e-p}v_m}, \quad (2.6)$$

$$P_z = \frac{q\gamma_d\beta v_m l_{i.e}}{l_{i.e} + \beta t_{e-p}v_m}. \quad (2.7)$$

Для виключення впливу на продуктивність різної вантажопідйомності рухомого складу визначається годинна продуктивність у розрахунку на 1 авт-т вантажопідйомності

$$Q_{am.z} = \frac{\gamma_c\beta v_m}{l_{i.e} + \beta t_{e-p}v_m}, \quad (2.8)$$

$$P_{am.z} = \frac{\gamma_d\beta v_m l_{i.e}}{l_{i.e} + \beta t_{e-p}v_m}. \quad (2.9)$$

Продуктивність рухомого складу, яка розрахована на 1 км, показує величину виробітку (т) і т·км на кожен кілометр пробігу

$$Q_{км} = \frac{\gamma_c\beta v_m}{l_{i.e}}, \quad (2.10)$$

$$P_{км} = q\gamma_d\beta. \quad (2.11)$$

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

Продуктивність робочого парку визначається на 1 автомобілегодину перебування автомобілів на лінії.

Продуктивність облікового парку розраховується на 1 календарну автомобілегодину перебування автомобіля на автотранспортному підприємстві.

Завдання

На підставі наведених у загальних положеннях пояснень та залежностей в якості фахівця диспетчерської служби для автотранспортного підприємства, що складається з п'яти груп автомобілів, для кожної з них визначити:

- коефіцієнт технічної готовності α_m ;
- коефіцієнт використання рухомого складу α_a ;
- загальний пробіг L , км;
- коефіцієнт використання пробігу β ;
- коефіцієнт нульового пробігу ω ;
- технічну швидкість руху v_m , км/год;
- експлуатаційну швидкість v_e , км/год;
- коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності γ_c ;
- коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності γ_d ;
- годинну продуктивність автомобіля, т/год;
- транспортну роботу автомобіля, т·км/год.

За результатами виконаної роботи зробити відповідні висновки щодо досягнення поставленої у роботі мети.

Вихідні дані для виконання завдання студентом вибираються по додатку А, в якому наведені дані експлуатації за календарний період, та по таблиці 2.1, в якій наведено обліковий склад кожної з груп і нульові пробіги.

Номер варіанту для додатку А вибирається по останній цифрі шифру залікової книжки, для таблиці 2.1 – по передостанній цифрі. Також номер варіантів може бути обраний за номером у журналі групи. Відповідно, перша цифра – додаток А, друга – таблиця 2.1. Якщо порядковий номер з однієї цифри, то друга визначиться додаванням до неї числа два. Наприклад, якщо 2, то буде 4, тобто буде 24.

Номінальну вантажопідйомність q прийняти для автомобілів: ГАЗ-3309 самоскид – 4000 кг, ГАЗ-3309 – 4500 кг, ЗІЛ-4331 – 6000 кг, МАЗ-5335 – 8000 кг, МАЗ-5550В2 – 10700 кг, МАЗ-5440А3 – 17750

кг, КамАЗ-5320 – 8000 кг. Загальний вигляд вантажних автомобілів, які беруться до уваги при розрахунках наведено у додатку Г.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані за обліковим складом, кількістю працюючих автомобілів та нульовим пробігам

Параметр	Група автомобілів	Варіант (передостання цифра шифру)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Обліковий 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	50	42	15	18	64	41	17	90	60
	5	50	40	61	12	22	17	40	80	65	80
Кількість працюючих автомобілів	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	61	39	17	87	50
	5	46	38	55	8	17	12	35	72	60	76
Нульовий пробіг	1	5	3	7	8	10	3	3	7	8	5
	2	10	8	9	8	12	10	10	9	8	4
	3	13	11	12	10	16	13	12	12	10	11
	4	17	15	14	15	16	15	15	14	18	10
	5	20	18	16	15	18	20	18	16	20	16

Порядок виконання завдання

Формулювання завдання (*потрібно написати те, що потрібно зробити*).

Наприклад, для п'яти груп автомобілів ЗІЛ-4331, які мають вантажопідйомність 6000 кг розрахувати.....

Далі потрібно привести вихідні дані, на підставі яких будуть здійснені розрахунки. Наприклад, відповідно до загального масиву даних згідно з номерами шифру залікової книжки вихідні дані для розрахунків зведені в таблиці 2.2.

Надалі, у відповідності із запропонованою послідовністю та виразами, які наведено у загальних положеннях, необхідно провести відповідні розрахунки. При цьому, кожному розрахунку для відповідного показника необхідно надати порядковий номер.

Таблиця 2.2 – Вихідні дані

Група авто	Облік, склад	Кіл. роб. авто	Кіл. днів	Кіл. роб. днів	Час в наряді, год	Факт, пл. н.	Відст., км	Вид завантаж.	Кіл. їздок	Час вантаж./розвантаж.
1	72	68	25	22	13	4,0	18	в один кінець	10	0,4
2	40	38	25	21	12,5	3,9	20	в обидва кінця	12	0,2
3	25	23	25	22	12,7	3,8	25	в обидва кінця	15	0,1
4	42	39	25	23	11,8	4,0	26	в обидва кінця	10	0,1
5	61	55	25	22	12	3,7	24	в один кінець	8	0,4

Наприклад.

1 Коефіцієнт технічної готовності α_m групи автомобілів

Коефіцієнт технічної готовності для кожної групи автомобілів визначається наступним чином. При цьому обов'язково потрібно надавати його пояснення.

Коефіцієнт технічної готовності α_m показує, яка частина рухомого складу з облікового складу знаходиться у справному стані та може бути використана для перевозки вантажів або пасажирів. Для парку рухомого складу за D_k календарних днів він є відношенням кількості автомобіледнів перебування рухомого складу в технічно справному стані AD_z до кількості календарних автомобіледнів AD_k

$$\alpha_m = \frac{AD_z}{AD_k} = \frac{AD_e + AD_n}{AD_e + AD_n + AD_p}$$

У відповідності з наведеним виразом коефіцієнт технічної готовності визначиться як:

– для першої групи автомобілів

$$\alpha_{m_1} = \frac{AD_{z_1}}{AD_{k_1}} = \frac{68 \cdot 22 + 68 \cdot 3}{25 \cdot 72} = 0,94;$$

– ;

– ;

– ;

– для п'ятої групи автомобілів

$$\alpha_{m_5} = \frac{AD_{e_5}}{AD_{\kappa_5}} = \frac{55 \cdot 22 + 55 \cdot 3}{26 \cdot 25} = 0,9.$$

2 Коефіцієнт використання рухомого складу α_e групи автомобілів

Цей показник характеризує ступінь використання парку за календарний період. Він залежить від організаційних факторів: режиму роботи замовників, наявності підмінних водіїв, технічного стану рухомого складу, стану доріг на маршруті, погодних умов та ін.

Коефіцієнт використання рухомого складу α_e визначається за виразом

$$\alpha_e = \frac{AD_e}{AD_{\kappa}} = \frac{AD_e}{AD_e + AD_n + AD_p}.$$

У відповідності з наведеним виразом коефіцієнт використання рухомого складу для груп автомобілів визначиться наступним чином:

– для першої групи автомобілів

$$\alpha_{e_1} = \frac{AD_{e_1}}{AD_{\kappa_1}} = \frac{68 \cdot 22}{25 \cdot 72} = 0,83;$$

– ;

– ;

– ;

– для п'ятої групи автомобілів

$$\alpha_{e_5} = \frac{AD_{e_5}}{AD_{\kappa_5}} = \frac{55 \cdot 22}{26 \cdot 25} = 0,79.$$

Результати розрахунку коефіцієнтів α_m , α_e зведемо в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Визначення коефіцієнта технічної готовності α_m

Група автомобілів	Кількість календарних днів	Кількість робочих днів	Кількість днів простою	α_m	α_b
1	25	22	3	0,94	0,83
2	25	21	4	0,95	0,8
3	25	22	3	0,88	0,8
4	25	23	2	0,93	0,85
5	25	22	3	0,9	0,79

3 Загальний добовий пробіг автомобіля групи

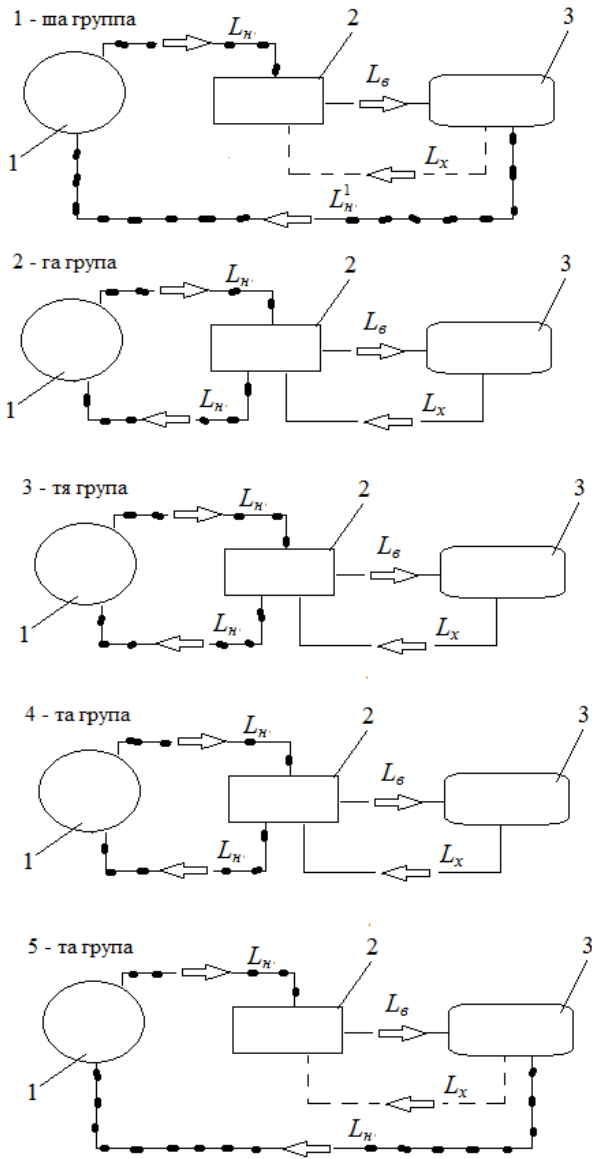
Загальний пробіг L одиниці рухомого складу за час знаходження на лінії включає:

- пробіг з вантажем L_b , що є робочим (продуктивним), оскільки на ньому проводиться транспортна робота;
- пробіг без вантажу, що підрозділяється на холостий L_x і нульовий L_n .

Загальний пробіг визначиться відповідно з виразом $L = L_b + L_x + L_n$.

Для визначення загального добового пробігу доцільно зобразити схему (рис. 2.1) виконання кожною групою автомобілів транспортної роботи.

На цій схемі для розуміння роботи кожної з груп рекомендується позначити всі пробіги з відповідними чисельними значеннями відстаней (на наведеній схемі рис. 2.1 вони не позначені). При цьому пробіги потрібно поділити різними позначеннями, наприклад, нульовий пробіг – непереривна лінія з точками, та ін. На підставі складеної схеми, у відповідності з виразом для розрахунку загального пробігу, розрахунки наводять у послідовності для кожної групи.



1 – пункт стоянки, 2 – пункт завантаження, 3 – пункт розвантаження
 Рисунок 2.1 – Схема здійснення транспортної роботи групами
 автомобілів

Пробіг визначиться як:

– для першої групи автомобілів

$$L_1 = L_{e_1} + L_{x_1} + L_{n_1} = 5 + (10 \cdot 18) + (10 \cdot 18) + (5 + 18) = 388, \text{ км};$$

– ;

– ;

– ;

– для п'ятої групи автомобілів

$$L_5 = L_{e_5} + L_{x_5} + L_{n_5} = 5 + (8 \cdot 24) + (8 \cdot 24) + (5 + 24) = 418, \text{ км}.$$

Результати розрахунків зведемо в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Загальний добовий пробіг автомобіля груп

Група автомобілів	Відстань перевезень, км	Нульовий пробіг, км	Вид завантаження	Кількість їздок	Пробіг з вантажем, км/добу	Загальний пробіг, км
1	18	28	в один кінець	10	180	388
2	20	10	в обидва кінця	12	480	490
3	25	10	в обидва кінця	15	750	760
4	26	10	в обидва кінця	10	520	530
5	24	34	в один кінець	8	192	418

4 Ступінь використання пробігу автомобілем груп

Ступінь використання пробігу залежить від взаємного розташування навантажувально-розвантажувальних пунктів і наявності вантажів на них, розміщення пункту стоянки рухомого складу щодо пунктів вантаження-розвантаження й т.д. На коефіцієнти β і ω може впливати також конструкція автомобіля, зокрема, пристосованість до перевезення конкретних вантажів, паливна економічність.

Для оцінки ступеня використання рухомого складу по пробігу застосовують коефіцієнти використання пробігу і нульових пробігів.

Коефіцієнт використання пробігу β визначається як відношення пробігу з вантажем до загального пробігу за певний проміжок часу

$$\beta = \frac{L_6}{L}.$$

Коефіцієнт нульових пробігів ω визначається як

$$\omega = \frac{L_n}{L}.$$

На підставі зазначених виразів розрахунок зазначених коефіцієнтів має наступний вигляд:

– для першої групи автомобілів

$$\beta_1 = \frac{L_{6_1}}{L_1} = \frac{180}{388} = 0,46,$$

$$\omega_1 = \frac{L_{n_1}}{L_1} = \frac{28}{388} = 0,072;$$

– ;

– ;

– ;

– для п'ятої групи автомобілів

$$\beta_5 = \frac{L_{6_5}}{L_5} = \frac{192}{418} = 0,46,$$

$$\omega_5 = \frac{L_{n_5}}{L_5} = \frac{34}{418} = 0,081.$$

Результати розрахунків зведемо в таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Значення коефіцієнтів використання пробігу, нульових пробігів

Група авто.	Відстань перевезень, км	Нульовий пробіг, км	Вид завантаження	Кількість їздок	Коефіцієнт використання пробігу, β	Коефіцієнт нульових пробігів, ω
1	18	28	в один кінець	10	0,46	0,072
2	20	10	в обидва кінця	12	0,97	0,020
3	25	10	в обидва кінця	15	0,98	0,013
4	26	10	в обидва кінця	10	0,98	0,018
5	24	34	в один кінець	8	0,46	0,081

5 Технічна швидкість автомобіля груп

Технічна швидкість v_m є середньою швидкістю за час руху, визначається за виразом

$$v_m = \frac{L}{A_{t, \text{руху}}}.$$

Технічна швидкість залежить від ряду техніко-експлуатаційних чинників, що обумовлюють роботу рухомого складу на лінії. Великою мірою на v_m впливають конструктивні особливості рухомого складу, в першу чергу його тягові і гальмівні якості, керованість, стійкість, маневреність, надійність й т.д. Технічна швидкість залежить також від умов, в яких працює рухомий склад (тип дорожнього покриття, ширина проїжджої частини, інтенсивність руху, кліматичні і метеорологічні умови, кваліфікація водіїв та ін.).

Дані для розрахунку занесені в таблицю 2.6. На підставі даних таблиць 2.4 та 2.6 технічна швидкість руху для груп автомобілів визначиться наступним чином:

– для першої групи автомобілів

$$v_{m_1} = \frac{L_1}{A_{t_{пху_1}}} = \frac{388}{13 \cdot 10 \cdot 0,4} = 43,1, \text{ км/год};$$

– ;
 – ;
 – ;

– для п'ятої групи автомобілів

$$v_{m_5} = \frac{L_5}{A_{t_{пху_5}}} = \frac{418}{12 \cdot 10 \cdot 0,4} = 52,3, \text{ км/год.}$$

Таблиця 2.6 – Визначення технічної швидкості автомобіля

Група автом-лів	Час в наряді, год.	Відстань, км	Вид завантаження	Кількість їздок	Час вантаж./ розвантаж.	v_m , км/год.
1	13	18	в один кінець	10	0,4	43,1
2	12,5	20	в обидва кінця	12	0,2	63,6
3	12,7	25	в обидва кінця	15	0,1	78,4
4	11,8	26	в обидва кінця	10	0,1	58,8
5	12	24	в один кінець	8	0,4	52,3

6 Експлуатаційна швидкість автомобіля груп

Експлуатаційна швидкість v_e – це умовна середня швидкість автомобіля за час знаходження його на лінії. Визначається наступним виразом:

$$v_e = \frac{L}{At_{л}};$$

– для першої групи автомобілів

$$v_{e_1} = \frac{L_1}{At_{л_1}} = \frac{388}{13} = 29,8, \text{ км/г};$$

– ;
 – ;

– для п'ятої групи автомобілів

$$v_{e_5} = \frac{L_5}{At_{L_5}} = \frac{418}{12} = 34,8, \text{ км/г.}$$

Дані для розрахунку занесені в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 – Визначення експлуатаційної швидкості автомобіля

Група автомобілів	Час в наряді, год.	Відстань, км	Вид завантаж.	Кіл. їздок	Загальний пробіг, км	v_{e_s} км/год
1	13	18	в один кінець	10	388	29,8
2	12,5	20	в обидва кінця	12	490	39,2
3	12,7	25	в обидва кінця	15	760	59,8
4	11,8	26	в обидва кінця	10	530	44,9
5	12	24	в один кінець	8	418	34,8

7 Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності γ_c – визначається як відношення маси фактично перевезеного вантажу за z_i їздок до маси вантажу, який можна було б перевезти при повному використанні номінальної вантажопідйомності автомобіля q

$$\gamma_c = \frac{\sum_{i=1}^{z_i} m_e}{zq}.$$

Наприклад, автомобіль ЗІЛ-4331 має вантажопідйомність 6000 кг.

Відповідно з наведеним виразом, коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності для першої групи автомобілів визначиться наступним чином:

$$\gamma_{c_1} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} m_{e_1}}{zq} = \frac{\sum_{i=1}^{10} 4}{10 \cdot 6} = \frac{10 \cdot 4}{10 \cdot 6} = 0,666;$$

– для автомобілів другої групи

$$\gamma_{c_2} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} m_{e_2}}{zq} = \frac{\sum_{i=1}^{12} (3,9 + 3,9)}{12 \cdot (6 + 6)} = \frac{12 \cdot 3,9 \cdot 2}{12 \cdot 12} = 0,65;$$

– ;

– ;

– для автомобілів п'ятої групи

$$\gamma_{c_5} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} m_{e_5}}{zq} = \frac{\sum_{i=1}^8 3,7}{8 \cdot 6} = \frac{8 \cdot 3,7}{8 \cdot 6} = 0,616.$$

8 Коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності

Коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності γ_{∂} – відношення фактично виконаної транспортної роботи до роботи, яка могла би бути виконана при повному використанні номінальної вантажопідйомності автомобіля $m_{e,n}$ за пробіг з вантажем L_e

$$\gamma_{\partial} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} m_e L_e}{q \sum_{i=1}^{Z_e} L_e}.$$

Він дозволяє оцінити ступінь використання вантажопідйомності автомобіля з урахуванням відстані перевезення вантажів.

Відповідно з наведеним виразом, коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності для першої групи автомобілів визначиться наступним чином:

$$\gamma_{\partial_1} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_{e_1}} m_{e_1} L_{e_1}}{q \sum_{i=1}^{Z_{e_1}} L_{e_1}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} (4 \cdot 18 + 0 \cdot 18)}{6 \cdot 180} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 18}{6 \cdot 180} = 0,333;$$

– для автомобіля другої групи

$$\gamma_{\partial_2} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_{e_2}} m_{e_2} L_{e_2}}{q \sum_{i=1}^{Z_{e_2}} L_{e_2}} = \frac{\sum_{i=1}^{12} (3,9 \cdot 20 + 3,9 \cdot 20)}{6 \cdot 480} = \frac{12 \cdot 156}{6 \cdot 480} = 0,65,$$

$$\gamma_{\partial_2} = \gamma_{c_2} = 0,65.$$

У разі виконання перевезення з постійною довжиною їздки або при постійній масі вантажу, що перевозиться за кожен їздку, коефіцієнти γ_c і γ_{∂} рівні.

У даному випадку розрахунків коефіцієнти γ_c і γ_{∂} для автомобілів груп, що розглядаються, рівні.

Результати розрахунку занесені в таблицю 2.8.

Таблиця 2.8 – Значення показників використання вантажопідйомності

Група авто-лів	Фактично виконане навантаження	Вид завантаження	Кількість їздок	Відстань, км	γ_c	γ_{∂}
1	4,0	в один кінець	10	18	0,666	0,333
2	3,9	в обидва кінця	12	20	0,65	0,65
3	3,8	в обидва кінця	15	25	0,633	0,633
4	4,0	в обидва кінця	10	26	0,666	0,666
5	3,7	в один кінець	8	24	0,616	0,308

9 Годинна продуктивність автомобіля груп парку

За одну їзду автомобіль перевозить ($q \cdot \gamma_c$) тонн вантажу. Звідси маса перевезеного вантажу у тоннах за 1 год перебування на лінії, тобто годинна продуктивність автомобіля групи, визначиться за виразом

$$Q_{год} = \frac{q \cdot \beta \cdot v_m \cdot \gamma_c}{l_{i.g} + \beta \cdot t_{e-p} \cdot v_m}.$$

На підставі зазначеного виразу згідно з даними, що наведено в таблицях 2.4–2.6 і 2.8, годинна продуктивність автомобілів першої групи

$$Q_{год_1} = \frac{q \cdot \beta_1 \cdot v_{m_1} \cdot \gamma_{c_1}}{l_{i.g_1} + \beta_1 \cdot t_{e-p_1} \cdot v_{m_1}} = \frac{6 \cdot 0,46 \cdot 43,1 \cdot 0,666}{18 + 0,46 \cdot 0,4 \cdot 43,1} = 3,05, \text{ т/год};$$

– ;

– ;

– для автомобілів п'ятої групи

$$Q_{год_5} = \frac{q \cdot \beta_5 \cdot v_{m_5} \cdot \gamma_{c_5}}{l_{i.g_5} + \beta_5 \cdot t_{e-p_5} \cdot v_{m_5}} = \frac{6 \cdot 0,46 \cdot 52,3 \cdot 0,616}{24 + 0,46 \cdot 0,4 \cdot 52,3} = 2,63, \text{ т/год}.$$

10 Транспортна робота автомобілів груп парку

Транспортна робота (т·км), що виконана за 1 год, тобто годинна продуктивність автомобіля (т·км/год) визначається згідно з виразом

$$P_{год} = \frac{q \cdot \beta \cdot v_m \cdot \gamma_d \cdot l_{i.g}}{l_{i.g} + \beta \cdot t_{e-p} \cdot v_m};$$

– для автомобіля першої групи

$$P_{год_1} = \frac{q \cdot \beta_1 \cdot v_{m_1} \cdot \gamma_{d_1} \cdot l_{i.g_1}}{l_{i.g_1} + \beta_1 \cdot t_{e-p_1} \cdot v_{m_1}} = \frac{6 \cdot 0,46 \cdot 43,1 \cdot 0,333 \cdot 18}{18 + 0,46 \cdot 0,4 \cdot 43,1} = 27,45, \text{ т·км/год};$$

- ;
- ;
- ;

- для автомобіля п'ятої групи

$$P_{zod_5} = \frac{q \cdot \beta_5 \cdot v_{m_5} \cdot \gamma_{o_5} \cdot l_{i, e_5}}{l_{i, e_5} + \beta_5 \cdot t_{e-p_5} \cdot v_{m_5}} = \frac{6 \cdot 0,46 \cdot 52,3 \cdot 0,308 \cdot 24}{24 + 0,46 \cdot 0,4 \cdot 52,3} = 31,67, \text{ Т·км/ГОД.}$$

Результати розрахунків годинної продуктивності транспортної роботи автомобіля кожної з груп занесені в таблицю 2.9.

Таблиця 2.9 – Зведені дані щодо розрахунків годинної продуктивності транспортної роботи автомобілів

Група автомобілів	Кількість робочих автомобілів	Пробіг з вантажем за їздки, км	Коефіцієнт використання пробігу, β	Час завантаж./розвантаж., $t_{n,p}$	v_m , км/г	γ_c	Q_{zod} , т/год	P_{zod} , т·км/год
1	68	18	0,46	0,4	43,1	0,296	3,05	27,45
2	38	40	0,97	0,2	63,6	0,288	4,59	183,69
3	23	50	0,98	0,1	78,4	0,281	5,05	252,71
4	39	52	0,98	0,1	58,8	0,296	3,94	207,49
5	55	24	0,46	0,4	52,3	0,274	2,64	31,67

У відповідності з отриманими даними таблиці 3.9 сумарна годинна продуктивність автомобілів груп парку визначиться наступним чином:

$$Q_{zod, сум} = A_{p_1} Q_{zod_1} + A_{p_2} Q_{zod_2} + A_{p_3} Q_{zod_3} + A_{p_4} Q_{zod_4} + A_{p_5} Q_{zod_5};$$

$$Q_{zod, сум} = 3,05 \cdot 68 + 4,59 \cdot 38 + 5,05 \cdot 23 + 3,94 \cdot 39 + 2,64 \cdot 55 = 796,83, \text{ Т/ГОД.}$$

3 КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2.

КОРЕГУВАННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ, РЕМОНТІВ, ВІДПОВІДНИХ ЗАТРАТ ДЛЯ АВТОМОБІЛІВ, ЩО ЕКСПЛУАТУЮТЬСЯ ЗА РІЗНИМИ УМОВАМИ

Мета – придбати навички у проведенні розрахунків щодо корегування періодичності виконання технічних обслуговувань, ремонтів та відповідних їм трудовитрат під час експлуатації рухомого складу автотранспортного підприємства за запропонованими умовами.

Загальні положення

Відповідно до «Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту» МТУ 1998 [5] нормативи періодичності, трудомісткості обслуговувань і ремонтів коригуються за допомогою спеціальних коефіцієнтів K_1 – K_5 в залежності від:

– категорій умов експлуатації – K_1 (I – 1,0; II – 0,9; III – 0,8; IV – 0,7; V – 0,6);

– модифікації рухомого складу та організації його роботи – K_2 (табл. 3.1);

– природно-кліматичних умов – K_3 (табл. 3.2);

– пробігу з початку експлуатації – K_4 (табл. 3.3);

– кількості обслуговуваних і ремонтованих автомобілів на АТП і кількості технологічно сумісних груп рухомого складу – K_5 .

Підсумковий коефіцієнт нормативів обчислюється перемноженням окремих коефіцієнтів:

– періодичність ТО: $K_{\Sigma}^{TO} = K_1 K_3$;

– пробіг до КР: $K_{\Sigma}^{KP} = K_1 K_2 K_3$;

– трудомісткість ТО: $K_{\Sigma}^T = K_2 K_5$;

– трудомісткість ТР: $K_{\Sigma}^{TP} = K_1 K_2 (K_4 K_2 K_5)$;

– витрата запасних частин: $K_{\Sigma}^{3II} = K_1 K_2 K_3$.

Періодичність проведення ТО-1, ТО-2 і пробігу до КР визначаються виходячи з нормативів періодичності відповідно до Положення [5] у відповідності з наступними формулами:

$$L_1 = L_1^H K_1 K_3, \quad (3.1)$$

$$L_2 = L_2^H K_1 K_3, \quad (3.2)$$

$$L_{KP} = L_{KP}^H K_1 K_2 K_3, \quad (3.3)$$

де L_1^H, L_2^H, L_{KP}^H – нормативні значення, км;

L_1, L_2, L_{KP} – розрахункові значення, км.

Після визначення розрахункової періодичності проводиться остаточне коригування величини по кратності з середньодобовим пробігом

$$\frac{L_1}{L_{сд}} = n_1, \quad (3.4)$$

де n_1 – величина кратності, округлюється до середнього числа.

Остаточна скоригована по кратності величина періодичності ТО-1 (L_1) прийме значення $L_1 = n_1 L_{сд}$, з подальшим округленням до цілих сотень, км.

Після визначення періодичності ТО-2 (L_2) перевіряється її кратність зі скоригованою періодичністю ТО-1 (L_1)

$$\frac{L_2}{L_1} = n_2, \quad (3.5)$$

де n_2 – величина кратності, округлюється до середнього числа.

Остаточно скоригована величина періодичності ТО-2 (L_2) прийме значення $L_2 = n_2 L_1$, км.

Величина розрахункового пробігу до КР коригується по кратності з періодичністю ТО-1 і ТО-2

$$\frac{L_{KP}}{L_1} = n_3, \quad (3.6)$$

де n_3 – величина кратності, округляється до цілого числа.

Остаточно скоригована величина розрахункового пробігу автомобіля до КР прийме значення

$$L_{KP} = L_1 n_3, \text{ км.}$$

Коригування трудомісткості виконуваних робіт при технічному обслуговуванні також здійснюється з урахуванням нормативних значень (табл. 3.15)

$$T_{TO-1} = T_{TO-1}^n K_{\Sigma}^T, \quad (3.7)$$

$$T_{TO-2} = T_{TO-2}^n K_{\Sigma}^T, \quad (3.8)$$

$$T_{TP} = T_{TP}^n K_{\Gamma}^{TP}, \quad (3.9)$$

де T_{TO-1} , T_{TO-2} , T_{TP} , чол-год – розрахункові значення;

T_{TO-1}^n , T_{TO-2}^n , T_{TP}^n , чол-год – нормативні значення.

Таблиця 3.1 – Коефіцієнт коригування K_2 нормативів залежно від модифікації рухомого складу та організації його роботи

Рухомий склад	Трудомісткість ТО і ТР	Ресурс до капітального ремонту	Витрата запасних частин
Базовий автомобіль	1,00	1,00	1,00
Сідельний тягач	1,10	0,95	1,05
Автомобіль з одним причепом	1,15	0,90	1,10
Автомобіль з двома причепами	1,20	0,85	1,20
Автомобіль-самоскид при роботі на плечах вище 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобіль-самоскид з одним причепом або при роботі на плечах до 5 км	1,20	0,80	1,25
Автомобіль-самоскид з двома причепами	1,25	0,75	1,30
Спеціалізований рухомий склад (в залежності від складності обладнання)	1,10–1,20	–	–

Таблиця 3.2 – Коефіцієнт коригування $K_3 = K'K''$ нормативів залежно від природно-кліматичних умов

Район	Періодичність технічного обслуговування	Питома трудомісткість текучого ремонту	Ресурс до капітального ремонту	Витрата запасних частин
Коефіцієнт K'				
Помірний	1,0	1,0	1,0	1,0
Помірно теплий Помірно теплий вологий Теплий вологий	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухий Дуже жаркий Сухий	0,9	1,1	0,9	1,1
Помірно холодний	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодний	0,9	1,2	0,8	1,1
Дуже холодний	0,8	1,1	0,7	1,1
Коефіцієнт K''				
З високою агресивністю навоколишнього середовища	0,9	1,1	0,9	1,1

Таблиця 3.3 – Коефіцієнти коригування нормативів питомої трудомісткості поточного ремонту K_4 і тривалості простою на технічному обслуговуванні та в ремонті K'_4 в залежності від пробігу з початку експлуатації

Пробіг від початку експлуатації в частках нормативного пробігу до КР	Легковий		Автобус		Вантажний	
	K_4	K'_4	K_4	K'_4	K_4	K'_4
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Вище 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
Вище 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Вище 0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
Вище 1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
Вище 1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
Вище 1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
Вище 1,75 до 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Вище 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Завдання

У якості фахівця технічної служби автотранспортного підприємства № 00000 для його типових автомобілів провести коригування:

- періодичності технічного обслуговування ТО-1, ТО-2, капітального ремонту;
- трудомісткості робіт ТО-1, ТО-2, ТР.

Для виконання розрахунків використовувати вихідні дані, наведені в таблиці Б.1 додатку Б і вирази 3.1–3.9.

При виконанні завдання порядок розрахунку значень пробігів, щодо періодичностей виконання обслуговувань, ремонтів, трудомісткостей робіт показати повністю із зазначенням, звідки і які дані Вами взяті та за допомогою яких формул визначені. У порядку викладу завдання в обов'язковому порядку необхідно навести таблиці з коригуючими коефіцієнтами (можна вклеїти оформлення ксерокопії). Результати обчислень звести в підсумкову таблицю (форма таблиці Б.2 додатку Б), зробити висновки.

Номер варіанта вибирається по останній цифрі залікової книжки або порядкового номера журналу групи.

Таблиця 3.4 – Нормативи трудомісткості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту дорожньо-транспортних засобів

Дорожні транспортні засоби: тип, клас	Трудомісткість			
	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР люд.-год/1000 км
	люд.-год на одне обслуговування			
1. Легкові автомобілі:				
1.1. Особливо малого класу (робочий об'єм двигуна до 1,2 л, суха маса автомобіля до 850 кг)	0,20	2,0	7,5	2,5
1.2. Малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 до 1,8 л, суха маса автомобіля від 850 до 1150 кг)	0,30	2,3	9,2	2,8
1.3. Середнього класу (робочий об'єм двигуна від 1,8 до 3,5 л, суха маса автомобіля від 1150 до 1500 кг)	0,50	2,9	11,7	3,2
2. Автобуси з бензиновим двигуном:				
2.1. Особливо малого класу (довжина до 5 м)	0,50	4,0	15,0	4,5
2.2. Малого класу (довжина 6,0...7,5 м)	0,70	5,5	18,0	5,5
2.3. Середнього класу (довжина 8,0...9,5 м)	0,80	5,8	24,0	6,2
2.4. Великого класу (довжина 10,5...12,0 м)	1,00	7,5	31,5	6,8
3. Автобуси з дизелями:				
3.1. Середнього класу (довжина 8,0...9,5 м)	0,80	5,8	24,0	6,2
3.2. Великого класу (довжина 10,0...12,0 м)	1,40	10,0	40,0	9,0
3.3. Особливо великого класу (довжина 16,5...18,0 м)	1,80	13,5	47,0	11,0
4. Вантажні автомобілі з бензиновим двигуном:				
4.1. Бортові автомобілі вантажністю, т:				
0,4	0,20	2,2	7,3	2,8
1,0	0,30	2,4	7,6	2,9
2,5	0,42	2,9	10,8	3,6
4,0	0,45	3,0	10,9	3,7
5,0	0,50	3,5	12,6	4,0
7,5	0,55	3,8	16,5	6,0
4.2. Автомобілі-тягачі. Маса напівпричепа з вантажем, т:				
6,5...10,5	0,35	4,10	11,6	4,6
12,0	0,45	4,15	11,9	4,8
до 18,5	0,55	4,20	18,2	6,6
4.3. Автомобілі-самоскиди вантажністю, т:				
3,0...3,5	0,48	2,5	10,5	4,3
5,0...5,8	0,80	3,1	12,4	4,6
5. Вантажні автомобілі з дизелями:				
5.1. Бортові вантажністю, т:				
8,0	0,75	3,4	13,8	6,7
12,0	0,67	3,5	14,7	6,7
20,0 і більше	1,65	27,1	53,6	16,4
5.2. Автомобілі-тягачі. Маса напівпричепа з вантажем, т:				
17,75	0,35	3,20	12,5	6,0
19,1	0,67	3,74	15,95	6,35
26,0	0,67	3,85	16,17	6,82
5.3. Автомобілі-самоскиди вантажністю, т:				
8,0	0,50	3,91	15,87	6,90
10,0	0,55	3,91	16,67	9,77
12,0	0,55	4,04	16,91	7,13
27,0	0,60	13,5	60,5	20,35
40,0	0,60	13,7	60,7	24,95

Порядок виконання завдання

Формулювання завдання (*потрібно написати те, що потрібно зробити*).

Наприклад, у якості фахівця технічної служби автотранспортного підприємства № 00000 для його типових

автомобілів провести коригування:

– періодичності технічного обслуговування ТО-1, ТО-2, капітального ремонту;

–

Зведені дані по автомобілях автотранспортного підприємства № 00000 надані в таблиці

Далі необхідно привести таблицю з вихідними даними згідно з варіантом завдання.

Таблиця – Зведені дані щодо проведення розрахунків

№ варіанту	Дорожно-транспортний засіб	Пробіг від початку експлуатації в долях нормативного пробігу до КР	Нормативні значення періодичності, тис. км			Категорія умов експлуатації	Значення коефіцієнта, K_5	Середньодобовий пробіг, $L_{сд}$, км	Район природно-кліматичних умов
			ТО-1	ТО-2	КР				
8	ПАЗ-672	1,8	1,8	7,2	200	IV	1,2	160	Помірний з високою агресивністю навколишнього середовища
	ЛАЗ-695	1,3	1,8	7,2	200				
	Богдан	0,6	2,5	10,0	300				
	ВАЗ-21063	0,9	2,0	8,0	250				
	ВАЗ-2105	1,7	2,0	8,0	250				

Після цього необхідно безпосередньо показати розрахунки, обрав відповідну послідовність:

– або за основу взяти автомобіль та для нього проводити відповідні розрахунки по корегуванню пробігів до ТО-1, ТО-2, , тобто провести всі розрахунки для першого автомобіля, а надалі переходити до другого й т.д.;

– або за основу взяти відповідний параметр, який корегується. Наприклад, с початку періодичність пробігів до ТО-1 для кожного з автомобілів, далі ТО-2 для кожного з автомобілів та ін.

При виконанні завдання кожному розрахунку необхідно надати порядковий номер, тобто, визначити цим розділ та у межах відповідного розділу вже показувати відповідні розрахунки.

Наприклад.

1. Для автомобіля ПАЗ-672 коригування періодичності нормативів технічного обслуговування та ремонту визначиться наступним чином.

1.1 Коригування періодичності ТО-1, ТО-2.

Значення напрацювання автомобіля до ТО-1, ТО-2 визначиться відповідно з виразами [2]:

$$L_1 = L_1'' K_1 K_3, \text{ км};$$

$$L_2 = L_2'' K_1 K_3, \text{ км},$$

де K_1 – коефіцієнт, який , $K_1 = 0,7$ (у відповідності з категоріями умов експлуатації);

K_3 – коефіцієнт, який враховує, та згідно з табл. $K_3 = 0,9$.

Таблиця ... – Коефіцієнт коригування нормативів в залежності від природно-кліматичних умов ...

Таблиця з відповідними даними. При цьому обране значення повинно бути обведено, чи підкреслено

Далі приводяться розрахунки.

$$L_1 = L_1'' K_1 K_3 = 1800 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 1134 \text{ км};$$

.... ;

.... .

З обліком середньодобового пробігу нормативне значення L_{cd1} визначиться наступним чином

$$L_{cd1} = n_1 L_{cd},$$

де n_1 – величина кратності, що визначається як

$$\frac{L_1}{L_{cd}} = n_1,$$

$$\frac{L_1}{L_{cd}} = \frac{1134}{160} = 7,08 \approx 7.$$

Тоді остаточно скоригований пробіг до ТО-1 визначиться як:

$$L_{cc_1} = n_1 L_{cc} = 7 \cdot 160 = 1120 \text{ км.}$$

1.2 Коригування періодичності проведення КР

.....

.....

1.3 Коригування трудомісткості робіт виконання ТО-1, ТО-2,
ПР

.....

.....

2 Для автомобіля ЛАЗ-695 коригування періодичності нормативів технічного обслуговування та ремонту визначиться наступним чином.

.....

.....

4 Для автомобіля ВАЗ-21063 коригування періодичності нормативів технічного обслуговування та ремонту визначиться наступним чином.

.....

.....

Надалі потрібно констатувати те, що розрахункові дані для всіх автомобілів занесені у зведену табл. ...

Таблиця ... – Зведені дані

Таблиця згідно форми табл. Б.2

Висновки

...

...

...

Перелік посилань

1 ...

2 ...

4 КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 3.

ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОПЕРАЦІЯМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТО-1, ТО-2 АВТОМОБІЛІВ І КОРИГУВАННЯ ЇХ НОРМАТИВІВ ПЕРІОДИЧНОСТІ ДЛЯ РІЗНИХ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Мета – розглянути та засвоїти основні операції щодо виконання робіт з технічного обслуговування конкретних марок автомобілів і придбати навички у проведенні розрахунків щодо коригування періодичності їх виконання при зміні умов експлуатації.

Завдання

У якості фахівця технічного відділу автотранспортного підприємства № 00000:

– на підставі інформації, що буде отримана з «Керівництва по експлуатації конкретних марок машин» ознайомитись з переліком операцій, які виконуються при проведенні ТО-1, ТО-2 для двох автомобілів різних марок. Операції для визначених складових частин автомобіля відобразити у вигляді таблиці (приклад оформлення наведено нижче, у порядку виконання завдання);

– провести коригування нормативів періодичності технічного обслуговування ТО-1, ТО-2 при зміні умов експлуатації з урахуванням середньодобового пробігу. Для цього використати методику, яку наведено у п.3. При цьому спочатку проводиться коригування пробігів для одних умов експлуатації, потім для інших. На підставі отриманих результатів складається зведена таблиця (табл. Б.4, дод. Б) та формуються відповідні висновки.

«Керівництва по експлуатації конкретних марок машин» студентом беруться в бібліотеці або здійснюється пошук за допомогою Інтернет ресурсів. Визначені для роботи джерела інформації обов'язково вказуються наприкінці виконаного завдання.

Для виконання розрахунків використовувати вихідні дані, що наведені в таблиці Б.3 додатку Б. Марку автомобіля та складову конструкції студент може обрати за власним бажанням іншу, ґрунтуючись на наявності повноформатних інструкцій з експлуатації автомобілів.

При виконанні завдання порядок розрахунку значень періодичності виконання обслуговувань показати повністю із

зазначенням, звідки і які значення Вами взяті та за допомогою яких формул визначені. При виконанні завдання в обов'язковому порядку необхідно навести таблиці з коригуючими коефіцієнтами (можна вклеїти оформлення ксерокопії).

Номер варіанту вибирається по останній цифрі залікової книжки або порядкового номера журналу групи.

Порядок виконання завдання

Формулювання завдання (*потрібно написати те, що потрібно зробити*).

Спочатку розглядається один автомобіль. При цьому, по-перше, складається таблиця з операціями технічного обслуговування. По-друге, проводяться відповідні розрахунки щодо коригування нормативів технічного обслуговування при відповідних умовах. Тобто, повинні бути наведені два варіанти коригувань для кожного з автомобілів.

Наприклад.

1 Легковий автомобіль ЗАЗ-1105

1.1 Операції технічного обслуговування

Зміст операцій щодо технічного обслуговування складових частин автомобіля розглянути та вивчені у відповідності з джерелами [...].

Операції технічного обслуговування автомобіля ЗАЗ-1105 наведено у табл.

Таблиця – Операції технічного обслуговування автомобіля ЗАЗ-1105

<i>Найменування агрегату, вузла</i>	<i>Зміст операції</i>	<i>Періодичність</i>	<i>Дані для регулювань, прилади</i>
<i>Двигун</i>	<i>При ТО-1</i>		
	<i>1.....</i>		
	<i>2.....</i>		
	<i>.....</i>		
<i>Рульове керування</i>	<i>При ТО-2</i>		
	<i>1.....</i>		
	<i>2.....</i>		
	<i>.....</i>		

1.2 Коригування пробігів міжТО-1, ТО-2

Значення напрацювання автомобіля до ТО-1, ТО-2 визначиться відповідно з виразами [...]:

$$L_1 = L_1^H K_1 K_3, \text{ км};$$

$$L_2 = L_2^H K_1 K_3, \text{ км};$$

.....

2 Вантажний автомобіль ЗІЛ-4331

2.1 Операції технічного обслуговування

..... ;

.....

Надалі потрібно констатувати те, що розрахункові дані для всіх автомобілів занесені у зведену таблицю

Таблиця ... – Зведені дані

<i>Таблиця відповідно з формою табл. Б.4</i>
--

Висновки

...

...

Перелік посилань

1 ...

2 ...

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3008-15. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. К. : ДП «УкрНДЦ», 2016. 26 с.
2. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів : Технологія : підручник. К. : Вища школа, 2007. 527 с.
3. Давідіч Ю. О. Конспект лекцій з дисципліни «Ефективність транспорту» / Ю. О. Давідіч, Г. І. Фалецька, М. В. Ольхова – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 74 с.
4. Аюбов А. М. Транспортний процес в АПК : курс лекцій / А. М. Аюбов, В. П. Кувачов, В. Б. Мітков, В. М. Мітін, В. Ф. Мовчан – Мелітополь : ТДАТУ, 2020. – 152 с.
5. Наказ МТУ (міністерство транспорту України) № 102 від 30.03.98 «Про затвердження Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту».

Додаток А

Вихідні дані для контрольної роботи № 1

Таблиця А.1 – Вихідні дані для виконання контрольної роботи № 1

Варіант цифра шифру	Група автомобіля	Модель автомобіля	Загальна кількість днів	Кількість робочих днів	Час в наряді, год.	Фактичне корисне навантаж., т	Відстань перевезен., км	Вид завантаж.	Кількість здіток одного автомобіля з вантажак у день	Час вантаж. і розвантаж. на одну їзду, год.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1		28	12,5	4,6	15	в один кінець	10	0,3	
	2		27	9,6	4,7	13	в обидва кінця	18	0,25	
	3		26	12,8	4,8	20	в один кінець	9	0,3	
2	4	ЗІЛ-4331	30	27	14	4,75	30	в один кінець	6	0,4
	5		28	12	4,9	26	в один кінець	6	0,3	
	1		27	12	4,6	18	в обидва кінця	14	0,4	
	2		28	12,5	4,9	23	в обидва кінця	12	0,4	
	3		26	14	4,9	20	в один кінець	8	0,3	
3	4	ЗІЛ-4331	30	27	13	4,8	32	в один кінець	8	0,4
	5		25	13,5	4,7	25	в один кінець	10	0,4	
	1		22	13	4	18	в один кінець	10	0,4	
	2		21	12,5	3,9	20	в обидва кінця	12	0,4	
	3		22	12,7	3,8	25	в обидва кінця	15	0,3	
4	4	ГАЗ-3309	25	23	11,3	4	26	в обидва кінця	10	0,4
	5		22	12	3,7	24	в один кінець	8	0,5	
	1		45	12,5	7,8	15	в один кінець	7	0,5	
	2		46	14	8,0	18	в обидва кінця	12	0,4	
	3		47	11,8	7,5	10	в обидва кінця	17	0,4	
5	4	МАЗ-5335	50	43	13	7,7	20	в обидва кінця	12	0,5
	5		44	12	7,8	19	в один кінець	7	0,6	
	1		46	10,5	2,4	6	в один кінець	13	0,4	
	2		48	10,3	2,3	8	в один кінець	11	0,4	
	3		47	12	2,5	10	в обидва кінця	16	0,5	
5	4	ГАЗ-3309 самоскид	50	48	16	2,5	12	в обидва кінця	19	0,4
	4		48	14	2,4	7	в один кінець	16	0,4	
	5		50	46	14	2,4	7	в один кінець	16	0,4

Продовження таблиці А.1

Варіант (остання цифра шифру)	Група автомобіля	Модель автомобіля	Загальна кількість днів	Кількість робочих днів	Час в наряді, год.	Фактичне корисне навантаж., т	Відстань перевезень, км	Вид завантаж.	Кількість іздок одного автомобіля з вантажем у день	Час вантаж. і розвантаж. на одну іздоку, год.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1		40	38	14	13,0	30	в один кінець	11	0,6
	2	МАЗ-540А3	40	37	15	13,3	20	в обидва кінця	14	0,5
	3	з напів-прицепом	40	36	16	13,5	24	в один кінець	14	0,6
	4		40	38	14	13,2	28	в один кінець	12	0,6
6	5		40	37	14	13,1	32	в один кінець	10	0,7
	1		40	37	12	8	5	в обидва кінця	20	0,3
	2		40	38	12,5	7,8	8	в обидва кінця	18	0,2
	3		40	36	13	7,6	7	в один кінець	19	0,3
	4		40	38	14,0	8	6	в один кінець	20	0,3
7	5		40	37	14	7,4	12	в один кінець	22	0,2
	1		46	40	14	8	18	в один кінець	14	0,4
	2		46	38	16	7,7	25	в обидва кінця	15	0,4
	3		46	42	13	7,8	15	в обидва кінця	14	0,5
	4		46	40	14	8	12	в обидва кінця	13	0,5
8	5		46	40	14	7,9	20	в один кінець	13	0,6
	1		60	50	12	5,6	18	в один кінець	14	0,4
	2		60	52	11,5	5,8	20	в обидва кінця	12	0,4
	3		60	51	12,5	5,8	25	в обидва кінця	8	0,4
	4		60	53	13	5,9	30	в обидва кінця	10	0,5
9	5		60	48	12	6,0	18	в один кінець	9	0,4
	1		50	44	10,5	7,5	8	в один кінець	12	0,5
	2		50	43	12,5	8	10	в обидва кінця	13	0,4
	3		50	45	14	7,7	12	в обидва кінця	17	0,5
	4		50	46	16	7,6	16	в обидва кінця	17	0,5
0	5		50	44	13	7,9	20	в один кінець	12	0,6

Додаток Б

Вихідні дані для контрольної роботи № 2, 3

Таблиця Б.1 – Вихідні дані для виконання контрольної роботи № 2

Варіант	Дорожно-транспортний засіб	Нормативні значення періодичності, тис. км			Категорія умов експлуатації	Значення коефіцієнта K_5	Середньо-добовий пробіг, $L_{с.д.}$, км	Район природно-кліматичних умов
		ТО-1	ТО-2	КР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	КрАЗ-255Л, сідельний тягач	1,6	6,4	150	I	1,2	120	помірний
	ГАЗ-3307, з причепом	2,0	8,0	200			60	
	КамАЗ-5511, самоскид	1,8	7,2	170			130	
	КамАЗ-4310, з двома причепами	2,5	10,0	150			90	
1	ГАЗ-66, з причепом	1,5	6,0	150	II	1,1	60	холодний
	ЗІЛ-131В, сідельний тягач	1,8	7,2	150			80	
	УАЗ-3151	1,75	7,0	170			50	
	УАЗ-452	1,75	7,0	170			50	
	КАМАЗ-5320	1,8	7,2	210			75	
	ВАЗ-2107	2,0	8,0	250			95	
2	КамАЗ-5511, самоскид	1,8	7,2	170	III	1,3	110	дуже холодний
	Урал-4320, з причепом	1,6	6,4	150			50	
	ГАЗ-31029	2,5	10	270			80	
	ВАЗ-2105	2,0	8,0	250			80	
	ПАЗ-672	1,8	7,2	200			110	
3	ГАЗ-3307, з причепом	2,0	8,0	200	IV	1,2	75	теплий вологий з високою агресивністю навколишнього середовища
	УАЗ-452	1,75	7,0	170			90	
	ЗІЛ-130, з причепом	1,8	7,2	200			60	
	ЗАЗ-1102	2,5	10,0	250			130	
	ЗАЗ-1105	2,5	10,0	250			130	
4	КрАЗ-255Л, сідельний тягач	1,6	6,4	100	V	1,1	60	помірно холодний
	ВАЗ-2105	2,0	8,0	250			100	
	ВАЗ-21063	2,0	8,0	250			90	
	КамАЗ-5511, самоскид	1,8	7,2	170			80	
	ГАЗ-53	1,6	6,4	210			60	
5	КрАЗ-260	1,6	6,4	150	I	1,15	75	жаркий сухий з високою агресивністю навколишнього середовища
	Урал-4320	1,6	6,4	150			75	
	ЗІЛ-131	1,6	6,4	150			90	
	ЛАЗ-595	1,8	7,2	200			110	
	ГАЗ-310	2,5	10,0	300			120	
6	ЗІЛ-130, з причепом	1,8	7,2	200	II	1,1	60	сухий
	ЗАЗ-1102	2,5	10,0	250			80	
	ЗАЗ-1105	2,5	10,0	250			80	
	КамАЗ-4310, з двома причепами	2,5	10,0	150			60	
	ГАЗ-66, з причепом	1,5	6,0	150			60	
7	ЗАЗ-1102	2,5	10,0	250	III	1,3	100	помірно холодний
	ЗАЗ-1105	2,5	10,0	250			75	
	ГАЗ-31029	2,5	10,0	250			110	
	ВАЗ-2105	2,5	10,0	250			90	
	УАЗ-3151	2,0	8,0	200			80	
8	ПАЗ-672	1,8	7,2	200	IV	1,2	160	помірний з високою агресивністю навколишнього середовища
	ЛАЗ-695	1,8	7,2	200			210	
	Богдан	2,5	10,0	300			240	
	ВАЗ-21063	2,0	8,0	250			120	
	ВАЗ-2105	2,0	8,0	250			90	
9	КамАЗ-5511, самоскид	1,8	7,2	170	V	1,1	80	дуже жаркий
	КамАЗ-4310, з двома причепами	2,5	10,0	150			60	
	КрАЗ-260	1,6	6,4	150			90	
	Урал-4320	1,6	6,4	150			70	
	ЗАЗ-1102	2,5	10,0	250			120	

Таблиця Б.3 – Вихідні дані для виконання контрольної роботи
№ 3

Варіант	Дорожньо-транспортний засіб, складова частина	Нормативні значення періодичності, тис. км		Категорія умов експлуатації	Середньодобовий пробіг, $L_{сд}$, км	Район природно-климатичних умов
		ТО-1	ТО-2			
1	2	3	4	5	6	7
0	КрАЗ-255Л, сидельний тягач: - двигун - підвіска	1,6	6,4	I	120	помірний
	III			теплий вологий з високою агресивністю навколишнього середовища		
	ГАЗ-66, з причепом: - трансмісія - рульове керування	1,5	6,0	II	60	помірний
	IV			холодний		
1	УАЗ-3151: - двигун - гальмівна система	1,75	7,0	II	80	холодний
	IV			помірний		
	ВАЗ-2107 - трансмісія, - рульове керування	2,0	8,0	IV	95	жаркий сухий з високою агресивністю навколишнього середовища
	III			сухий		
2	Урал-4320 з причепом: - двигун - гальмівна система	1,6	6,4	III	50	дуже холодний
	II			помірно холодний		
	ГАЗ-31029: - трансмісія - рульове керування	2,5	10	I	80	теплий вологий з високою агресивністю навколишнього середовища
	III			помірний		
3	УАЗ-452: - двигун - гальмівна система	1,75	7,0	IV	90	теплий вологий з високою агресивністю навколишнього середовища
	I			сухий		
	ЗІЛ-4331, з причепом: - трансмісія, - ходова частина	1,8	7,2	III	60	помірно холодний
	II			дуже холодний		
4	КрАЗ-255Л, сидельний тягач: - трансмісія - рульове керування	1,6	6,4	V	60	дуже холодний
	II			сухий		
	ГАЗ-3307: - двигун - електрообладнання	1,6	6,4	III	75	помірний з високою агресивністю навколишнього середовища
	II			жаркий сухий з високою агресивністю навколишнього середовища		

Продовження таблиці Б.3

Варіант	Дорожньо-транспортний засіб, складова частина	Нормативні значення періодичності, тис. км		Категорія умов експлуатації	Середньодобовий пробіг, $L_{с.д.}$, км	Район природно-кліматичних умов
		ТО-1	ТО-2			
1	2	3	4	5	6	7
5	КрАЗ-260: - ходова частина - гальмівна система	1,6	6,4	I	55	жаркий сухий з високою агресивністю навколишнього середовища
				IV III		помірно холодний
	Урал-4320: - двигун - рульове керування	1,6	6,4	II	теплий вологий з високою агресивністю навколишнього середовища	
6	ЗАЗ-1102: - двигун - електрообладнання	2,5	10,0	II III	80	сухий дуже жаркий
				КамАЗ-4310, з двома причепами - трансмісія - ходова частина		2,5
7	ГАЗ-31029: - рульове керування - гальмівна система	2,5	10,0	III I	110	помірно холодний дуже жаркий
				ВАЗ-2105: - двигун - трансмісія		2,5
8	Богдан: - ходова частина - гальмівна система	2,5	10,0	IV II	240	помірний з високою агресивністю навколишнього середовища дуже жаркий
				ВАЗ-2105: - електрообладнання - двигун		2,0
9	КамАЗ-5511, самоскид: - рульове керування - гальмівна система	1,8	7,2	II V II	80	сухий дуже жаркий
				Урал-4320: - двигун - трансмісія		1,6

Додаток В**Приклад оформлення титульної сторінки до контрольної роботи**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра «Автомобілі, теплові
двигуни та гібридні енергетичні
установки»

Контрольна робота № 2 з дисципліни
«Експлуатація та обслуговування машин»

**Корегування періодичності проведення технічних
обслуговувань, ремонтів, відповідних затрат для автомобілів,
що експлуатуються за різними умовами**

Виконав: студ. гр. _____
_____ (дата)
_____ (підпис)
_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Перевірив: _____
_____ (дата)
_____ (підпис)
_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

202__ рік