

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ, НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-
ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
та контрольні завдання з дисципліни
"ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ"
для студентів центру заочного навчання спеціальності 6.070101

Затверджено
методичною радою університету
протокол _____ від _____

Харків ХНАДУ 2012

Укладачі: Ю.В. Горбiк
М.О. Згогурiна

Кафедра технiчної експлуатацiї та сервiсу автомобiлiв iм.
проф. Говоруцeнко М.Я.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Сучасна економічна ситуація потребує пошуків нетрадиційних підходів до вирішення проблем автомобільного транспорту.

Фахівці автомобільного транспорту повинні добре володіти технологією технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів, швидко оволодівати сучасними методами керування технічним станом та працездатністю рухомого складу, вміти аналізувати його економічні та екологічні показники.

Учбова дисципліна “Технічне обслуговування транспортних засобів” відноситься до циклу професійно-орієнтованих дисциплін, необхідних для підготовки фахівців за напрямом 6.070101 “Транспортні технології”.

Предметом учбової дисципліни – являються принципи планування, організації та проведення технічного обслуговування транспортних засобів і використання цих принципів в практичній діяльності.

Метою учбової дисципліни являється підготовка спеціалістів до самостійного виконання професійних задач на займаній посаді в області обслуговування транспортних засобів, максимальне підвищення їхньої технічної готовності та довговічності із забезпеченням потрібного рівня ефективності, економічності та безпеки руху при найменших матеріальних та трудових витратах.

Задача вивчення дисципліни – формування у студентів комплексу знань, вмінь та уявлень, необхідних для рішення професійних задач при технічному обслуговуванні транспортних засобів.

Після вивчення дисципліни студент повинен

знати: закономірності зміни технічного стану транспортних засобів; основи технології і організації технічного обслуговування і експлуатаційного ремонту транспортних засобів; основні види технологічного і діагностичного обладнання; основи технічної діагностики; організацію і управління технічним обслуговуванням та зберіганням рухомого складу;

вміти: розраховувати і впроваджувати технічні ідеї, спрямовані на забезпечення працездатного стану рухомого складу;

мати уяву: про перспективи розвитку конструкції транспортних засобів, спрямованих на зменшення трудомісткості обслугову-

вання з перспективами розвитку теорії взаємодії транспортних засобів з навколишнім середовищем, зменшенням його шкідливого впливу на середу заселення людини.

Підготовка фахівця за робочою програмою дисципліни передбачає читання лекцій, проведення лабораторних робіт з використанням устаткування кафедри ТЕСА.

Організація самостійної праці передбачає видачу студентам індивідуальних завдань на виконання контрольної роботи по учебній дисципліні, проведення планових та позапланових консультацій, як форму індивідуальної праці зі студентами.

Контроль знань студентів здійснюється в декількох формах: поточним, контролюється в ході проведення занять; контроль знань при виконанні контрольної роботи, підсумковий контроль в формі заліку.

Вивчення дисципліни базується на знанні наступних дисциплін:

- загальному курсі транспорту і транспортних засобів;
- вищій математики;
- теорії імовірності і математичної статистики;
- теоретичної механіки.

В свою чергу знання “Технічного обслуговування транспортних засобів” забезпечує вивчення наступних дисциплін:

- організації дорожнього руху;
- автомобільні перевезення.

РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Вступ. Основні проблеми на автомобільному транспорті. Предмет учебної дисципліни. Мета і задачі курсу, його структура. Терміни та визначення, зміст, послідовність вивчення. Форма звітності. Вимоги до фахівців транспорту.

Тема 1. Технічний стан машини та його зміни в процесі експлуатації

Зміни технічного стану та працездатності як результат взаємодії транспортного засобу з навколишнім середовищем. Фактори, визначаючі інтенсивність утрати ресурсу агрегатів. Причини та закономірності зношування деталей. Види тертя. Швидкість та інтенсив-

вність зношування на різних етапах експлуатації. Методи кількісної оцінки зношування, значення діагностування та прогнозування технічного стану в процесі експлуатації.

Література: [5 с. 33-42].

Тема 2. Сучасні системи технічного обслуговування транспортних засобів (ТОР ТЗ)

Поняття про керування та інформацію. Аналіз систем забезпечення надійності машин. Організація технічного обслуговування та ремонту автомобілів як замкненою системою керування. Структурна схема керування технічною службою підприємства. Роль діагностичної інформації в розробці ефективних методів керування технічним станом та працездатністю автомобілів. Можливі тактики технічного обслуговування та ремонту автомобілів: статистична та діагностична. Переваги та недоліки. Комбінована система. Діюча планово-попереджувальна система ТО та ремонту та її розвиток. Положення про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Характеристика його складових частин.

Система обслуговування та ремонту автомобілів по фактичному стану. Види робіт та їх характеристика; нормативи та режими. Роль прогнозування в системі. Порівнювальний аналіз ефективності систем.

Література: [5 с. 62-73].

Тема 3. Методи діагностування технічного стану при технічному обслуговуванні автомобіля

Основні визначення та положення. Діагностичні параметри та нормативи. Методи, засоби та процеси діагностування. Діагностування за вихідними та структурними параметрами. Місце і роль діагностики в системі технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Типи контрольно-діагностичних станцій та їх обладнання.

Література: [5 с. 90-213].

Тема 4. Технологія технічного обслуговування. Щоденне обслуговування та обов'язкові роботи

Призначення та основні положення, склад щоденного обслуговування, режими, технологія обладнання. Засоби миття автомобілів, їх ефективність по якості та економії ресурсів, норми витрат води. Хімічні засоби для інтенсифікації миття. Екологічні вимоги до очищення та повторного використання води; регенерація води та робота

очисних споруд та систем. Антикорозійна обробка кузовів та кабін. Механізація робіт.

Режими, методи та технологія виконання мастильних, очисних, заправочних, кріпильних робіт; нормативи, технологія, інструмент, обладнання, їх механізація. Охорона праці при виконанні щоденного обслуговування та обов'язкових робіт.

Література: [5 с. 81-90].

Тема 5. Технічне обслуговування, діагностування та усунення несправностей по системам, що забезпечують безпеку руху.

Технічне обслуговування, діагностування гальмівної системи та ходової частини, рульового керування, приладів освітлення, сигналізації та склоочисників. Основні експлуатаційні несправності і вимоги до систем, що забезпечують безпеку руху. Діагностичні параметри, їх нормативи, режими перевірки та технічного обслуговування; технологія регулювальних робіт та усунення несправностей. Обладнання і прилади, що використовується. Охорона праці при виконанні робіт.

Література: [5 с. 118-158].

Тема 6. Технічне обслуговування, діагностування, регулювальні роботи та усунення несправностей двигуна, його систем та механізмів

Загальний стан двигуна. Основні несправності двигуна, причини та симптоми падіння потужності, підвищення витрат палива, зносу підшипників колінчастого валу. Оцінка загального стану по потужності, що розвивається, витратам палива, загальному рівню шуму, нормативи, режими, технологія діагностування.

Циліндро-поршньова група, кривошипно-шатунний та газорозподільний механізми. Основні пошкодження, їх симптоми, постановка діагнозу, пошук та усунення несправностей регулювання. Режими, технологія діагностування.

Системи паливна, мастильна, охолодження, запалювальна, електрообладнання та контрольно-вимірювальні прилади, характерні пошкодження, їх симптоми, постановка діагнозу; пошук та усунення несправностей, регулювання, нормативи діагностичних параметрів, режими, алгоритми, технологія і засоби діагностування. Охорона праці при виконанні робіт.

Література: [5 с. 158-203].

ВКАЗІВКИ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Робота складається з двох завдань:

- вступу та розрахунків витрати палива з пояснюваннями;
- побудови графіків витрати пального від швидкості руху автомобіля, по результатам розрахунків в першому завданні.

У вступі слід обґрунтувати актуальність теми; її практичне значення, указати тип автомобіля, його призначення.

Привести [1] (додаток А):

- розмірні параметри автомобіля:

B_a – ширина автомобіля, м;

H_a – висота автомобіля, м;

- параметри маси автомобіля:

M_a – власна маса автомобіля, кг;

q_n – номінальна вантажність автомобіля, кг;

- основні параметри автомобільних двигунів:

V_h – робочий об'єм циліндрів двигуна, л;

S_h – хід поршня, м;

N_{max} – максимальна потужність двигуна, кВт;

- тягово–швидкісні якості автомобіля:

V_{max} – максимальна швидкість руху автомобіля, км/год;

i_0 – передаточне число головної передачі;

r_k – динамічний радіус колеса, м;

$\eta_{тр}$ – механічний к.к.д. трансмісії автомобіля;

i_{ki} – передаточні числа коробки передач;

n_{Mmax} – оберти двигуна при максимальному моменті, хв⁻¹;

n_{Nmax} – оберти двигуна при максимальній потужності двигуна, хв⁻¹.

В заключному підсумку привести рекомендації по експлуатації автомобіля для одержання мінімальних витрат пального з урахуванням прийнятих умов експлуатації.

Список літератури складається у порядку її використання в контрольній роботі.

Контрольна робота виконується згідно варіантів завдань, наведених у додатку А методичних вказівок.

Завдання 1

Розрахувати витрату палива за методикою проф. Говорущенко М.Я.

Для встановлення швидкості пересування транспортного засобу, при якій будуть найменші витрати палива, треба виконати розрахунок його витрат по методиці проф. Говорущенко М.Я. за формулою [3, 4]:

$$Q = \frac{1}{\eta_i} \cdot [A \cdot i_K + B \cdot i_K^2 \cdot V_a + C(G_a \cdot \Psi + 0,077 \cdot kF \cdot V_a^2)] \quad (1)$$

де V_a – швидкість автомобіля, км/год;

A, B, C – коефіцієнти, постійні для даної марки автомобіля;

η_i – індикаторний коефіцієнт корисної дії;

i_K – середньозважене передаточне число коробки переміни передач;

Ψ – коефіцієнт сумарного дорожнього опору руху автомобіля;

kF – фактор обтічності, $\text{H c}^2/\text{m}^2$;

G_a – вага автомобіля, Н.

Коефіцієнти A, B, C залежать від типу двигуна і розраховуються за формулами

– для автомобілів з бензиновим двигуном

$$A = \frac{358 \cdot V_h \cdot i_0}{H_H \cdot \rho_T \cdot r_K}; \quad (2)$$

$$B = \frac{9V_h \cdot S_n \cdot i_0^2}{H_H \cdot \rho_T \cdot r_K^2}; \quad (3)$$

$$C = \frac{100}{H_H \cdot \rho_T \cdot \eta_{TP}}; \quad (4)$$

– для автомобілів з дизельним двигуном

$$A = \frac{381 \cdot V_h \cdot i_0}{H_H \cdot \rho_T \cdot r_K}; \quad (5)$$

$$B = \frac{11V_h \cdot S_{\text{п}} \cdot i_0^2}{H_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{т}} \cdot r_{\text{к}}^2}; \quad (6)$$

$$C = \frac{100}{H_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{т}} \cdot \eta_{\text{тп}}}, \quad (7)$$

де V_h – робочий об’єм двигуна, л;
 i_0 – передаточне число головної передачі;
 $r_{\text{к}}$ – динамічний радіус колеса, м;
 $S_{\text{п}}$ – хід поршня, м;
 $H_{\text{н}}$ – нижча теплота спалювання, кДж/кг;
 $\rho_{\text{т}}$ – густина палива, кг/м³.

Значення нижчої теплоти спалювання та густина палива залежить від типу двигуна:

– для автомобілів з бензиновим двигуном

$$H_{\text{н}} = 44000 \text{ кДж/кг}; \rho_{\text{т}} = 0,76 \text{ кг/м}^3;$$

– для автомобілів з дизельним двигуном

$$H_{\text{н}} = 43000 \text{ кДж/кг}; \rho_{\text{т}} = 0,84 \text{ кг/м}^3$$

Індикаторний коефіцієнт корисної дії (ККД) також залежить від типу встановленого на автомобілі двигуна і розраховується за формулою

– для автомобілів з бензиновим двигуном

$$\eta_i = 0,256 + 0,0012 N_i; N_i = 0 \dots 80 \%, \quad (8)$$

$$\eta_i = 0,63 - 0,343 \times 10^{-2} N_i; N_i = 80 \dots 100 \%; \quad (9)$$

– для автомобілів з дизельним двигуном

$$\eta_i = 0,43 + 0,21 \times 10^{-2} N_i; N_i = 0 \dots 35 \%, \quad (10)$$

$$\eta_i = 0,5; N_i = 35 \dots 55 \%; \quad (11)$$

$$\eta_i = 0,58 - 0,15 \times 10^{-2} N_i; N_i = 55 \dots 100 \%, \quad (12)$$

де N_i – відсоток використання потужності, який розраховується за

формулою

$$N_i = \frac{100 \cdot (G_a \cdot \psi \cdot V_a + 0,077 \cdot kF \cdot V_a^3)}{3,6 \cdot 10^3 \cdot N_{\max} \cdot \eta_{\text{TP}}}; \quad (13)$$

де η_{TP} – к.к.д. трансмісії;

N_{\max} – максимальна потужність двигуна, кВт.

Середньозважене передаточне число коробки передач залежить від швидкості руху автомобіля і приблизно дорівнює

$$i_K = \frac{K_C \cdot V_{\max}}{V_a}, \quad (14)$$

де K_C – швидкісний коефіцієнт

$$K_C = \frac{n_{M\max}}{n_{N\max}}, \quad (15)$$

$n_{M\max}$ – оберти двигуна при максимальному моменті, хв^{-1} ;

$n_{N\max}$ – оберти двигуна при максимальній потужності, хв^{-1} ;

i_K – передаточне число КП.

Коефіцієнт сумарного дорожнього опору визначається за формулою

$$\Psi = \frac{0,01 \cdot V_{\max}}{V_a}. \quad (16)$$

Фактор обтічності визначається за формулою

$$kF = k \times \alpha_T \times B_a \times H_a, \quad (17)$$

де k – коефіцієнт опору повітря, $\text{Н} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4$;

α_T – коефіцієнт заповнення лобової площі для легкових автомобілів приймається рівним - 0,85, для вантажних - 0,9, автобусів - 0,97;

B_a – ширина автомобіля;

H_a – висота автомобіля, м.

Вага автомобіля визначається за формулою

$$G_a = g \times M_a, \quad (18)$$

де g – прискорення вільного падіння, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;
 M_a – маса автомобіля, кг

При визначенні передаточного числа головної передачі, необхідно врахувати, що на деяких автомобілях головна передача двохступінчата. Деякі автомобілі мають роздавальні коробки, мультиплікатори, або дільники. В цьому разі передаточне число вищої передачі коробки перемини передач треба перемножити з більшим передаточним числом роздавальної коробки або меншим передаточним числом мультиплікатора або дільника. ККД трансмісії в розрахунках приймається постійним, а значення вибрати з додатку [1].

Розрахунок витрат пального для залежності витрат пального від швидкості руху автомобіля виконати при зміні швидкості від 10 км/год до V_{\max} 5 разів. Дані розрахунків подати у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати розрахунків

V , км/год		10	30	V_{\max}
i_k						
Ψ						
$G_{a \min}$	N , %					
	η_i					
	Q , л					
$G_{a \text{ ср}}$	N , %					
	η_i					
	Q , л					
$G_{a \max}$	N , %					
	η_i					
	Q , л					

Завдання 2

Побудувати графік залежності витрат палива від швидкості руху автомобіля для порожнього ($G_{a \min}$), напівзавантаженого ($G_{a \text{cp}}$) та повністю завантаженого ($G_{a \max}$) автомобіля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Краткий автомобильный справочник / А.Н. Позниозкин, Ю.М. Власко, М.Б. Ляликов и др. – М.: АО «ТРАНСКОСАЛТИНГ», НИИАТ, 1994. – 774 с.
2. Норми витрат пального і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті. – Міністерство транспорту України, департамент автомобільного транспорту. – К.: 1995 – 76 с.
3. Говорущенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте / Н.Я. Говорущенко. – М.: Транспорт, 1990. – 135 с.
4. Говорущенко Н.Я. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта) / Н.Я. Говорущенко, А.Н. Туренко. – Харьков: РИО ХГАДТУ, 1998. – 474 с.
5. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей / Н.Я. Говорущенко. – Харьков: Вища школа Изд-во при Харьк. ун-те, 1984. – 312 с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Вихідні данні по автомобілям

№ пп	Марка автомобіля	B , мм	H , мм	M , кг	q_n , кг	V_h , л	S_n , м	N_{\max} , кВт	V_{\max} , км/ч	i_o	r_k , мм	i_{κ_i}	$n_{M_{\max}}$, хвил ⁻¹	$n_{N_{\max}}$, хвил ⁻¹
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ЗАЗ-1102	1554	1410	727	425	1,091	0,067	39,0	145	3,87 5	278	3,454 2,050 1,333 0,969 0,73	3000	5500
2	ИЖ-2126	1650	1450	1040	42,5	1,48	0,070	52,9	150	3,91	282	3,19 1,864 1,329 1,0 0,806	3200	5600
3	АЗЛК-2141	1690	1410	1065	425	1,57	0,080	56,3	158	3,9	285	3,30 2,05 3,67 0,946 0,732	3200	5500
4	ВАЗ-2107	1680	1435	1030	425	1,45	0,080	53,3	148	4,1	282	3,67 2,10 1,36 1,00 0,82	3400	5600
5	ВАЗ-2109	1650	1402	915	425	1,5	0,071	47	156	3,94	282	3,64 1,96 1,36 0,941 0,784	3400	5600
6	ВАЗ-2110	1676	1430	1010	475	1,5	0,071	54	165	3,70 6	265	3,63 1,95 1,357 0,941 0,784	3400	5600
7	ВАЗ-2112	1676	1430	1010	425	1,5	0,071	54	165	3,70 6	265	3,63 1,95 1,357 0,941 0,784	3400	5600
8	ВАЗ-2121	1680	1640	1150	420	1,57	0,080	53,7	132	4,1	310	3,67 2,1 1,361 1,00	3400	5400
9	ГАЗ-3110	1800	1455	1550	400	2,445	0,092	73,5	150	3,9	295	3,5 2,188 1,304 1,0 0,794	2400	4500
10	УАЗ-31512	1785	1990	1680	750	2,445	0,092	66	115	5,38	370	3,78 2,60 1,55 1,00	2200	4000
11	УАЗ-2206	1940	2101	1850	825	2,445	0,092	66	110	4,62 5	370	3,78 2,60 1,55 1,00	2200	4000
12	ГАЗ-3221	2075	2100	2130	850	2,3	0,086	80,9	120	4,55	295	4,05 2,34 1,395 1,0	2400	4500
13	РАФ-2203	1940	1970	1815	900	2,445	0,092	72,1	125	3,9	295	3,50 2,26 1,45 1,00	2400	4500
14	ПАЗ-3206	2390	2964	4860	2350	4,25	0,080	88,3	80	6,83	476	6,55 3,09 12,71 1,00	2000	3200
15	КавЗ-3976	2380	2930	4030	1170	4,25	0,080	88,3	90	6,17	476	6,55 3,09 1,71 1,00	2000	3200
16	ЛАЗ-42021	2500	3000	9000	4630	10,85	0,120	154	90	7,19	498	5,62 2,89 1,64 1,00 0,724	1600	2600
17	ЛИАЗ-5256	2500	3007	9600	6127	10,85	0,120	144	70	5,44	498	2,43 1,44 0,98	1500	2200

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	ЛАЗ-699Р	2500	2980	8829	4162	7,0	0,095	129	100	7,19	498	6,17 3,4 1,77 1,0 0,779	1800	3200
19	Ик-350	2500	3405	11610	4316	10,35	0,150	184	120	3,73	507	7,03 4,09 2,71 1,84 1,35 1,00	1500	2100
20	ГАЗ-САЗ-3507	2450	2500	3600	4400	4,25	0,080	88,5	90	6,17	476	6,53 3,09 1,71 1,00	2300	3200
21	ГАЗ-3302	2100	2120	1850	650	2,445	0,092	73,5	115	5,125	295	4,05 3,34 1,395 1,0	2400	4300
22	ГАЗ-3307	2380	2350	3200	4500	4,25	0,080	88,5	90	6,17	476	6,53 3,09 1,71 1,00	2300	3200
23	ЗіЛ-5301	2265	2885	3725	3000	4,75	0,125	80	95	3,27	360	7,47 4,1 2,29 1,47 1	1600	2600
24	ЗиЛ-433100	2500	2656	5500	6000	8,74	0,115	136	95	5,29	498	11,4 8,26 6,14 4,52 3,33 2,48	1500	2800
25	КамАЗ-54112	2500	2715	7000	11100	10,85	0,120	154	80	6,53	507	7,82 4,03 2,5 1,53 1,00	1600	2600
26	КамАЗ-5320	2500	2830	7080	8000	10,85	0,120	154	80	6,53	507	7,82 4,03 2,5 1,53 1,00	1600	2600
27	КамАЗ-5511	2500	3050	9050	13000	10,85	0,120	162	90	6,53	507	7,82 4,03 2,5 1,53 1,00	1600	2600
28	МАЗ-64226	2500	3300	9150	14700	11,467	0,140	265	100	3,97	507	13,8 11,55 9,59 8,02 6,81 5,70	1400	2200
29	МАЗ-53362	2500	3360	7950	8280	14,86	0,140	220	115	4,89	507	7,73 5,52 3,94 2,8 1,96 1,39 1,0	1400	2100
30	КрАЗ-6510	2500	2720	9200	14575	14,86	0,140	176	75	8,21	507	5,26 2,90 1,52 1,0 0,66	1300	2100

Примітка: $\eta_{тр}$ - легкові автомобілі = 0,9...0,93; вантажні = 0,85...0,90; автобуси = 0,85...0,95.

Навчальне видання

**ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

з дисципліни
"ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ"
для студентів центру заочного навчання
спеціальності 6.070101

Укладачі: Горбiк Юрiй Васильович
Згогурiна Марина Олександрiвна

Вiдповiдальний за випуск: Волков Володимир Петрович

План
Пiдписано до друку
Формат 60x84 1/16. Папiр газетний. Гарнiтура Times New Roman.
Друк RISO. Умовн. друк. арк. Обл.-вид. арк.
Замовлення № Тираж прим. Цiна договiрна

Видавництво ХНАДУ, 61002, м. Харкiв-МСП, вул. Петровського, 25

*Свiдоцтво Державного комiтету iнформацiйної полiтики, телебачення та
радіомовлення України про внесення суб'єкту видавничої справи до
Державного реєстру видавцiв, виготiвникiв i розповсюджувачiв видавничої
продукцiї, серія ДК № 897 вiд 17.04. 2002 р.*