

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Інженерно-технологічний факультет**

**Кафедра тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних  
технологій**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до курсового проекту з дисципліни**

***ОК 12 – ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ***

**Галузь знань: 27 - Транспорт**

**Спеціальність: 275 Транспортні технології (за видами)\_**

**Спеціалізація : 275.03 - Транспортні технології (на автомобільному транспорті)**

**Рівень вищої освіти: другий (магістерський)**

**Освітня програма: Транспортні технології (на автомобільному транспорті)**

**Факультет: Інженерно-технологічний**

**2019-2020 навчальний рік**



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Кафедра тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних**  
**технологій**

# **ПРОЕКТУВАННЯ**

# **ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Методичні вказівки**  
**щодо виконання курсового проекту**

для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)  
спеціалізації 275.03 «Транспортні технології  
(на автомобільному транспорті)» другого (магістерського) рівня  
ступеня вищої освіти «магістр»

УДК 629.1/629.113:629.115

Укладачі: Руденко В.А., к.т.н., доцент

Соларьов О.О., к.т.н., доцент

Проектування транспортних технологій: Методичні вказівки щодо виконання курсового проекту для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами) спеціалізації 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» другого (магістерського) рівня ступеня вищої освіти «магістр». – Суми, 2020 р. – с. 28.

Методичні вказівки спрямовані на надання методичної допомоги студентам до виконання курсового проекту з курсу дисципліни «Проектування транспортних технологій». Містять загальні методичні вимоги та рекомендації щодо виконання курсового проекту і варіанти завдань..

Рецензенти:

д.т.н., професор кафедри «тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій» Гецович Є.М.

к.т.н., доцент кафедри «Проектування технічних систем» Семірненко Ю.І.

Відповідальний за випуск: Зубко В.М., зав. кафедрою «тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій».

Рекомендовано до видання Навчально-методичною радою ІТФ СНАУ.

Протокол № 5 від „ 30 “ березня 2020 року.

© Сумський національний аграрний університет, 2020

## **Вступ**

Щоб забезпечити працездатність автомобіля протягом усього періоду експлуатації, необхідно періодично підтримувати його технічний стан комплексом технічних впливів, які залежно від призначення і характеру можна розділити на дві групи: впливу, спрямовані на підтримку агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля в працездатному стані протягом найбільшого періоду експлуатації; впливу, спрямовані на відновлення втраченої працездатності агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля.

Комплекс заходів першої групи складає систему технічного обслуговування і носить профілактичний характер, а другий - систему відновлення (ремонту).

У нас в країні прийнята планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Сутність цієї системи полягає в тому, що технічне обслуговування здійснюється за планом, а ремонт - за потребою.

Принципові основи планово-попереджувальної системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів встановлені чинним Положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту.

Визначення технічного стану агрегатів особливо необхідно, коли вузол або агрегат відмовив. За окремим практично встановленим ознаками можна знайти поєднання чи вузол, де порушена працездатність. Але це крайній випадок. Бажано момент настання відмови передбачати заздалегідь з тим, щоб його виключити.

Технічне обслуговування включає наступні види робіт: збирально-мийні, контрольно-діагностичні, кріпильні, мастильні, заправні, регулювальні, електротехнічні та інші роботи, що виконуються, як правило, без розбирання агрегатів і зняття з автомобіля окремих вузлів і механізмів. Якщо при технічному обслуговуванні не можна переконатися в повній справності окремих вузлів, то їх слід знімати з автомобіля для контролю на спеціальних стендах і приладах.

### **Мета та завдання курсового проектування**

Мета методичних вказівок - допомогти студентам закріпити теоретичний матеріал з дисципліни «Проектування транспортних технологій», на основі самостійно здійснених розрахунків, а також розвинути творчі здібності та ініціативи при вирішенні задач із планування та організації роботи автотранспортного підприємства. У процесі виконання курсового проекту студенти глибше опановують питання щодо технології та організації утримання автотранспортних засобів у технічно справному стані.

У методичних вказівках викладена послідовність і наведений приклад виконання курсового проекту. У завданні вказані вантажопідйомність і тип двигуна, а марку автомобіля студент обирає самостійно. Також задається кількість автомобілів, категорія умов і характеристика району експлуатації, добовий пробіг й пробіг з початку експлуатації.

Необхідні для розрахунків дані наведені в додатках методичних вказівок, а також можуть прийматися самостійно.

У графі пробіг з початку експлуатації, для бортових автомобілів, процентний склад нових і тих, що пройшли кап ремонт приймається самостійно.

### **Порядок виконання курсового проекту**

Для виконання курсового проекту кожен студент отримує індивідуальне завдання згідно обраної теми у викладача відповідно до заданих умов.

### **Розрахунок виробничої програми підприємства**

Нормативи технічного обслуговування і ремонту, наведені в Положенні [1] розраховані на повне або часткове поєднання наступних умов:

- I категорія умов експлуатації;
- базові моделі автомобілів;
- на автотранспортному підприємстві виконується технічне обслуговування і ремонт 200 - 300 од. рухомого складу, складових три технологічно сумісні групи;
- пробіг з початку експлуатації складає 50 - 75% від пробігу до капітального ремонту;
- рухомий склад працює в помірному кліматичному районі;
- оснащення АТП засобами механізації - згідно Табелю технологічного обладнання.

В курсовій роботі нормативи періодичності, трудомісткості обслуговувань і ремонтів коригуються відповідно до заданих для курсової роботи умов за допомогою спеціальних коефіцієнтів в залежності від:

- категорій умов експлуатації –  $K_1$ , табл. 9;
- модифікації рухомого складу та організації його роботи –  $K_2$ , табл. 10;
- природно-кліматичних умов –  $K_3$ , табл. 11;
- пробігу з початку експлуатації –  $K_4$ , табл. 12;
- кількості обслуговуваних і ремонтованих автомобілів на АТП і кількості технологічно сумісних груп рухомого складу –  $K_5$ , табл. 13.

## **1. Періодичність технічних впливів**

При розрахунку кількості технічних обслуговувань (ТО) й ремонтів, величини пробігів приймаються згідно положення про технічне обслуговування і ремонт пересувного складу автомобільного транспорту [1], з врахуванням діючих нормативів.

Нормативна періодичність ТО встановлена по типам автомобілів для I категорії умов експлуатації. Для інших умов нормативи пробігів визначаються за допомогою приведених в положенні [1] коефіцієнтів по слідуючим залежностям:

$$L_1 = L'_1 \cdot K_1 \cdot K_3 \quad (1)$$

$$L_2 = L'_2 \cdot K_1 \cdot K_3 \quad (2)$$

де  $L_1$  - пробіг між ТО-1 для автомобілів розраховуваного підприємства, км;  
 $L_2$  - пробіг між ТО-2 для автомобілів розраховуваного підприємства, км;  
 $L'_1$  і  $L'_2$  - нормативна величина пробігу автомобілів між відповідними ТО, км.

Для вантажних автомобілів  $L'_1 = 4000$  км та  $L'_2 = 16000$  [1];

$K_1$  - коефіцієнт, що враховує вплив категорії умов експлуатації на пробіг між ТО. Згідно завдання, для автомобіля ЗІЛ - III, ГАЗель - II категорії;

$K_3$  - коефіцієнт корегування нормативів в залежності від природно-кліматичних умов  $K_3 = K'_3 \cdot K''_3$  Для помірного району  $K'_3 = 1,0$  і  $K''_3 = 1,0$  [1].

Для автомобілів ЗІЛ:

$$L_1 = 4000 * 0,8 * 1,0 = 3200 \text{ км};$$

$$L_2 = 16000 * 0,8 * 1,0 = 12800 \text{ км}.$$

Для автомобілів ГАЗель:

$$L_1 = 4000 * 0,9 * 1,0 = 3600 \text{ км};$$

$$L_2 = 16000 * 0,9 * 1,0 = 14400 \text{ км}.$$

Норми пробігу пересувного складу до першого капітального ремонту (КР) корегуються в залежності від категорії умов експлуатації, типу та модифікації пересувного складу і природно-кліматичних умов.

Розрахунок ведемо окремо по кожній групі одномарочного складу, де частина автомобілів нових, а друга частина – ті, які пройшли КР. В цьому випадку середній цикловий пробіг (нормативний пробіг до КР) автомобілів  $L$  визначаємо по рівнянню:

$$L_{kc} = \frac{L_{кн} \cdot A_n + L_{кп} \cdot A_k}{A_n + A_k} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (3)$$

де  $L_{кн}$  - пробіг автомобіля до першого КР, км;

$L_{кп}$  - пробіг автомобіля по нормі між КР, км;

$A_n$ ,  $A_p$  - кількість нових автомобілів та тих, які пройшли КР відповідно.

Для розраховуваного підприємства, згідно завдання, половина автомобілів нових, а інші ті, що пройшли КР.

Міжремонтний пробіг автомобілів, які пройшли КР, в розрахунках приймається не менше 80% від норми пробігу для нових автомобілів

$$(L_{кп} = 0,8 L_{кн}) [1].$$

Для автомобілів ЗІЛ:

$$L_{kc} = \frac{350000 \cdot 40 + 0,8 \cdot 350000 \cdot 40}{40 + 40} \cdot 0,8 \cdot 0,85 \cdot 1,0 = 214200 \text{ км}$$

Для автомобілів ГАЗель:

$$L_{kc} = \frac{250000 \cdot 50 + 0,8 \cdot 250000 \cdot 50}{50 + 50} \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 202500 \text{ км}$$

Встановлені значення пробігів між окремими видами ТО і КР корегуються по кратності з середньодобовим пробігом  $L_{сс}$  (табл.1).

Таблиця 1

## Корегування періодичності впливів

Найменування величин	Значення показників, км			
	нормативні	відкореговані	округлені до кратності	прийняті до розрахунків
<b>Автомобілі ЗІЛ</b>				
Середньодобовий пробіг	-	-	-	180
Періодичність ТО-1	4000	3200	180x18	3240
Періодичність ТО-2	16000	12800	3240x4	12960
Цикловий пробіг	350000	214200	12960x17	220320
<b>Автомобілі ГАЗель</b>				
Середньодобовий пробіг	-	-	-	140
Періодичність ТО-1	4000	3600	140x26	3640
Періодичність ТО-2	16000	14400	3640x4	14560
Цикловий пробіг	250000	202500	14560x14	203840

## 2. Розрахунок програми ТО та ремонтів

Програма по ТО і КР розраховується за цикл з послідуочим перерахунком програми на рік. Так як в підприємстві є різні марки автомобілів, то розрахунок ведемо окремо, по кожній марці, по таким залежностям:

$$N_k = \frac{L_{kc}}{L_{kc}} = 1 \quad (4)$$

$$N_2 = \frac{L_{kc}}{L_2} - N_k \quad (5)$$

$$N_1 = \frac{L_{kc}}{L_1} - (N_k + N_2) \quad (6)$$

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{L_{kc}}{L_{EO}} = \frac{L_{kc}}{l_{cc}} \quad (7)$$

де  $N_k$ ,  $N_2$ ,  $N_1$ ,  $N_{\text{ЩО}}$  - відповідно кількість КР, ТО-2, ТО-1 і ЩО за цикл на один автомобіль.

$L_{cc}$  - середньодобовий пробіг, км

Для автомобілів ЗІЛ

$$N_k = 1; \quad N_2 = \frac{220320}{12960} - 1 = 16; \quad N_1 = \frac{220320}{3240} - (1 + 16) = 72; \quad N_{\text{ЩО}} = \frac{220320}{180} = 1224$$

Для автомобілів ГАЗель



$$N_K = 1; \quad N_2 = \frac{203840}{14560} - 1 = 13; \quad N_1 = \frac{203840}{3640} - (1 + 13) = 42; \quad N_{\text{що}} = \frac{203840}{140} = 1456$$

Так як пробіг автомобіля за рік відрізняється від пробігу автомобіля за цикл, а виробничу програму розраховують на річний період, то необхідно зробити відповідний перерахунок отриманих значень. Для цього попередньо визначаємо коефіцієнт технічної готовності автомобіля :

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{еу}}}{D_{\text{еу}} + D_{\text{рц}}} \quad (8)$$

де  $D_{\text{еу}}$  - кількість днів експлуатації за цикл, рівна  $N_{\text{що}}$

$D_{\text{рц}}$  - кількість днів простою автомобіля на ТО-2, ПР, КР.

Кількість днів простою автомобіля на ТО-2, ПР, КР за цикл

$$D_{\text{рц}} = D_K + D_{\text{ТОПР}} \cdot \frac{L_{\text{КК}}}{1000} \cdot K_4' \quad (9)$$

де  $D_K$  - простій автомобіля в КР з врахуванням часу транспортування на авторемонтні підприємства, дні;

$D_{\text{ТОПР}}$  - питомий простій автомобіля на ТО і ПР на 1000 км пробігу

$K_4'$  - коефіцієнт зміни простоїв в ТО-2 і ПР в залежності від пробігу автомобіля з початку експлуатації (табл.12). Якщо в завданні не вказується конкретно пробіг, то для парка автомобілів приймають, що в ньому є машини до і після КР і можна прийняти  $K_4' = 1,2 \dots 1,3$  [2,4].

Простій автомобіля в капітальному ремонті визначається за формулою:

$$D_K = D_K' + D_T \quad (10)$$

де  $D_K'$  - простій автомобіля в капітальному ремонті на авторемонтному підприємстві, дні ;

$D_T$  - час на транспортування автомобіля на авторемонтне підприємство і назад, дні.

При відсутності фактичних даних  $D_T$  можна прийняти в розмірі 10...20% від  $D_K'$  [2]. Для вантажних автомобілів тривалість простою в КР складає для ЗІЛ-22 дні, ГАЗель - 15 днів [1], а простій на ТО і ПР 0,5...0,6 дня на 1000 км пробігу табл. 14[1].

$$\text{Для ЗІЛ} \quad D_{\text{рц}} = 22 * 1,2 + 0,55 \cdot \frac{220320}{1000} \cdot 1,3 = 184 \text{ днів}$$

$$\text{Для ГАЗель} \quad D_{\text{рц}} = 15 * 1,2 + 0,45 \cdot \frac{203840}{1000} \cdot 1,25 = 133 \text{ дня}$$

Коефіцієнт технічної готовності відповідно для автомобілів ЗІЛ, ГАЗель,

$$\alpha_T^3 = \frac{1124}{1124 + 184} = 0,869$$

$$\alpha_T^{\text{ГАЗель}} = \frac{1456}{1456 + 133} = 0,916$$

На основі розрахункового значення  $\alpha_T$ , визначаємо коефіцієнт використання парку:

$$\alpha_e = \frac{D_p}{D_b} \cdot \alpha_T \cdot K_b \quad (11)$$

де  $D_p$  - число днів роботи автомобілів в році;

$D_b$  - число календарних днів в році;

$K_b$  - коефіцієнт, враховуючий зниження використання технічно справних автомобілів в робочі дні по експлуатаційним причинам,  $K_b=0,95..0,97$ .

Для автомобілів ЗІЛ

$$\alpha_e = \frac{305}{365} \cdot 0,869 \cdot 0,96 = 0,697$$

Для автомобілів ГАЗель

$$\alpha_e = \frac{305}{365} \cdot 0,916 \cdot 0,97 = 0,742$$

На основі розрахованого значення  $\alpha_e$  визначаємо річний пробіг автомобіля

$$L_p = D_b \cdot \alpha_e \cdot L_{cc} \quad (12)$$

Для автомобілів ЗІЛ

$$L_p = 365 \cdot 0,697 \cdot 180 = 45793 \text{ км}$$

Для автомобілів ГАЗель

$$L_p = 365 \cdot 0,742 \cdot 140 = 37916 \text{ км}$$

Знаючи цикловий  $L_{cc}$  та річний  $L_p$  пробіги автомобіля визначаємо коефіцієнт переходу від циклу до року  $\eta_p$  :

$$\eta_p = \frac{L_p}{L_{cc}} \quad (13)$$

Для автомобілів ЗІЛ

$$\eta_p = \frac{45793}{220320} = 0,208$$

Для автомобілів ГАЗель

$$\eta_p = \frac{37916}{203840} = 0,186$$

Річна кількість ТО і КР на один автомобіль буде рівною:

$$\begin{aligned} N_{KK} &= N_K \cdot \eta_p & N_{2P} &= N_2 \cdot \eta_p \\ N_{1P} &= N_1 \cdot \eta_p & N_{\text{ЩОР}} &= N_{\text{ЩО}} \cdot \eta_p \end{aligned} \quad (14)$$

де  $N_{KR}$   $N_{2P}$   $N_{1P}$   $N_{\text{ЩОР}}$  - відповідно число КР, ТО-2, ТО-1, ЩО на один автомобіль в рік.

Для автомобілів ЗІЛ

$$N_{KR} = 1 \cdot 0,208 = 0,208 \quad N_{2P} = 16 \cdot 0,208 = 3,328$$

$$N_{1P} = 51 * 0,208 = 10,61 \quad N_{\text{ЩОР}} = 1224 * 0,208 = 254,6$$

Для автомобілів ГАЗель

$$N_{KP} = 1 * 0,186 = 0,186 \quad N_{2P} = 13 * 0,186 = 2,42$$

$$N_{1P} = 42 * 0,186 = 7,81 \quad N_{\text{ЩОР}} = 1456 * 0,186 = 270,8$$

Кількість ТО і КР на весь гараж складе:

$$\begin{aligned} \sum N_{KP} &= N_{KP} \cdot Au; & \sum N_{2P} &= N_{2P} \cdot Au; \\ \sum N_{1P} &= N_{1P} \cdot Au; & \sum N_{\text{ЩОР}} &= N_{\text{ЩОР}} \cdot Au, \end{aligned} \quad (15)$$

де  $\sum N_{KP}, \sum N_{1P}, \sum N_{2P}, \sum N_{\text{ЩОР}}$  - відповідно сумарна кількість КР, ТО-2, ТО-1, ЩО на весь гараж автомобілів в рік;

$Au$  - списочна кількість автомобілів однієї марки.

Для автомобілів ЗІЛ

$$\sum N_{KP} = 0,208 * 80 = 16,64 \quad \sum N_{2P} = 3,328 * 80 = 266,2$$

$$\sum N_{1P} = 10,61 * 80 = 848,8 \quad \sum N_{\text{ЩОР}} = 254,6 * 80 = 20368$$

Для автомобілів ГАЗель

$$\sum N_{KP} = 0,186 * 100 = 18,6 \quad \sum N_{2P} = 2,42 * 100 = 242$$

$$\sum N_{1P} = 7,81 * 100 = 781 \quad \sum N_{\text{ЩОР}} = 270,8 * 100 = 27080$$

Добову програму по ТО можна визначити із наступного виразу:

$$N_{ii} = \frac{\sum N_{ip}}{D_{pp}} \quad (16)$$

де  $N_{ii}$  - добова кількість ТО автомобілів по кожному виду окремо;

$\sum N_{ip}$  - річна кількість ТО автомобілів по кожному виду окремо;

$D_{pp}$  - кількість робочих днів на рік відділення або зони, яка виконує той чи інший вид ТО

$$N_{2g} = \frac{266,2 + 242}{305} = 1,67$$

$$N_{1g} = \frac{848,8 + 781}{305} = 5,34$$

$$N_{EOg} = \frac{20368 + 27080}{305} = 155,6$$

Практично мийку вантажного автомобіля не завжди доцільно проводити кожний день. Тому, якщо в розрахунках по автобусним або легковим паркам періодичність мийних робіт рівна середньодобовому пробігу, то для вантажних автомобілів вона може бути збільшена в кілька разів з врахуванням проведення мийки в середньому один раз на три, чотири дні і більше.

### 3. Річні об'єми робіт по ТО, ПР та самообслуговуванню гаража

Для розрахунку річних об'ємів робіт необхідно виявити нормативи трудомісткості по ТО і ПР, встановлені для першої категорії умов експлуатації та по типу пересувного складу.

Корегування нормативів проводиться відповідними коефіцієнтами в залежності від категорії умов експлуатації  $K_1$ , типу рухомого складу  $K_2$ , природно-кліматичних умов  $K_3$ , пробігу автомобілів з початку експлуатації  $K_4$ , кількості обслуговуваних і ремонтваних автомобілів на підприємстві і кількості технологічно сумісних груп рухомого складу  $K_5$ .

Нормативи трудомісткості ТО визначаються наступними виразами:

$$t_i = t_i^m \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (17)$$

де  $t_i$  - нормативи трудомісткості ТО одного ЩО, ТО-1, ТО-2 для гаража який розраховується, люд.год.;

$t_i^m$  - нормативи трудомісткості одного ЩО, ТО-1, ТО-2 приведені в положенні [1] або інших нормативних документах, люд.год.

Для автомобілів самоскидів ЗІЛ ( $K_2=1,0$ , норматив  $t_i^m$  прийнятий для самоскида)

$$t_{\text{ЩО}} = 0,8 * 1,0 * 1,05 = 0,84 \text{ люд.год.}$$

$$t_1 = 3,1 * 1,0 * 1,05 = 3,26 \text{ люд.год.}$$

$$t_2 = 12,4 * 1,0 * 1,05 = 13,02 \text{ люд.год.}$$

Для автомобілів ГАЗель

$$t_{\text{ЩО}} = 0,42 * 1,0 * 1,05 = 0,441 \text{ люд.год.}$$

$$t_1 = 2,9 * 1,0 * 1,05 = 3,05 \text{ люд.год.}$$

$$t_2 = 10,8 * 1,0 * 1,05 = 11,34 \text{ люд.год.}$$

Питома нормативна спроектована трудомісткість поточного ремонту:

$$t_{np} = t_{np}^m \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (18)$$

де  $t_{np}$  - нормативна трудомісткість ПР для АТП який розраховується, люд.год. на 1000 км пробігу;

$t_{np}^m$  - нормативна трудомісткість ПР, приведений в положенні [1], люд.год. на 1000 км пробігу.

Коефіцієнт  $K_4$ , враховуючий вплив пробігу автомобілів з початку експлуатації на трудомісткість ПР, для парку автомобілів в якому є машини до і після КР  $K_4$  можна прийняти рівним 1,3...1,6 [2,3].

Для автомобілів ЗІЛ

$$t_{np} = 4,6 * 1,2 * 1,0 * 1,0 * 1,5 * 1,05 = 8,7 \text{ люд.год.}$$

Для автомобілів ГАЗель

$$t_{np} = 3,6 * 1,1 * 1,0 * 1,0 * 1,4 * 1,05 = 5,82 \text{ люд.год.}$$

Норматив трудомісткості ТО-1 і ТО-2 не включає трудомісткість сезонного обслуговування (СО). Трудомісткість додаткових робіт СО складає до трудомісткості ТО-2 20% [2,3]:

$$t_{CO} = \frac{\delta_{CO}}{100} \cdot t_2 \quad (2.19)$$

де  $\delta_{CO}$  - доля робіт СО до трудомісткості ТО-2, %

Для автомобілів ЗІЛ

$$t_{CO} = 20/100 \cdot 13,02 = 2,6 \text{ люд. год.}$$

Для автомобілів ГАЗель

$$t_{CO} = 20/100 \cdot 11,34 = 2,27 \text{ люд. год.}$$

Річний об'єм робіт по ТО, СО і ПР визначаються окремо по кожній марці пересувного складу за наступними залежностями:

$$\text{По ЩО} \quad T_{ЩОР} = \sum N_{ЩОР} \cdot t_{ЩО}$$

$$\text{По ТО-1} \quad T_{1P} = \sum N_{1P} \cdot t_1$$

$$\text{По ТО-2} \quad T_{2P} = \sum N_{2P} \cdot t_2$$

$$\text{По СО} \quad T_{CO} = 2Au \cdot t_{CO} \quad (2.20)$$

де  $T_{ЩОР}$ ,  $T_{1P}$ ,  $T_{2P}$ ,  $T_{CO}$  - річні об'єми робіт, відповідно по ЩО, ТО-1, ТО-2, СО, люд.год.;

$2Au$  - кількість СО на весь гараж технічного обслуговування на рік.

Як ми вже відмітили вище, прибирально-мийні роботи для вантажних автомобілів не завжди доцільно проводити кожен день. Виходячи з досвіду роботи і експлуатації автомобілів в АТП, приймаємо, що роботи по ЩО будуть проводитись один раз на п'ять днів. Тому сумарна кількість ЩО на весь гараж автомобілів на рік буде зменшуватись в п'ять разів.

Для автомобілів ЗІЛ

$$T_{ЩОР} = 20368/5 \cdot 0,84 = 3421,8 \text{ люд.год.}$$

$$T_{1P} = 848,8 \cdot 3,26 = 2767,1 \text{ люд.год.}$$

$$T_{2P} = 266,2 \cdot 13,02 = 3465,9 \text{ люд.год.}$$

$$T_{CO} = 2 \cdot 80 \cdot 2,6 = 416,0 \text{ люд.год.}$$

Для автомобілів ГАЗель

$$T_{ЩОР} = 27080/5 \cdot 0,441 = 2388,5 \text{ люд.год}$$

$$T_{1P} = 781,0 \cdot 3,05 = 2382,0 \text{ люд.год}$$

$$T_{2P} = 242,0 \cdot 11,34 = 2744,3 \text{ люд.год.}$$

$$T_{CO} = 2 \cdot 100 \cdot 2,27 = 454,0 \text{ люд.год.}$$

Об'єм робіт ПР в людино годинах за рік визначається з виразу:

$$T_{PP} = \frac{Lp}{1000} \cdot t_{PP} \cdot Au \quad (21)$$

де  $t_{\text{ПР}}$  - нормативна скоректована трудомісткість по ПР на 1000 км пробігу, люд.год.

Для автомобілів ЗІЛ

$$T_{\text{ПР}} = \frac{45793}{1000} * 8,7 * 80 = 31872 \text{ люд.год}$$

Для автомобілів ГАЗель

$$T_{\text{ПР}} = \frac{37916}{1000} * 5,82 * 100 = 22067 \text{ люд.год.}$$

Річний об'єм робіт по самообслуговуванню гаража передбачає обслуговування і ремонт обладнання та поточний ремонт будівель і т.д. Він приймається в відсотковому відношенні від сумарної трудомісткості робіт по ТО і ПР всього гаража в залежності від кількості автомобілів.

$$T_{\text{САМ}} = (T_{\text{ЕОР}} + T_{\text{1Р}} + T_{\text{2Р}} + T_{\text{СОР}} + T_{\text{ПР}}) \frac{K_{\text{САМ}}}{100} \quad (22)$$

де  $K_{\text{САМ}}$  - об'єм робіт по самообслуговуванню гаража, %.

Для АТП який розраховується  $K_{\text{САМ}} = 12\%$  [3]

$$T_{\text{САМ}} = (3421,8 + 2388,5 + 2767,1 + 2382,0 + 3465,9 + 2744,3 + 416,0 + 454,0 + 31872,0 + 22067,0) * 12 / 100 = 8537,4 \text{ люд.год.}$$

#### **4. Розподілення трудомісткості робіт по ТО, ПР та самообслуговуванню гаража по постах і відділенням**

Трудомісткість робіт ТО і ПР розподіляється за місцем їх проведення по технологічним і організаційним ознакам. Роботи по ТО і ПР виконуються на постах і відділеннях.

До постових відносяться роботи по ТО і ПР, які виконуються безпосередньо на автомобілі (мийні, прибиральні, мастильні, діагностичні, та ін, а також роботи по усуненню несправностей). До допоміжних відносяться роботи по перевірці та ремонту вузлів, механізмів та агрегатів, знятих з автомобіля, які виконуються в відділеннях (агрегатно-механічному, електротехнічному, паливному та ін.).

Виходячи з технологічного призначення робіт, ЩО та ТО-1 виконуються на постах та виділяються в самостійні зони.

Роботи по ПР виконуються на постах та в відділеннях. До постових робіт ПР в основному відносяться контрольні-регулювальні, розбірно-збірні, зварювально-жестяніцькі та малярні роботи. Інші роботи ПР (електро-технічні, шинні, паливні та ін.) виконуються в відділеннях.

**Таблиця 2****Розподіл трудомісткості ТО по видах робіт [2]**

Види робіт	ТО-1		ТО-2	
	%	люд.го д	%	люд. год.
Діагностичні	9	463	8	497
Крипільні	35	1802	35	2174
Регулювальні	11	566	18	1112
Мастильні,заправочно-очисні	20	1030	16	994
Електротехнічні	12	618	10	621
По обслуговуванню паливної системи	5	257	11	683
Шинні	8	412	2	124
<b>Всього</b>	<b>100</b>	<b>5149</b>	<b>100</b>	<b>6210</b>

**Таблиця 3****Розподіл трудомісткості ЩО по видах робіт**

Види робіт	%	люд.год.
Прибиральні	23	1336
Мийні	65	3777
Обтиральні	12	697
<b>Всього</b>	<b>100</b>	<b>5810</b>

Для визначення потреби гаража в робочих та виробничих площах необхідно, загальну річну трудомісткість впливів ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР, які виконуються на постах та в відділеннях, розподілити по видах робіт (табл. 2, табл. 3, табл. 4).

Таблиця 4

**Розподіл трудоемкості ПР, самообслуговування гаража та робіт ТО-2, які виконуються в відділеннях по видам робіт**

Види робіт	Трудомісткість ПР		Трудомісткість самообслуг.		Трудомісткість ТО, яка викон.в відділеннях		Сумарна річна трудомісткість люд.год
	%	люд.год.	%	люд.год.	%	люд.год.	
<b>Постові роботи</b>							
Діагностувальні	2	1079					1079
Регулювальні	1	539					539
Розбирально-складальні	35	18879					18879
Зварювальні	2	1079					1079
Малярні	5	2697					2697
<b>Всього</b>	<b>45</b>	<b>24273</b>					<b>24273</b>
<b>Роботи в відділеннях</b>							
Агрегатні	19	10248					10248
Слюсарно-механічні	12	6473	26	2246			8719
Електротехнічні	6	3236			25	535	3771
Акумуляторні	1	539			25	536	1075
По системі живлення	4	2158			25	535	2693
Шиномонтажні	1	539			25	536	1075
Вулканізаційні	1	539					539
Ковальсько-ресорні	3	1618	2	173			1791
Мідницькі	2	1079	1	86			1165
Зварювальні	1	539	4	345			884
Жестяницькі	1	539	4	345			884
Арматурні	1	539					539
Деревообробні	2	1079					1079
Об бійні	1	539					539
<b>Всього</b>	<b>5</b>	<b>2966</b>	<b>3</b>	<b>3196</b>	<b>10</b>	<b>1242</b>	<b>34104</b>
	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>		<b>0</b>		
<b>Роботи по самообслуговуванню</b>							
Ремонтно-будівні			16	1382			1382
Трубопровідні			22	1900			1900
Електротехнічні			25	2159			2159
<b>Всього</b>			<b>63</b>	<b>5441</b>			<b>5441</b>
<b>Всього</b>	<b>100</b>	<b>53939</b>	<b>100</b>	<b>8637</b>	<b>100</b>	<b>1242</b>	<b>63818</b>



## 5. Розрахунок чисельності виробничих робітників

При розрахунку чисельності виробничих робітників розрізняють технологічно необхідну  $P_m$  та штатну  $P_{ш}$  кількість робітників. Технологічно необхідну кількість робітників  $P_m$  для проведення робіт на постах, в відділеннях розраховується по формулі:

$$P_m = \frac{T_p}{\Phi_m} \quad (23)$$

де  $T_p$  - річний об'єм робіт по зоні ТО, ПР або відділенню, люд.год.

$\Phi_m$  - річний фонд часу робочого місця або технологічно необхідного робітника, год.

Річний фонд часу робочого місця або технологічно необхідного робітника в годинах для п'ятиденного робочого тижня:

$$\Phi_m = (D_{кр} - D_v - D_c) \cdot 7 - D_{нс} \cdot 1, \quad (24)$$

де  $D_{кр}$  - число календарних днів в році;

$D_v$  - число вихідних днів в році;

$D_c$  - число святкових днів в році;

7 - тривалість робочого дня, год.;

$D_{нс}$  - число передсвяткових днів в році;

1 - час скорочення робочого дня перед вихідними днями.

$$\Phi_m = (365 - 52 - 9) \cdot 7 - 58 \cdot 1 = 2070 \text{ ч}$$

Технологічно необхідна кількість робітників для зони ЩТО

$$P_m = \frac{5810}{2070} = 2,81 \text{ люд.}$$

Штатна кількість виробничих робітників  $P_{ш}$  визначається зі слідуючого співвідношення:

$$P_{ш} = \frac{T_p}{\Phi_p} \quad (25)$$

де  $\Phi_p$  - річний фонд часу штатного робітника

Річний фонд часу штатного робітника менший від часу технологічно необхідного робітника за рахунок надання робітникам відпусток та невиходів робітників за поважними причинами:

$$\Phi_p = \Phi_m - (D_{відп} + D_{нп}) \cdot 7 \quad (26)$$

де  $D_{відп}$  - кількість днів відпустки, встановленої для даної професії робітника;

$D_{нп}$  - кількість днів невиходів на роботу за поважними причинами.

Річний фонд часу штатного робітника для зони ЩО:

$$\Phi_p = 2070 - (25 + 6) \cdot 7 = 1853 \text{ год. Приймаємо } 1860 \text{ год.}$$

Штатна кількість виробничих робітників для зони ЩО:

$$P_{ш} = \frac{5810}{1860} = 3,12 \text{ люд.}$$

Річні фонди часу робочого місця та штатного робітника розраховані за формулами (24) і (26), приведені в літературі [2,3,5], тому прикладів ми не наводимо.

**Таблиця 5**

**Розрахунок чисельності виробничих робітників**

Найменування зон та відділень	Трудомісткість робіт на рік, люд.год.	Розрахункова кількість технолог.робітн.люд.	Річний фонд часу штатного робітника год	Розрахункова кількість штатних робітників, люд.
Зона ЦО	5810	2,81	1860	3,12
Зона ТО-1	5149	2,41	1840	2,80
Зона ТО-2	7080	3,42	1840	3,85
Зона ПР (пости)	24273	11,73	1840	13,19
<b>Відділення</b>				
Агрегатне	10248	4,95	1840	5,57
Слюсарно-механічне	8719	4,21	1840	4,74
Електротехнічне	3771	1,82	1840	2,05
Акумуляторне	1075	0,52	1820	0,59
Системи живлення	2693	1,30	1820	1,48
Шиномонтажне	1075	0,52	1840	0,58
Вулканізаційне	539	0,26	1820	0,30
Ковальсько-ресорне	1791	0,87	1820	0,98
Мідницьке	1165	0,56	1820	0,64
Зварювальне	884	0,43	1820	0,49
Жестяницьке	884	0,43	1820	0,45
Арматурно-кузовне	539	0,26	1820	0,30
Деревообробне	1079	0,52	1840	0,59
Оббійне	539	0,26	1840	0,29

В тих випадках, коли розрахункова кількість робітників по даному виду робіт буде виражатися долями одиниць, слід суміщати професії, об'єднуючи технологічно схожі роботи.

Для розраховуємого АТП необхідно суміщати роботи теплового комплексу: мідницькі, ковальсько-ресорні, зварювальні, жестяницькі і т.д. Окрім того, ще слід передбачити об'єднання робіт по ТО і ремонту автомобілів в відділеннях.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. Затв. наказом Міністерства транспорту України від 30.03.98 р. № 102.
2. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник. - К.: Вища школа, 2007. - 527с.
3. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання, 2003. – 511 с.
4. Говорущенко Н.Я. Основи теорії експлуатації автомобилей / Н.Я. Говорущенко. - К.: Вища школа, 1971. - 232 с.
5. Техническая эксплуатация автомобилей / Под ред. Е.С.Кузнецова. –М.: Наука, 2001. – 535 с.
6. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, М., Транспорт, 1986. – 91с.

## Варіанти завдань для курсового проекту

Варіант	Автомобілі	Кількість автомобілів	Вантажність	Двигун	Категорія умов експлуатації	Характеристика району	Пробіг з початку експлуатації	Добовий пробіг, км
1.	Бортовий самоскид	80	0,4	Бенз	II	Помір, тепл	До і після кр (0,75...1,0)L	160
		65	3,0	Бенз	III			140
2.	Бортовий самоскид	90	1,0	Бенз	II	Тепл. Волог.	До і після кр (1,0...1,25)L	155
		75	3,5	Бенз	III			145
3.	Бортовий самоскид	100	2,5	Бенз	II	Жаркий, сухий	До і після кр (1,25...1,5)L	170
		85	5,0	Бенз	III			130
4.	Бортовий самоскид	110	4,0	Бенз	II	Сухий	До і після кр (1,5...1,75)L	165
		95	5,8	Бенз	III			135
5.	Бортовий самоскид	120	5,0	Бенз	II	Помір, холод.	До і після кр (Вище 2,0)L	175
		55	8,0	Диз	III			150
6.	Бортовий самоскид	80	7,5	Бенз	II	Холод.	До і після кр (0,75...1,0)L	180
		65	10,0	Диз	III			155
7.	Бортовий самоскид	90	8,0	Диз	II	Помір., Тепл	До і після кр (1,0...1,25)L	150
		75	12,0	Диз	III			130
8.	Бортовий самоскид	100	0,4	Бенз	III	Тепл., Волог.	До і після кр (1,25...1,5)L	150
		85	3,0	Бенз	IV			135
9.	Бортовий самоскид	110	1,0	Бенз	III	Жарк., Сухий	До і після кр (1,5...1,75)L	155
		60	3,5	Бенз	IV			120
<b>10.</b>	<b>Бортовий самоскид</b>	<b>120</b>	<b>2,5</b>	<b>Бенз</b>	<b>III</b>	<b>Сухий</b>	<b>До і після кр (1,5...1,75)L</b>	<b>160</b>
		<b>70</b>	<b>5,0</b>	<b>Бенз</b>	<b>IV</b>			<b>125</b>
11.	Бортовий самоскид	90	4,0	Бенз	III	Помір., холод.	До і після кр (1,0...1,25)L	165
		80	5,8	Бенз	IV			140
12.	Бортовий самоскид	105	5,0	Бенз	III	Холодн.	До і після кр (1,25...1,5)L	170
		60	8,0	Диз	IV			125
13.	Бортовий самоскид	115	7,5	Бенз	III	Сухий	До і після кр (1,5...1,75)L	175
		65	10,0	Диз	IV			130
14.	Бортовий самоскид	95	8,0	Диз	III	Холод.	До і після кр (1,0...1,25)L	150
		75	12,0	Диз	IV			135
15.	Бортовий самоскид	85	4,0	Бенз	II	Помір., Тепл	До і після кр (0,75...1,0)L	120
		45	5,0	Диз	III			165

## ДОДАТКИ

Таблиця 6

### Періодичність технічного обслуговування дорожніх транспортних засобів

Тип ДТЗ	Періодичність видів технічного обслуговування, км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові, автобуси	Один раз за робочу добу незалежно від кількості робочих змін	5000	20000
Автомобілі вантажні, автобуси на базі вантажних автомобілів з використанням їх базових агрегатів, автомобілі повнопривідні, причепа, напівпричепа	Один раз за робочу добу незалежно від кількості робочих змін	4000	16000

Таблиця 7

### Трудомісткість технічного обслуговування і ремонту рухомого складу

№ п/п	Дорожні транспортні засоби, тип, клас	Трудомісткість			
		ЩО	ТО-1	ТО-2	ТР люд. - год/1000 км
1	<b>ЛЕГКОВІ АВТОМОБІЛІ</b>				
1.1	Особливо малого класу (робочий об'єм двигуна до 1,2 л, маса автомобіля до 850 кг)	0,2	2,0	7,5	2,5
1.2	Малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 л до 1,8 л, маса автомобіля від 850 кг до 1150 кг)	0,30	2,3	9,2	2,8
1.3	Середнього класу (робочий об'єм двигуна від 1,8 л до 3,5 л, маса автомобіля від 1150 кг до 1500 кг)	0,50	2,9	11,7	3,2
2	<b>АВТОБУСИ З БЕНЗИНОВИМ ДВИГУНОМ</b>				
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	<b>АВТОБУСИ З ДИЗИЛЬНИМ ДВИГУНОМ</b>				
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 (довж. 16,5-18 м)	1,80	13,5	47,0	11,0
4	<b>ВАНТАЖНІ АВТОМОБІЛІ З БЕНЗИНОВИМ ДВИГУНОМ</b>				
4.1	Бортові автомобілі вантажопідйомністю, т:				
4.1.1	0,4	0,20	2,2	7,3	2,8

№ п/п	Дорожні транспортні засоби, тип, клас	Трудомісткість			
		ЩО	ТО-1	ТО-2	ТР люд. - год/ 1000 км
		чол. - годин на одне обслуговування			
4.1.2	1,0	0,30	2,4	7,6	2,9
4.1.3	2,5	0,42	2,9	10,8	3,6
4.1.4	4,0	0,45	3,0	10,9	3,7
4.1.5	5,0	0,50	3,5	12,6	4,0
4.1.6	7,5	0,55	3,8	16,5	6,0
4.2	Автомобілі-тягачі. Маса напівпричепа з вантажем, т:				
4.2.1	6,5-10,5	0,35	4,10	11,6	4,6
4.2.2	12,0	0,45	4,15	11,9	4,8
4.2.3	до 18,5	0,55	4,20	18,2	6,6
4.3	Автомобілі-самоскиди вантажопідйомністю, т:				
4.3.1	3,0-3,5	0,48	2,5	10,5	4,3
4.3.2	5,0-5,8	0,80	3,1	12,4	4,6
5	<b>ВАНТАЖНІ АВТОМОБІЛІ З ДИЗИЛЬНИМ ДВИГУНОМ</b>				
5.1	Бортові вантажопідйомністю, т:				
5.1.1	8,0	0,75	3,4	13,8	6,7
5.1.2	12,0	0,67	3,5	14,7	6,7
5.1.3	20,0 і більше	1,65	27,1	53,6	16,4
5.2	Автомобілі-тягачі. Маса напівпричепа з вантажем, т:				
5.2.1	17,75	0,35	3,20	12,5	6,0
5.2.2	19,1	0,67	3,74	15,95	6,35
5.2.3	26,0	0,67	3,85	16,17	6,82
5.3	Автомобілі-самоскиди вантажопідйомністю, т:				
5.3.1	8,0	0,50	3,91	15,87	6,90
5.3.2	10,0	0,55	3,91	16,67	9,77
5.3.3	12,0	0,55	4,04	16,91	7,13
5.3.4	27,0	0,60	13,5	60,5	20,95
5.3.5	40,0	0,60	13,7	60,7	24,95
6	<b>Причепа</b>				
6.1	Одновісні вантажопідйомністю до 3,0 т	0,1	0,4	2,1	0,4
6.2	Двовісні вантажопідйомністю, т:				
6.2.1	до 8,0	0,3	1,0	5,5	1,4
6.2.2	8,0 і більше	0,4	1,6	6,1	2,0
7	<b>Напівпричепа вантажопідйомністю, т:</b>				
7.1	11,5	0,3	0,9	4,5	1,3
7.2	13,5	0,3	1,0	4,5	1,4
7.3	20,0	0,3	1,0	5,0	1,45

**Примітка.**

Нормативи трудомісткості робіт по ТО (чол. - годин) і ПР (чол. – годин / 1000) ДТЗ, працюючих із застосуванням зрідженого газу (СНД) і стислого (СПГ), збільшуються відповідно до виду робіт:

ЩО на 0,15 (СНД) і 0,2 (СПГ);  
ТО-1 на 0,4 (СНД) і 0,8 (СПГ);

ТО-2 на 1,2 (СНД) і 2,0 (СПГ);  
ТР на 0,2 (СНД) і 0,6 (СПГ)

## Ресурсний пробіг рухомого складу

Рухомий склад	Модель представник	Ресурсний пробіг не менше, тисяч км
<b>Легкові автомобілі:</b>		
особливо малого класу	ЗА3-1102	125
малого	ВА3-2107	150
середнього	ГА3-24-11	400
<b>Автобуси</b>		
особливо малого класу	РАФ-2203-1	350
малого	ПА3-3205	400
середнього	ЛА3-4221	500
великого	ЛПА3-5256, Ікарус-260	500
особливо великого	Ікарус-280	400
<b>Вантажні автомобілі загального призначення, вантажопідйомністю, т:</b>		
0,5-1,0	УА3-3303-1	150
понад 1 до 3 т	ГА3-52-04	175
понад 3 до 5 т	ГА3-3307	300
понад 5 до 8 т	ЗіЛ-431410	450
понад 6 до 8 т	КамАЗ-5320	300
понад 8 до 10 т	КамАЗ-53212	300
понад 10 до 16 т	КрАЗ-250-01	300
<b>Позашляхові автомобілі самоскиди вантажопідйомністю, т:</b>		
30т	БелАЗ-7522	200
42т	БелАЗ-7548	200
<b>Газобалонні автомобілі *, працюючі на:</b>		
зрідженому нафтовому газі (СНД)		-
стислому природному газі (СПГ)		-
<b>Причепи вантажопідйомністю, т:</b>		
одноосні до 5 т	СМ-В325	120
двовісні до 8 т	ГКБ-8350	250
<b>Напівпричепи вантажопідйомністю, т:</b>		
одноосні до 12 т	Каз-9368	300
двовісні до 14 т	Мод. 9370	300
багатовісні понад 20 т	МАЗ-9398	320
Причепи і напівпричепи - важковози вантажопідйомністю понад 22 т	МЧЗАП	250

**Таблиця 9**  
**Коефіцієнт корегування нормативів залежно від умов експлуатації -  $K_1$**

Категорія умов експлуатації	Нормативи			
	Ресурсний пробіг	Періодичність ТО	Питома трудомісткість	Витрата зап. частин
I	1,0	1,0	1,0	1,00
II	0,9	0,9	1,1	1,10
III	0,8	0,8	1,2	1,25
IV	0,7	0,7	1,4	1,40
V	0,6	0,6	1,5	1,65

**Таблиця 10**  
**Коефіцієнт корегування нормативів залежно від модифікації рухомого складу та організації його роботи -  $K_2$**

Модифікація рухомого складу	Нормативи		
	Ресурсний пробіг	Трудомісткість $T_0$ і $T_P$	Витрата запасних частин
Базова модель автомобіля	1,00	1,00	1,00
Сідельні тягачі	0,95	1,10	1,05
Автомобілі з 1 причепом	0,90	1,15	1,10
Автомобілі з 2 причепами	0,85	1,20	1,20
Автомобілі самоскиди при роботі на плечах до 5км або з одним причепом	0,80	1,20	1,25
Автомобілі-самоскиди при роботі на плечах більш 5км	0,85	1,15	1,20
Автомобілі-самоскиди з двома причепами	0,75	1,25	1,30
Спеціалізований рухомий склад (залежно від складності устаткування)	-	1,10-1,20	-

**Таблиця 11**  
**Коефіцієнт корегування нормативів залежно від природно-кліматичних умов -  $K_3 = K_3' K_3''$**

Характеристика району	Нормативи			
	Ресурсний пробіг	Періодичність ТО	Питома трудомісткість $T_P$	Витрата запасних частин
Коефіцієнт $K_3'$				
Помірний	1,0	1,0	1,0	1,0



Помірно теплий Помірно теплий вологий Теплий вологий	1,1	1,0	0,9	0,9
Жаркий сухий Дуже жаркий Сухий	0,9	0,9	1,1	1,1
Помірно холодний	0,9	0,9	1,1	1,1
Холодний	0,8	0,9	1,2	1,25
Дуже холодний	0,7	0,8	1,3	1,4
Коефіцієнт $K_3''$				
З високою агресивністю навколишнього середовища	0,9	0,9	1,1	1,1

**Таблиця 12**  
**Коефіцієнти корегування нормативів питомої трудомісткості ПР ( $K_4$ ) і тривалості простою в ТО і ПР ( $K_4'$ ) залежно від пробігу з початку експлуатації**

Пробіг з початку експлуатації в частках від нормативного ресурсного пробігу	Автомобілі					
	Легкові		Автобуси		Вантажні	
	$K_4$	$K_4'$	$K_4$	$K_4'$	$K_4$	$K_4'$
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Понад 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
Понад 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Понад 0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
Понад 1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
Понад 1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
Понад 1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
Понад 1,75 до 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Понад 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

**Таблиця 13**  
**Коефіцієнт корегування нормативів залежно від кількості обслуговуваних і ремонтваних на АТП автомобілів і кількості технологічно сумісних груп рухомого складу -  $K_5$**

Кількість автомобілів, обслуговуваних і ремонтваних на АТП	Кількість технологічно сумісних груп рухомого складу		
	менш 3	3	Більше 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Понад 100 до 200	1,05	1,10	1,20
Понад 200 до 300	0,95	1,00	1,10
Понад 300 до 600	0,85	0,90	1,05
Понад 600	0,80	0,85	0,95

Таблиця 14

Тривалість простою рухомого складу в технічному обслуговуванні і ремонті

Рухомий склад	ТО і ПР на АТП, днів / 1000 км	КР на ремонтному підприємстві, днів
Легкові автомобілі	0,30 - 0,40	18
Автобуси особливо малого, малого і середнього класів	0,30 - 0,50	20
Автобуси великого класу	0,50 – 0,55	25
Вантажні автомобілі вантажопідйомністю, т:		
від 0,3 до 5,0	0,40 – 0,50	15
від 5,0 і більше	0,50 – 0,55	22
Причепи та напівпричепи	0,10 – 0,15	-

Таблиця 15

Розподіл рухомого складу по технологічно сумісних групах під час виконання ТО та ПР

Типи рухомого складу на АТП	Технологічно сумісні групи за типами та базовим маркам рухомого складу				
	I	II	III	IV	V
Легкові автомобілі	АЗЛК, ИЖ ВАЗ,	ГАЗ	-	-	-
Автобуси	-	РАФ, УАЗ	ПАЗ, КАВЗ	ЛАЗ (бенз), ЛиАЗ	ЛАЗ (диз)
Вантажні автомобілі	ИЖ	УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	ЗИЛ, КАЗ, Урал	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ

Руденко Віктор Аркадійович  
Соларьов Олександр Олексійович

## Проектування транспортних технологій

Методичні вказівки щодо виконання курсового проекту  
для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами) спеціалізації  
275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» другого  
(магістерського) рівня ступеня вищої освіти «магістр»

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет, вул. Герасима Кондратьєва 160.

---

Підписано до друку: \_\_\_\_\_ 2020 р. Формат А5: Гарнітура Times New Roman

Тираж \_\_\_\_\_ примірників

Замовлення

Ум. друк. арк. 1,17

---

