

**А.М. Аюбов, В.П. Кувачов, В.Б. Мітков,  
В.М. Мітін, Є.І. Ігнат'єв**



**ТРАНСПОРТНИЙ  
ПРОЦЕС В АПК**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

**Кафедра «Машиновикористання в землеробстві»**

**А.М. Аюбов, В.П. Кувачов, В.Б. Мітков,  
В.М. Мітін, Є.І. Ігнат'єв**

**ТРАНСПОРТНИЙ ПРОЦЕС В АПК**

*Навчальний посібник для  
виконання практичних робіт*

**Мелітополь  
2020**

УДК [631.3+629.114.2](075)  
Т65

Автори: А.М. Аюбов, В.П. Кувачов, В.Б. Мітков, В.М. Мітін,  
Є.І Ігнат'єв

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради механіко-технологічного факультету Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

Рецензенти:

- А.І. Панченко – д.т.н., професор кафедри мехатронних систем та транспортних технологій Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного;  
О.Г. Караєв – д.т.н., доцент кафедри сільськогосподарських машин, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного.

**Аюбов А.М.**

**Транспортний процес в АПК:** навчальний посібник з виконання практичних робіт/А.М. Аюбов, В.П. Кувачов, В.Б. Мітков, В.М. Мітін, Є.І. Ігнат'єв – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - 182 с.

У навчальному посібнику зібраний, систематизований та викладений теоретичний і методичний матеріал, який охоплює практичні питання дисципліни «Транспортний процес в АПК». Наведені загальні поняття про транспортний процес, наведені наукові основи інженерного забезпечення ефективного використання транспортних засобів та процесів в АПК. У навчальному посібнику для виконання практичних робіт розглянуто діючі методики розробки сукупності правил повного використання потенційних можливостей транспортних засобів та процесів в АПК за конкретних природно-виробничих умов, визначення потреби в цих засобах та процесів в АПК з метою досягнення запрограмованих кінцевих результатів і дотримання вимог. Представлено розрахунки транспортування вантажів у сільському господарстві та експлуатації транспортних засобів, вибір та обґрунтування раціонального складу, кінематики і графіків руху транспортних тракторних й автомобільних агрегатів, методики розрахунку необхідного технічного парку засобів дія перевезень та навантажувально-розвантажувальних робіт.

© А.М. Аюбов, В.П. Кувачов, В.Б. Мітков,  
В.М. Мітін, Є.І. Ігнат'єв, 2020

## ЗМІСТ

|     |                                                                                       |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.  | ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ АВТОМОБІЛІВ<br>ТА ЇХ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ | 4   |
| 2.  | РОЗРАХУНОК НОРМАТИВНИХ ВИТРАТ ПАЛИВА<br>ДЛЯ АВТОМОБІЛЕЙ                               | 22  |
| 3.  | РОЗРАХУНОК СОБІВАРТОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ<br>ПЕРЕВЕЗЕНЬ                                   | 37  |
| 4.  | РОЗРАХУНОК СКЛАДУ І РЕЖИМУ РУХУ<br>ТРАКТОРНОГО ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТУ                 | 50  |
| 5.  | БАЛАНСУВАННЯ КОЛІС ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ<br>НА БАЛАНСУВАЛЬНОМУ ВЕРСТАТІ БС-01          | 67  |
| 6.  | ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ТРАНСПОРТУ НА МАРШРУТІ                                             | 87  |
| 7.  | ПЛАНУВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ПОТОЧНИЙ РІК                                                 | 106 |
| 8.  | РОЗРАХУНОК АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ                                                   | 123 |
| 9.  | ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК АТП                                                          | 132 |
| 10. | ВИБІР МЕТОДУ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО<br>ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ             | 146 |
| 11. | ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ СО У ВИПУСКНИХ ГАЗАХ<br>АВТОТРАНСПОРТУ                           | 167 |
| 12. | ВИЗНАЧЕННЯ ДИМНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ<br>ГАЗІВ ДИЗЕЛІВ                                   | 176 |

# **Практична робота №1**

## **ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ АВТОМОБІЛІВ ТА ЇХ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ**

### **Методичні вказівки до практичної роботи №1**

**МЕТА РОБОТИ** - ознайомлення майбутніх фахівців з передовим досвідом організації вантажоперевезень, зокрема опанування методикою по визначенню необхідної кількості транспортних агрегатів, розрахунку їх техніко-експлуатаційних показників при перевезенні вантажів у визначений термін.

На підставі даних завдання виконати розрахунки і визначити необхідну кількість автомобілів та їх техніко-експлуатаційні показники при перевезенні вантажів у визначений термін.

### **1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ**

#### **1.1 Завдання для самостійної підготовки**

*Вивчити:*

- класифікацію сільськогосподарських вантажів та дорожніх умов [1, с. 5-24; 2, с.5-15; 3, с.8-25; 3].

*Ознайомитися:*

- з правилами та особливостями транспортування с.-г. вантажів [4].

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- класифікацію с.-г. вантажів;
- класифікацію дорожніх умов.

#### **1.2 Питання для самопідготовки (Тестові запитання - Додаток Д)**

1.2.1 Класифікація с.-г. вантажів.

1.2.2 Класифікація дорожніх умов.

1.2.3 Статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності.

1.2.4 Розрахункова норма пробігу автомобілів.

#### **1.3 Рекомендована література**

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.

2. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве / Миронюк С.К. - 1982. - 287с.

3. Класифікація автомобільних доріг. Постанови Кабінету Міністрів України від 6 квітня 1998 року, № 455.

4. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні, затверджені Наказом Міністерства транспорту України N 363 від 14.10.97

## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма роботи**

1. Ознайомитися із характеристикою та особливостями транспортних засобів та засобами вантажних операцій [1, 2, 3].

2. Визначити техніко-експлуатаційні показники.

3. Визначити потрібну кількість автомобілів для перевезення вантажу.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### **2.2 Оснащення робочого місця**

1. Робочий зошит.

2. Обчислювальний пристрій.

3. Методичні вказівки до виконання роботи.

4. Інструкція з охорони праці (відповідно до ДНАОП 0.00-4.25-98).

### **2.3 Вказівки по підготовці до роботи.**

Отримати у ведучого викладача індивідуальне завдання та ознайомитися з програмою роботи.

Структура індивідуального завдання має вигляд:

1. Найменування вантажу \_\_\_\_\_

2. Обсяг вантажу, що підлягає перевезенню  $Q_v$ , т \_\_\_\_\_

3. Кількість робочих днів, що відведено для перевезення вантажу т, днів \_\_\_\_\_

4. Марка автомобіля: \_\_\_\_\_

5. Відстань транспортування технологічного матеріалу  $l_n$ , км \_\_\_\_\_

6. Відстань з місця базування автомобіля до місця завантаження  $l_{01}$ , км \_\_\_\_\_

з місця розвантаження до місця базування  $l_{02}$ , км \_\_\_\_\_

7. Група доріг \_\_\_\_\_

### **2.4 Вказівки по оформленню роботи.**

Робота повинна бути оформлена окремим звітом на аркушах формату A4 згідно вимог ДСТ 2.105-95 ЄСКД щодо загальних вимог до текстових документів.

## 3 МЕТОДИКА З ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### 3.1 Підготовка транспортних засобів до перевезення вантажів

В залежності від виду вантажу необхідно визначити з якими бортами буде працювати транспортний засіб. Стандартний кузов в більшості випадків розрахований на повне завантаження агрегату вантажем 1 класу. Під час перевезення вантажів 2-4 класів повністю завантажити транспортний засіб можливо лише при наявності надставних бортів. Використання бортів будь то вантажного автомобілю або причепа проводиться за відповідністю умови:

$$\alpha_{vj}^{ct} = \frac{\gamma_m \cdot S_{m\Sigma j}}{Q_{nj}} \leq 1 \quad (1)$$

де  $\alpha_{vj}^{ct}$  - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності j-го транспортного агрегату;

$\gamma_m$  - об'ємна маса технологічного матеріалу, т/м<sup>3</sup>, див. додаток Б;

$Q_{nj}$  - номінальна вантажопідйомність j-го транспортного засобу, відповідно бортового автомобіля, самоскида та причепів, [1, 5-7] т, (наводиться в технічній характеристиці на транспортний засіб, див. додаток А).

$S_{T\Sigma j}$  - місткість вантажу у кузові j-го транспортного засобу [1, 5-7] , м<sup>3</sup>, будь то по основним бортам або надставним (див. додаток А), або по додатковим.

### 3.2 Розрахунок показників роботи автомобіля

**3.2.1 Тривалість роботи транспортного агрегату на маршруті, год.**

$$T_{\text{ізд}} = T_{\text{нр}} + T_{\text{р}} + T_{\text{х}}, \quad (2)$$

де  $T_{\text{нр}}$  - час навантажувально-розвантажувальних робіт із розрахунку на один рейс, год. На етапі проектування транспортних процесів призначається виходячи із затверджених норм часу для водіїв вантажних автомобілів під час простою при навантажуванні і розвантажуванні вантажів [3, 4], або розраховується;

$T_{\text{р}}$ ,  $T_{\text{х}}$  - тривалість руху агрегату на маршруті відповідно з вантажем й без вантажу, год.

1) Взагалі тривалість навантажувального–розвантажувального часу транспортних засобів складається:

$$T_{np} = T_{зав} + T_{розв} + T_{вив},, \quad (3)$$

де  $T_{зав}$ - тривалість завантажувальних робіт транспортного процесу, год;

$T_{розв}$ - тривалість розвантажувальних робіт транспортного процесу, год;

$T_{вив}$ - загальна тривалість виваження вантажу, добору й аналізу проб і оформлення документів (в залежності від виду вантажу  $T_{вив} = 0.0,33$  год.).

Тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт розраховується:

$$T_{зав(розв)} = \frac{Q_{nj} \cdot \alpha_{vj}^{cm}}{W_{ег}^{нав}}, \quad (4)$$

$W_{ег}^{нав}$  - експлуатаційна годинна продуктивність технологічного агрегату при навантаженні (або розвантаженні) [1, 2, 3], т/год;  
якщо робота немеханізована (тобто вручну)

$$W_{ег}^{ручн} = F \cdot n_p,$$

де  $F$  – годинний виробіток на 1 людину, задається самостійно, т/год;

$n_p$  – кількість робітників на навантаженні (розвантаженні), люд:

$$n_p = \frac{k_p \cdot Q_v}{F \cdot m \cdot T_n \cdot k_{зм}}, \quad (5)$$

де  $Q_v$  – обсяг вантажу, що підлягає перевезенню, т;

$k_p$  – коефіцієнт кратності робітників, тобто, якщо  $k_{зм} \leq 1$ , то  $k_p = 1$ , якщо  $1 < k_{зм} \leq 2$ , то  $k_p = 2$ , якщо  $2 < k_{зм} \leq 3$ , то  $k_p = 3$ ;

$m$  – кількість робочих днів;

$T_n$  – час у наряді, год. На етапі проектування транспортних процесів рекомендується приймати рівним часу зміни, год;

$k_{зм}$  – коефіцієнт змінності.

Тривалість розвантаження транспортного агрегату залежить від його марки та способу розвантаження. На етапі проектування транспортно-технологічних процесів розраховується по формулі (4).

2) Тривалість руху транспортного агрегату, хв.

$$T_{\text{рух}} = (T_p + T_x) = \frac{l_n}{V_t \cdot \alpha_{\text{проб}}}, \quad (6)$$

де  $l_n$  – відстань перевезення технологічного матеріалу, км;

$\alpha_{\text{проб}}$  – коефіцієнт використання пробігу,  $\alpha_{\text{проб}}=0,5$ ;

$V_t$  – середня технічна (транспортна) швидкість руху транспортного засобу в заданих дорожніх умовах, км/год.

Швидкість руху автомобілів  $V_t$  залежить від типу і стану покриття, повздовжнього профілю, плану траси, інтенсивності руху, метеорологічних умов і видимості, наявності кривих з малими радіусами, наявності пересічень з шляхами, шляхово-сигнальних знаків тощо. Тому сучасні літературні джерела приводять багато різних викладок, щодо розрахунку допустимої швидкості руху автомобілів, виходячи з їх техніко-експлуатаційних характеристик.

На етапі проектування транспортно-виробничих процесів технічну швидкість автомобілів по різних групам доріг, в залежності від їх стану, рекомендується призначати виходячи із розрахункових норм пробігу автомобілів [4] (додаток В).

### 3.2.2 Тривалість не циклових операцій за зміну, год.

$$T_{\text{нц}} = T_{01} + T_{02} + T_k + T_{\text{пз}} + T_{\text{ф}}, \quad (7)$$

де  $T_{01}$ ,  $T_{02}$  - тривалість переїзду агрегату відповідно з місця базування на місце завантаження і з місця розвантаження на місце базування (нульовий пробіг), год;

$$T_{01} = l_{01} / V_{\text{тх}}, \quad (8a)$$

$$T_{02} = l_{02} / V_{\text{тх}}, \quad (8б)$$

де  $l_{01}$ ,  $l_{02}$  - відстань відповідно з місця базування до місця завантаження і до місця розвантаження, км;

$T_k$  - тривалість часу для контролю і регулювань агрегату і стану вантажу на маршруті, год,  $T_k \approx 0,17..0,50$  год.

$T_{\text{пз}}$  - тривалість підготовчо-заклучного часу, куди входять витрати часу на ЩТО ( $T_{\text{ЩТО}}$ ), організаційне-технічне обслуговування агрегату;

( $T_{\text{орг-техн}}$ ), підготовку агрегатів до переїзду ( $T_{\text{підг}}$ ), одержання наряду ( $T_{\text{нард}}$ ):

| $T_{пз} =$     | $T_{щто}$   | $T_{орг-техн}$ | $T_{підг}$  | $T_{нар}$ |
|----------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| для автомобіля | 0,30...0,55 | 0,08...0,17    | 0,05...0,08 | 0,07      |

$T_{\phi}$  – час на відпочинок та особисті потреби виконавців, год,  
встановлюють  $T_{\phi} = 0,42...0,50$  год.

### 3.3 Кількість їздок автомобіля за зміну

$$n_{\text{їзд}} = (T_{\text{н}} - T_{\text{нц}}) / T_{\text{їзд}}. \quad (9)$$

де  $T_{\text{н}}$  – час у наряді, год. На етапі проектування транспортних процесів рекомендується приймати рівним часу зміни, год.

Значення  $n_{\text{їзд}}$  округляється в більшу сторону до цілого числа.

### 3.4 Фактична тривалість зміни

У зв'язку з округленням числа їздок перераховується фактична тривалість зміни

$$T_{\text{зм}}^* = T_{\text{їзд}} \cdot n_{\text{їзд}} + T_{\text{нц}}. \quad (10)$$

### 3.5 Визначення обсягу роботи , що виконується транспортним агрегатом за зміну

- в тонах

$$P_{\text{зм}} = Q_{\text{н}} \alpha_{\text{в}}^{\text{ст}} \cdot n_{\text{їзд}}, \quad (11a)$$

- в Т-КМ

$$W_{\text{зм}} = P_{\text{зм}} \cdot l_{\text{п}}. \quad (11б)$$

### 3.6 Визначення експлуатаційної кількості транспортних агрегатів, що необхідно для перевезення вантажу у визначений термін

$$M_{\text{тр}} = \frac{Q_{\text{в}}}{m \cdot P_{\text{зм}}}. \quad (12)$$

де  $m$  – кількість робочих днів.

Значення  $M_{\text{тр}}$  округляється в більшу сторону до цілого числа.

### 3.7 Визначення добового пробігу автомобіля, км

$$l_{\text{доб}} = \left( \frac{l_{\text{н}}}{\alpha_{\text{проб}}} \right) n_{\text{їзд}} + (l_{01} + l_{02}). \quad (13)$$

## 4 ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Тема: **Визначення необхідної кількості автомобілів та їх техніко-експлуатаційні показники при перевезенні вантажів у визначений термін**

Мета роботи: На підставі даних завдання виконати розрахунки і визначити необхідну кількість автомобілів та їх техніко-експлуатаційні показники при перевезенні вантажів у визначений термін.

Технологічне обладнання, інструмент, матеріали: робочий зошит, обчислювальний пристрій.

### Хід виконання роботи

1.1 Підготовка транспортних засобів до перевезення вантажів.

1.2 Розрахунок показників роботи автомобіля.

1.2.1 Тривалість роботи транспортного агрегату на маршруті.

1.2.2 Тривалість не циклових операцій за зміну.

1.3 Кількість їздок автомобіля за зміну.

1.4 Фактична тривалість зміни.

1.5 Визначення обсягу роботи , що виконується транспортним агрегатом за зміну.

1.6 Визначення експлуатаційної кількості транспортних агрегатів, що необхідно для перевезення вантажу у визначений термін.

1.7 Визначення добового пробігу автомобіля.

Висновок: За результатами виконання роботи зробить висновок про можливі шляхи підвищення змінної продуктивності роботи транспортних засобів та скорочення їх потрібної кількості.

Роботу виконав: студент \_\_\_\_\_  
(Дата) (Підпис)

Роботу перевірів: \_\_\_\_\_  
(Дата) (Підпис)

## **5 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Що розуміють під транспортним процесом
2. Що є головною метою транспорту
3. В чому полягає вдосконалення системи транспортного обслуговування АПК
4. Який тип дорожнього покриття відповідає 1 групі доріг
5. Який тип дорожнього покриття відповідає 3 групі доріг
6. Яка розрахункова норма пробігу автомобіля (км/год) відповідає 1 групі доріг
7. Яка розрахункова норма пробігу автомобіля (км/год) відповідає 2 групі доріг
8. Яка розрахункова норма пробігу автомобіля (км/год) відповідає 3 групі доріг
9. Що розуміють під “вантажем”
10. Як класифікують вантажі за фізико-механічними властивостями
11. Як класифікують вантажі за способом перевезення і навантаження розвантаження
12. Як класифікують вантажі за використанням вантажопідйомності транспортних засобів
13. Який рівень значень коефіцієнту використання номінальної вантажопідйомності відповідає вантажам 1-го класу
14. Який рівень значень коефіцієнту використання номінальної вантажопідйомності відповідає вантажам 2-го класу
15. Який рівень значень коефіцієнту використання номінальної вантажопідйомності відповідає вантажам 3-го класу
16. Який рівень значень коефіцієнту використання номінальної вантажопідйомності відповідає вантажам 4-го класу

## **6 ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ при роботі на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ)**

### **1. Загальні вимоги безпеки**

1.1. До роботи із ПЕОМ допускаються особи у віці не молодші 18 років, що пройшли інструктаж з охорони праці, не мають протипоказань за станом здоров'я.

1.2. Користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил внутрішнього трудового розпорядку, установлені режими праці й відпочинку.

1.3. Користувачі ПЕОМ зобов'язані дотримуватись правил пожежної безпеки, знати місця розташування первинних засобів пожежогасіння.

1.4. Про кожний нещасний випадок із працівником потерпілий або очевидець нещасних випадків зобов'язаний негайно повідомити ректора або проректора . При несправності устаткування припинити роботу й повідомити адміністрацію.

1.5. У процесі роботи користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил використання засобів індивідуального й колективного захисту, дотримувати правил особистої гігієни, утримувати в чистоті робоче місце.

1.6. Особи, що допустили невиконання або порушення інструкції з охорони праці, притягаються до дисциплінарної відповідальності відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку.

### **2. Вимоги безпеки під час роботи**

2.1. При роботі із ПЕОМ значення візуальних параметрів повинні знаходитися в межах оптимального діапазону.

2.2. Клавіатуру розташовувати на поверхні стола на відстані 100-300 мм від краю, зверненого до користувача.

2.3. При працюючому відеотерміналі відстань від очей до екрана повинна бути 0,6 - 0,7 м, рівень очей повинен припадати на центр екрана або на 2/3 його висоти.

2.4. Зображення на екранах відеомоніторів повинне бути стабільним, ясним і гранично чітким, не мати мерехтінь символів і фону, на екранах не повинно бути відблисків і відбиття світильників, вікон і навколишніх предметів.

2.5. Тривалість безперервної роботи із ПЕОМ без регламентованої перерви не повинна перевищувати 2-х годин. Щогодини при роботі слід робити регламентовану перерву тривалістю 15 хв.

### **3. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

3.1. У випадку появи несправності в роботі відеотермінала вимкнути його, сповістити про це адміністрацію. Роботу продовжувати тільки після усунення виниклої несправності.

3.2. У випадку виникнення у користувача зорового дискомфорту й інших несприятливих суб'єктів -них відчуттів варто обмежити час роботи із ПЕОМ, провести корекцію тривалості перерв для відпочинку або провести зміну діяльності на іншу, не пов'язану з використанням ПЕОМ.

3.3. При ураженні користувача електричним струмом негайно вимкнути електромережу, надати першу допомогу потерпілому, при необхідності відправити його в найближчу лікувальну установу.

### **7 ЛІТЕРАТУРА**

1. Грамаренко И.Г. Справочник по организации и планированию грузовых автомобильных перевозок / И.Г. Грамаренко, Е.Б. Решетников, Г.Л. Рыбанов. - К.: Техника, 1991. - 208 с.

2. Капланович М. С. Транспортные работы на уборке: Учебник/ М.С. Капланович, Л.Ф. Кормаков, Р.Б. Финкель. -М.: Россельхозиздат, 1972. — 192 с.

3. Вантажно-розвантажувальні роботи. Методика розрахунку та типові норми виробітку, часу та витрат палива на вантажно-розвантажувальні роботи. Книга 5, частина II. — К.: ТОВ «Юмана», 1998. — 352 с.

4. Норми продуктивності та витрат палива на перевезення вантажів автомобільним транспортом в АПК: Типові норми/ Гол. ред. В.В. Вітвицький.- К.: Транспорт, 2002.— 208 с.

5. Бойченко М.С. Каталог-довідник машин і обладнання для агропромислового комплексу / Бойченко М.С. — Київ: Укр ЦВТ, 2003. — 34 с.

6. Финн З. Сельхозтехника. Справочник-каталог предложений мирового рынка / З. Финн, С.Бородин, П. Хоммер. - К.: Юнивест Маркетинг, 1997. - 200с.

7. Погорелый Л. Сельхозтехника. Справочник-каталог предложений мирового рынка / Л. Погорелый. — К.: Юнивест Маркетинг, 1999. — 196 с.

**Додаток А**  
(довідковий)

Таблиця А.1 – Техніко-економічна характеристика основних марок рухомого складу транспортних засобів

| Марка                       | Номінальна потужність двигуна, кВт | Маса, т | Номінальна вантажопідйомність т | Місткість кузова для технологічного матеріалу, м <sup>3</sup> |                      |
|-----------------------------|------------------------------------|---------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|
|                             |                                    |         |                                 | по основним бортам                                            | по надставним бортам |
| Бортові вантажні автомобілі |                                    |         |                                 |                                                               |                      |
| ГАЗ-53А                     | 85                                 | 3,25    | 4,0                             | 5,5                                                           | 8,0                  |
| ЗИЛ-130                     | 110                                | 4,37    | 6,0                             | 5,0                                                           | 6,5                  |
| КРАЗ-65101                  | 170                                | 10,4    | 15,4                            | 11,0                                                          | -                    |
| КРАЗ-65063                  | 220                                | 10,7    | 17,1                            | 11,0                                                          | -                    |
| КАМА 3-5320                 | 154                                | 7,18    | 8,0                             | 8,0                                                           | 14,0                 |
| Сідельні тягачі             |                                    |         |                                 |                                                               |                      |
| КАМА 3-54115                | 176                                | 7,2     | 20,1                            | -                                                             | -                    |
| КАМА 3-5460                 | 265                                | 7,2     | 10,8                            | -                                                             | -                    |
| КАМА 3-6460                 | 265                                | 9,5     | 16,5                            | -                                                             | -                    |
| КАМА 3-43253                | 176                                | 5,7     | 9,36                            | -                                                             | -                    |

| Марка                                | Номіналь-<br>на потуж-<br>ність дви-<br>гуна, кВт | Ма-<br>са, т | Номінальна ван-<br>тажопідйомність<br>т | Місткість кузова для<br>технологічного мате-<br>ріалу, м <sup>3</sup> |                                |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                      |                                                   |              |                                         | по осно-<br>вним<br>бортам                                            | по надста-<br>вним бор-<br>там |
| ЗИЛ<br>4421 +<br>ОДАЗ<br>9357        | 154                                               | 7,18         | 11,1                                    | 10,0                                                                  | 18,0                           |
| <b>Вантажні автомобілі-самоскиди</b> |                                                   |              |                                         |                                                                       |                                |
| ГАЗ-<br>САЗ-<br>53Б                  | 85                                                | 3,75         | 3,5                                     | 5,0                                                                   | 9,0                            |
| ГАЗ-<br>САЗ-<br>4509                 | 92                                                | 4,36         | 4,0                                     | 5,0                                                                   | 10,0                           |
| ЗИЛ-<br>ММЗ-<br>554М                 | 110                                               | 4,85         | 5,5                                     | 6,0                                                                   | 12,5                           |
| ЗИЛ-<br>ММЗ-<br>4502                 | 110                                               | 4,85         | 5,8                                     | 3,8                                                                   | 5,1                            |
| КРАЗ-<br>6130С4                      | 220                                               | 13,0         | 15,0                                    | 20,0                                                                  | -                              |
| КРАЗ-<br>6510                        | 176                                               | 11,3         | 13,5                                    | 8,0                                                                   | -                              |
| КРАЗ-<br>65055                       | 243                                               | 12,3         | 16,0                                    | 10,5                                                                  | -                              |
| КРАЗ-<br>65032-<br>043               | 220                                               | 13,2         | 18,0                                    | 12,0                                                                  | -                              |

| Марка                  | Номиналь-<br>на потуж-<br>ність дви-<br>гуна, кВт | Ма-<br>са, т | Номинальна ван-<br>тажопідйомність т | Місткість кузова<br>для технологічного<br>матеріалу, м <sup>3</sup> |                              |
|------------------------|---------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                        |                                                   |              |                                      | по ос-<br>новним<br>бортам                                          | по над-<br>ставним<br>бортам |
| КРАЗ-<br>6130С4        | 220                                               | 12,9         | 15,0                                 | 20,0                                                                | -                            |
| КРАЗ-<br>7133С4        | 243                                               | 14,2         | 22,0                                 | 20,0                                                                | -                            |
| КАМАЗ<br>-55102        | 154                                               | 8,63         | 7,0                                  | 7,9                                                                 | 15,8                         |
| КАМАЗ<br>-45143        | 240                                               | 9,2          | 10,0                                 | 7,9                                                                 | 15,8                         |
| КАМАЗ<br>-55111        | 176                                               | 9,05         | 13,0                                 | 6,6                                                                 | -                            |
| КАМАЗ<br>-45142        | 260                                               | 10,2         | 14,0                                 | 11,0                                                                | -                            |
| КАМАЗ<br>-65115        | 176                                               | 9,65         | 15,0                                 | 8,5                                                                 | -                            |
| КАМАЗ<br>-6540         | 191                                               | 11,8<br>5    | 18,5                                 | 11,0                                                                | -                            |
| КАМАЗ<br>-6520         | 235                                               | 13,1         | 20,0                                 | 12,0                                                                | 16,0                         |
| МАЗ-<br>555102-<br>223 | 170                                               | 8,0          | 10,0                                 | 8,3                                                                 | -                            |
| МАЗ-<br>551605-<br>271 | 240                                               | 13,0         | 20,0                                 | 12,0                                                                | -                            |

| Марка                       | Номінальна<br>потужність<br>двигуна,<br>кВт | Ма-<br>са, т | Номінальна ванта-<br>жопідйомність т | Місткість кузова для<br>технологічного мате-<br>ріалу, м <sup>3</sup> |                              |
|-----------------------------|---------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                             |                                             |              |                                      | по осно-<br>вним бо-<br>ртам                                          | по над-<br>ставним<br>бортам |
| МАЗ-<br>551608-<br>236      | 290                                         | 13,0         | 20,0                                 | 22,0                                                                  | -                            |
| <b>Причепи автомобільні</b> |                                             |              |                                      |                                                                       |                              |
| ГКБ-<br>8536                | -                                           | 2,4          | 4,6                                  | 5,8                                                                   | 11,6                         |
| ГКБ-<br>8535                | -                                           | 3,45         | 5,5                                  | 7                                                                     | 14                           |
| ГКБ-<br>8551                | -                                           | 4,58         | 7,0                                  | 7,9                                                                   | 15,8                         |
| ГКБ-<br>8527                | -                                           | 4,6          | 7,0                                  | 7,87                                                                  | 10/15                        |
| ГКБ-<br>819                 | -                                           | 3,0          | 5,0                                  | 6,4                                                                   | 12,8                         |
| ГКБ-<br>8350                | -                                           | 3,5          | 8,0                                  | 7,0                                                                   | -                            |
| МАЗ-<br>8561-<br>024        | -                                           | 4,0          | 16,0                                 | 11,0                                                                  | -                            |
| МАЗ-<br>856102-<br>010      | -                                           | 9,4          | 17,6                                 | 22,0                                                                  | -                            |

**Додаток Б**  
(довідковий)

Таблиця Б.1 – Клас та об’ємна маса сільськогосподарських вантажів

| Технологічний матеріал | Клас вантажу | Об’ємна маса, т/м <sup>3</sup> |
|------------------------|--------------|--------------------------------|
| Пшениця                | 1            | 0,65 – 0,81                    |
| Жито                   | 1            | 0,66 – 0,79                    |
| Горох                  | 1            | 0,70 – 0,80                    |
| Овес                   | 1            | 0,40 – 0,50                    |
| Кукурудза (зерно)      | 1            | 0,70 – 0,75                    |
| Ячмінь                 | 1            | 0,58 – 0,70                    |
| Соняшник (зерно)       | 1            | 0,45 – 0,50                    |
| Просо                  | 1            | 0,80 – 0,85                    |
| Гречка                 | 1            | 0,65 – 0,70                    |
| Абрикоси*              | 1            | 0,55 – 0,62                    |
| Кавуни                 | 2            | 0,60 – 0,63                    |
| Виноград*              | 1            | 0,22 – 0,30                    |
| Дині                   | 2            | 0,34 – 0,45                    |
| Цукрові буряки         | 1            | 0,55 – 0,67                    |
| Картопля               | 1            | 0,65 – 0,75                    |
| Капуста                | 2            | 0,40 – 0,45                    |
| Гарбузи                | 2            | 0,55 – 0,58                    |
| Лук                    | 2            | 0,50 – 0,57                    |
| Морква*                | 3            | 0,52 – 0,58                    |
| Гній сухий             | 1            | 0,20 – 0,40                    |
| Гній вологий           | 1            | 0,65 – 0,85                    |
| Огірки*                | 2            | 0,50 – 0,59                    |
| Томати*                | 2            | 0,45 – 0,50                    |
| Редька*                | 3            | 0,52 – 0,57                    |
| Добрива мінеральні     | 1            | 0,70 – 0,90                    |
| Яблука*                | 1            | 0,25 – 0,40                    |
| Кукурудза (качани)     | 2            | 0,50 – 0,60                    |
| Глина, пісок, земля    | 1            | 1,20 – 1,50                    |
| Жмих                   | 2            | 0,30 – 0,32                    |
| Каміння, черепашник    | 1            | 1,00 – 2,00                    |

| Технологічний матеріал                                     | Клас вантажу | Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup> |
|------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Мука у мішках                                              | 1            | 0,40 – 0,60                    |
| Пісок річний                                               | 1            | 1,50 – 1,80                    |
| Сіно непресоване                                           | 4            | 0,12 – 0,15                    |
| Сіно пресоване                                             | 4            | 0,25 – 0,33                    |
| Солома непресована                                         | 4            | 0,15 – 0,20                    |
| Солома пресована                                           | 4            | 0,30 – 0,32                    |
| Силосна маса                                               | 2            | 0,45 – 0,70                    |
| Листостеблова маса,<br>кошики соняшнику                    | 3            | 0,25 – 0,40                    |
| Полова                                                     | 3            | 0,07 – 0,15                    |
| Зелень огородна                                            | 2            | 0,25 – 0,30                    |
| Зелень суха                                                | 2            | 1,50 – 1,70                    |
| Зелена трава                                               | 2            | 0,32 – 0,36                    |
| Бадилля коренеплодів                                       | 3            | 0,50 – 0,60                    |
| Примітка. * - Вантаж в ящиках, кошиках, сітках або решетах |              |                                |

Таблиця Б.2–Значення статичного коефіцієнту використання вантажопідйомності  $\alpha_v^{ст}$

| Клас вантажу | Коефіцієнт використання вантажопідйомності |                          |
|--------------|--------------------------------------------|--------------------------|
|              | інтервал значень                           | значення для розрахунків |
| 1            | 1,00                                       | 1,00                     |
| 2            | 0,79 – 0,99                                | 0,80                     |
| 3            | 0,51 – 0,70                                | 0,60                     |
| 4            | 0,41 – 0,50                                | 0,50                     |

**Додаток В**  
(довідковий)

Таблиця В.1–Норми середньої технічної швидкості вантажних автомобілів при роботі за містом

| Група доріг | Тип дорожнього покриття                                                                              | Розрахункова норма пробігу автомобіля, $v_{нт}$ , км/год |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| I           | Дороги з удосконаленим покриттям (асфальтобетонні, цементобетонні, бруківні, гудроновані, клінкерні) | 49                                                       |
| II          | Дороги з твердим покриттям (бруківні, щебеневі, гравійні) і ґрунтові поліпшені                       | 37                                                       |
| III         | Дороги звичайні ґрунтові                                                                             | 28                                                       |

**Додаток Д**

Тестові запитання для перевірки знань по самопідготовці  
до роботи №1

**1. Що розуміють під терміном "транспорт"**

1. Зміна місця розташування людей, товарів і вантажів, за допомогою пересувних засобів
2. Мобільні пересувні засоби та агрегати
3. Технологічний самохідний агрегат для пересування людей, товарів і вантажів

**2. Що розуміють під транспортним процесом**

1. Комплекс операцій, що зв'язані з виконанням перевезень
2. Технологічні дії, що виконують транспортні засоби
3. Навантажувально-розвантажувальні операції

**3. Що є головною метою транспорту**

1. Своєчасне, якісне та повне забезпечення потреби в перевезеннях з мінімальними витратами праці та коштів
2. Масове впровадження ефективного виду транспорту, за критеріями максимальної продуктивності і щонайменшої собівартості перевезень
3. Здійснення процесу перевізних та перевантажувальних операцій із взаємним узгодженням потреб та продуктивності транспортно-технологічних ланок

**4. В чому полягає вдосконалення системи транспортного обслуговування АПК**

1. У вдосконаленні організації, технології та механізації перевізних та навантажувально-розвантажувальних операцій
2. У вдосконаленні технологічних транспортних агрегатів та підвищення їх номінальної вантажопідйомності
3. У вдосконаленні виробничої та технічної експлуатації перевізних та навантажувально-розвантажувальних операцій

**5. Який тип дорожнього покриття відповідає 1 групі доріг**

1. Дороги з удосконаленим твердим покриттям (асфальтобетонні, цементобетонні, бруківні, гудроновані, клинкерні), ґрунтові міжселищні в хорошому стані та снігові добре вкриті
2. Дороги звичайні ґрунтові, розбиті, з глибокими коліями, після відлиги гребенясті; рілля нормальної вологості й замерзла; поле після збирання коренебульбоплодів, перезволожено; бездоріжжя у весняній та осінній паводок; снігове покриття глибиною до 15 см
3. Дороги з твердим покриттям (щебеневі розбиті, гравійні) піщані міжселищні, ґрунтові, розідані після дощу; стерня зернових; задернений ґрунт з твердим станом взимку і влітку

**6. Який тип дорожнього покриття відповідає 2 групі доріг**

1. Дороги з твердим покриттям (щебеневі розбиті, гравійні) піщані міжселищні, ґрунтові, розідані після дощу; стерня зернових; задернений ґрунт з твердим станом взимку і влітку
2. Дороги звичайні ґрунтові, розбиті, з глибокими коліями, після відлиги гребенясті; рілля нормальної вологості й замерзла; поле після збирання коренебульбоплодів, перезволожено; бездоріжжя у весняній та осінній паводок; снігове покриття глибиною до 15 см
3. Дороги з удосконаленим твердим покриттям (асфальтобетонні, цементобетонні, бруківні, гудроновані, клинкерні), ґрунтові міжселищні в хорошому стані та снігові добре вкриті

**7. Який тип дорожнього покриття відповідає 3 групі доріг**

1. Дороги звичайні ґрунтові, розбиті, з глибокими коліями, після відлиги гребенясті; рілля нормальної вологості й замерзла; поле після збирання коренебульбоплодів, перезволожено; бездоріжжя у весняній та осінній паводок; снігове покриття глибиною до 15 см
2. Дороги з удосконаленим твердим покриттям (асфальтобетонні, цементобетонні, бруківні, гудроновані, клинкерні), ґрунтові міжселищні в хорошому стані та снігові добре вкриті

3. Дороги з твердим покриттям (щебеневі розбиті, гравійні) піщані міжселищні, ґрунтові, розі́джені після дощу; стерня зернових; задернений ґрунт з твердим станом взимку і влітку

**8. Яка розрахункова норма пробігу автомобіля (км/год) відповідає 1 групі доріг**

1. 49
2. 37
3. 28

**9. Яка розрахункова норма пробігу автомобіля (км/год) відповідає 2 групі доріг**

1. 37
2. 49
3. 28

**10. Яка розрахункова норма пробігу автомобіля (км/год) відповідає 3 групі доріг**

1. 28
2. 37
3. 49

**11. Що розуміють під "вантажем"**

1. Предмети та матеріали з моменту прийому їх до перевезення, до моменту видачі вантажеспоживачу
2. Технологічний матеріал, що транспортується у кузові транспортного агрегату
3. Продукція рослинництва та тваринництва

**12. Як класифікують вантажі за фізико-механічними властивостями**

1. Тверді, рідкі, газоподібні
2. Штучні, насипні, навалочні
3. Тарні, безтарні, наливні

**13. Як класифікують вантажі за способом перевезення і навантаження розвантаження**

1. Навалочні і насипні; штучні і затарені; наливні
2. 1-го; 2-го; 3-го та 4-го класу
3. Перевальні та безперевальні

**14. Як класифікують вантажі за використанням вантажопідйомності транспортних засобів**

1. 1-го; 2-го; 3-го та 4-го класу

2. А, Б, В класу

3. Легковагові, штучні звичайної маси, великовагові

**15. Який рівень значень коефіцієнту використання номінальної вантажопідйомності відповідає вантажам 1-го класу**

1. 1,0

2. 0,79-0,99

3. 0,41-0,50

**16. Який рівень значень коефіцієнту використання номінальної вантажопідйомності відповідає вантажам 2-го класу**

1. 0,79-0,99

2. 2,0

3. 0,41-0,50

**17. Який рівень значень коефіцієнту використання номінальної вантажопідйомності відповідає вантажам 3-го класу**

1. 0,51-0,70

2. 3,0

3. 0,79-0,99

**18. Який рівень значень коефіцієнту використання номінальної вантажопідйомності відповідає вантажам 4-го класу**

1. 0,41-0,50

2. 4,0

3. 0,51-0,70

## Практична робота №2

### РОЗРАХУНОК НОРМАТИВНИХ ВИТРАТ ПАЛИВА ДЛЯ АВТОМОБІЛЕЙ

#### Методичні вказівки до практичної роботи №2

#### МЕТА РОБОТИ

Ознайомлення майбутніх фахівців з методикою розрахунку нормативних витрат палива для автомобілів.

#### 1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

##### 1.2 Завдання для самостійної підготовки

*Вивчити:*

- Нормування витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті, Наказ Мінтрансу України № 420 від 08.12.1997.

*Ознайомитися:*

- Транспортні засоби та транспортно-технологічний процес в АПК [1, с. 228-243; 2, с. 58-75, 232-234; 3, с. 29-52, 61-72, 80-87].

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- нормування витрат палива на автомобільному транспорті.

##### 1.4 Питання для самопідготовки (*Тестові запитання* - Додаток А)

1.2.1 Класифікація автомобільного рухомого складу.

1.2.2 Класифікація перевезень вантажів в АПК.

##### 1.5 Рекомендована література

3. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.

4. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве / Миронюк С.К. - 1982. - 287с.

3. Гоberman В.А. Автомобильный транспорт в сельскохозяйственном производстве / Гоberman В.А. - 1986. - 286 с.

## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма роботи**

1. Ознайомитися із методикою розрахунку нормативних витрат палива для автомобілів.

2. Ознайомитися із Нормами витрати палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті, затверджені Наказом Мінтрансу України від 10.02.1998 р. № 43 (далі по тексту - Норми), з урахуванням доповнень і змін, затверджених наказами Міністерства транспорту України від 17.12.2002 р. № 893 та від 16.02.2004 р. № 90, видано окремим збірником.

3. За даними, отриманими в роботі №1: «Визначення необхідної кількості автомобілів та їх техніко-експлуатаційні показники при перевезенні вантажів у визначений термін» провести розрахунок нормативних витрат палива для заданої марки автомобіля.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### **2.2 Оснащення робочого місця**

1. Робочий зошит.

2. Обчислювальний пристрій.

3. Методичні вказівки до виконання роботи.

4. Інструкція з охорони праці (відповідно до ДНАОП 0.00-4.25-98).

### **2.3 Вказівки по підготовці до роботи.**

Отримати у ведучого викладача індивідуальне завдання та ознайомитися з програмою роботи.

Роботу рекомендується виконувати за даними, отриманими в роботі №1: «Визначення необхідної кількості автомобілів та їх техніко-експлуатаційні показники при перевезенні вантажів у визначений термін».

### **2.4 Вказівки по оформленню роботи.**

Робота повинна бути оформлена окремим звітом на аркушах формату А4 згідно вимог ДСТ 2.105-95 ЄСКД щодо загальних вимог до текстових документів.

## **3 МЕТОДИКА З ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

Розглянемо комп'ютерний, а, отже, найбільш прогресивний та досконалий метод розрахунку нормативних витрат палива для легкових, спеціальних і спеціалізованих, вантажопасажирських, бортових

вантажних автомобілів, сідельних тягачів, автомобілів-фургонів, автомобілів-самоскидів та самоскидальних автопоїздів, автобусів з урахуванням усіх фактичних умов їх експлуатації

Планування потреби підприємств, організацій та установ різних форм власності, що експлуатують автомобілі, у пально-мастильних матеріалах вимагає використання єдиних норм витрат останніх. Актуальність такого нормування зумовлюється необхідністю запровадження режиму економії та раціонального використання нафтопродуктів і розробки питомих норм витрат палива.

На сьогодні чинними є Норми витрат палива та мастильних матеріалів на автомобільному транспорті, розроблені Державним підприємством «ДержавтотрансНДПроект» і затверджені наказом Міністерства транспорту України від 10.02.1998 р. № 43 (далі — Норми). Ці Норми з урахуванням доповнень і змін, затверджених наказами Міністерства транспорту України від 17.12.2002 р. № 893 та від 16.02.2004 р. № 90, видано окремим збірником.

У цьому документі наведено базові лінійні норми для автомобільного транспорту, для виконання транспортної роботи та роботи спеціального обладнання, що встановлюється на автомобілях, систему коефіцієнтів коригування нормативних витрат палива залежно від умов експлуатації, норми витрат мастильних матеріалів.

У Нормах викладено методику визначення як індивідуальних тимчасових базових лінійних норм витрат палива, розробка яких є прерогативою ДержавтотрансНДПроекту, так і нормативних витрат палива для всіх видів та типів автомобілів, розрахунок яких дозволено здійснювати самим підприємствам, організаціям та установам, що експлуатують автомобілі.

Відповідно до підпункту 1.9 розділу 1 Норм «Нормативна витрата палива — це обсяг палива, виражений у об'ємних одиницях (л, м<sup>3</sup>), який має витратитися автомобілем при здійсненні певного пробігу, виконанні певної транспортної або спеціальної роботи з урахуванням певних умов експлуатації». Для кожного конкретного автомобіля норми розраховуються за поданими у цьому документі формулами залежно від типу автомобіля на підставі базових лінійних норм витрат палива та коефіцієнтів їх коригування.

Наведений у Нормах розрахунок дає змогу підприємствам, що експлуатують автомобілі, визначати оптимальний обсяг пально-

мастильних матеріалів не тільки для наявного парку машин, а й для нових видів автотранспорту, що його поповнюють. Інструментом, який допоможе в цьому, є програма МісгозоП Excel. У статті у вигляді таблиці подано Універсальну програму розрахунку нормативних витрат палива для різних типів автомобільного транспорту.

У таблиці наведено загальні вихідні дані для всіх видів автотранспорту та визначено сумарний коефіцієнт коригування норм витрат палива  $K_x$ , оскільки він є невід'ємною частиною кожного розрахунку. Далі конкретизовані вихідні дані для кожного типу автомобілів. Усі вони присутні у формулах розрахунків, а тому мають свій буквенний вираз згідно з розділом 4 Норм. Визначення арифметичної характеристики нормативної витрати палива здійснюється для кожної конкретної автомашини одразу після введення відповідних вихідних даних.

Хоча таблиця містить формули розрахунків для всіх типів автомобільного транспорту, застосовувати її на практиці слід для кожного автомобіля окремо. Отже, можна вносити вихідні дані для конкретного автомобіля, залишаючи таблицю в її повному вигляді, тобто з порожніми клітинками щодо інших типів машин. А можна скласти окрему таблицю для певного автомобіля за загальними вихідними даними на нього, додавши потім розрахунок, який стосується конкретного виду машини, з універсальної таблиці.

У таблиці для зручності у користуванні вміщено примітки щодо застосування тих чи інших коефіцієнтів, які впливають на розрахунок величини нормативної витрати палива.

Отже, при введенні вихідних даних до клітинок таблиці миттєво, а головне, точно визначається арифметична величина нормативної витрати палива для кожного конкретного автомобіля. У таблиці передбачено всі варіанти умов експлуатації автомобіля. Урахування дорожніх, кліматичних та інших експлуатаційних чинників здійснюється за допомогою ряду поправочних (коригуючих) коефіцієнтів, наведених у вигляді відсотків підвищення або зниження базового значення норми витрат палива. У разі застосування одночасно кількох таких коефіцієнтів розраховується сумарний коефіцієнт коригування, який дорівнює сумі цих надбавок (зменшувальні коригувальні коефіцієнти є від'ємними) й дорівнює:  $K_E = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n$ . Найважливішу роль у точному розрахунку величини нормативної витрати палива відіграють правильно визначені вихідні дані. До таких належать:

1. Базові лінійні норми витрати палива на пробіг автомобіля згідно з даними таблиць Норм.

2. Фактичні умови експлуатації автомобіля, виражені в коефіцієнтах коригування відповідно до розділу 3 Норм.

3. Пробіг автомобіля.

4. Норми витрат палива на транспортну роботу та споряджену масу згідно з показниками розділу 1 Норм.

5. Норма витрат палива на 1 т спорядженої маси згідно з пунктом 1.4 розділу.

6. Норма витрат палива на одну їздку з вантажем автомобіля-самоскида згідно з пунктом 1.5 розділу 1 Норм.

7. Вантажність причепів, кількість їздок з вантажем.

8. Сумарний коригувальний коефіцієнт до лінійної базової норми, а для спеціальних автомобілів — ще й до норми на роботу спеціального обладнання.

9. Для спеціальних автомобілів: норма витрати палива на роботу спеціального обладнання; час роботи обладнання, пробіг спецавтомобіля без виконання спеціальної роботи, норма витрати палива на розкидання одного кузова піску або суміші згідно з таблицею Б.2 Норм; кількість кузовів розкиданого піску або суміші та ін.

Для того, щоб програма в таблиці працювала, всі клітинки вихідних даних повинні мати вихідні цифри, за такі прийнято цифру — «0». Відповідно й розрахункові клітинки нормативних витрат палива мають ту ж цифру, оскільки розраховані на нульові вихідні дані. При введенні замість нуля вихідних даних для конкретного автомобіля розрахункова клітинка миттєво дасть арифметичну характеристику нормативної витрати палива.

Нормативні витрати палива за комп'ютерною версією наведеної методики можна розраховувати по кожному дорожньому листу, а можна визначити середні величини норм для кожного автомобіля, якщо фактичні умови його експлуатації суттєво не змінюються.

## 4 ФОРМА ЗВІТУ ДО РОБОТИ

| Універсальна програма для розрахунку нормативних витрат палива для різних типів автомобільного транспорту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Вихідні дані та розрахунок нормативних витрат палива для різних типів рухомого складу автомобільного транспорту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Позначення буквене   | Арифметична характеристика даних |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                    | 3                                |
| <b>Загальні для всіх типів автотранспорту вихідні дані:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                  |
| Марка автомобіля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                  |
| Тип автомобіля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                  |
| Базова лінійна норма витрати палива, л/100 км                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>H<sub>s</sub></i> | 0                                |
| <b>Коефіцієнти коригування норм витрат палива, у тому числі підвищувальних:</b><br>1. Робота в зимових умовах залежно від фактичної температури повітря:<br>від 0 °С до -10 °С — до 5 %;<br>від -10 °С до -20 °С — від 5 % до 10 %;<br>від -20 °С і нижче від 10 до 15 %.<br><i><b>Примітка 1.</b> Надбавка запроваджується після встановлення протягом не менш як трьох днів (на восьму годину ранку) температури в межах певного діапазону (за зведенням територіального підрозділу державної служби метеорології або за результатами власних вимірювань, задокументованих належним чином) з першого дня встановлення температури або за рішенням керівництва підприємства може переглядатися кожного дня.</i><br><i><b>Примітка 2.</b> При здійсненні перевезень в інші кліматичні зони, у т. ч. за межі України, поправочний коефіцієнт встановлюється з урахуванням температурних умов початкового та кінцевого (а за необхідності і проміжних) пунктів слідування</i> | <i>K<sub>1</sub></i> | 0                                |
| Робота в гірській місцевості при висоті над рівнем моря:<br>— від 500 до 1500 м — до 5 %;<br>— від 1501 до 2000 м — до 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>K<sub>2</sub></i> | 0                                |
| Робота на шляхах зі складним планом (наявність у середньому на 1 км шляху більше п'яти заокруглень радіусом менше 40 м, тобто на 100 км шляху не менше 501 повороту) — до 10 %.<br><b>Увага!</b> Цей коефіцієнт не застосовується під час роботи в умовах міста                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>K<sub>3</sub></i> | 0                                |
| Робота в умовах міста:<br>— з населенням до 0,5 млн чол. — до 5 %;<br>— з населенням від 0,5 до 1 млн чол. — до 10 %, з населенням більше 1 млн чол. — до 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>K<sub>4</sub></i> | 0                                |
| Робота, яка потребує частих зупинок (у середньому більше ніж одна зупинка на 1 км пробігу), у тому числі: технологічних зупинок, пов'язаних із завантаженням і розвантаженням, посадкою і висадкою пасажирів (маршрутні автобуси, обслуговування поштових скриньок, інкасація грошей, обслуговування інвалідів, хворих, клієнтів тощо). Робота в напружених дорожніх умовах у центральних частинах міст та поїздки на короткі відстані (до п'яти кілометрів) з тривалими перервами між поїздками (одна година і більше) — до 10 %.<br>Цей коефіцієнт застосовується окремо на частину маршруту з відповідними умовами руху, що повинно бути належним чином задокументовано (розпорядженнями, записами відповідальних осіб у дорожніх листах тощо)                                                                                                                                                                                                                           | <i>K<sub>5</sub></i> | 0                                |
| Під час виконання робіт, що потребують понижених швидкостей (до 20 км на годину), у задовільних дорожніх умовах — до 10 %.<br>Цей коефіцієнт застосовується окремо на частину маршруту з відповідними умовами руху, що повинно бути належним чином задокументовано (розпорядженнями, записами відповідальних осіб у дорожніх листах тощо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>K<sub>6</sub></i> | 0                                |
| Робота у важких дорожніх умовах (у кар'єрах, їзда по полях, на лісових чи степових ділянках, по пересіченій місцевості тощо) — до 20 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>K<sub>7</sub></i> | 0                                |

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2            | 3 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|
| Робота в надважких дорожніх умовах у період сезонного бездоріжжя, снігових чи піщаних заметів, паводків та під час інших стихійних лих — до 35 %.<br><b>Примітка.</b> Коефіцієнти $K_5$ , $K_6$ , $K_7$ застосовувати одночасно заборонено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $K_8$        | 0 |
| При пробігу першої тисячі кілометрів новими автомобілями і тими, що вийшли з капітального ремонту, — до 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $K_9$        | 0 |
| Для автомобілів, що експлуатуються понад 8 років, — до 5 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $K_{10}$     | 0 |
| Погодинна робота вантажних автомобілів (крім самоскидів) та вантажопаса-жирських або їх постійна робота як технологічного транспорту чи вантажних таксомоторів — до 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $K_{11}$     | 0 |
| При навчальній їзді — до 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $K_{12}$     | 0 |
| У разі використання кондиціонера залежно від фактичної температури повітря:<br>— до +25 °C — до 5 %;<br>— вище +25 °C — від 5 % до 10 %.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $K_{13}$     | 0 |
| У разі використання установки «клімат-контроль» залежно від фактичної темпе-ратури повітря:<br>— від 0 °C до +25 °C — до 5 %;<br>— нижче 0 °C або вище +25 °C — від 5 % до 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $K_{14}$     | 0 |
| У разі використання автономних систем обігріву за умови відсутності норм на роботу зазначеного обладнання у додатках до Норм — залежно від фактич-ної температури повітря в холодну пору року:<br>— від 0 °C до +10 °C — до 5 %;<br>— нижче 0 °C — від 5 % до 10 %.<br><b>Примітка.</b> Порядок застосування коефіцієнта $K_{15}$ ідентичний порядку, викла-деному в примітках 1, 2 до $K_1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $K_{15}$     | 0 |
| Для автомобілів-фургонів та при обладнанні бортових автомобілів чи авто-поїздів тентами — до 5 % при їзді за межами приміської зони.<br><b>Примітка.</b> Приміською зоною вважається зона за межами міста з населенням понад 2,5 млн чол. — до 50 км від межі міста, для міст з населенням від 0,5 до 2,5 млн чол. — до 15 км від межі міста і з населенням менше 0,5 млн чол. — до 5 км                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $K_{16}$     | 0 |
| Для оперативних транспортних засобів, які обладнані спеціальною світловою і звуковою сигналізацією та виконують невідкладні службові завдання, пов'я-зані з підвищеними швидкостями руху, з відступом від окремих правил дорож-нього руху згідно з розділом 3 Правил дорожнього руху, затверджених поста-вною КМУ від 10.10.2001 р. № 1306:<br>— в умовах міста — до 10 %;<br>— за межами міста — до 20 %.<br>Ці коефіцієнти можуть застосовуватися тільки для наведеної категорії авто-мобілів і тільки на пробіг у разі виконання невідкладних службових завдань із підвищеною швидкістю руху, що повинно бути належним чином задоку-ментовано (розпорядженнями, записами відповідальних осіб у дорожніх листах тощо) | $K_{17}$     | 0 |
| <b>Коефіцієнти коригування норм витрат палива:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |   |
| <b>у тому числі зменшувальні:</b><br>Робота за межами приміської зони на шляхах із цементобетону, асфальтобето-ну, бруківки, мозаїки — до 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $K_{18}$     | 0 |
| Робота за межами приміської зони на шляхах із бітумінеральної суміші, дьогтьобетону, щебеню (гравію) — до 5 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $K_{19}$     | 0 |
| Експлуатація міських автобусів (помічених у таблицях А3, А4 знаком (*) в режимі «на замовлення» або з іншою метою, але не на постійних марш-рутах) — до 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $K_{20}$     | 0 |
| <b>УВАГА!</b> Якщо автомобіль експлуатується в приміській зоні, поправочні кое-фіцієнти $K_{42}$ , $K_{18}$ , $K_{19}$ не застосовуються!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |   |
| <b>СУМАРНИЙ КОЕФІЦІЄНТ КОРИГУВАННЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $K_{\Sigma}$ | 0 |

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                      | 3 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|
| <b>Додаткові вихідні дані:</b><br><b>Для легкових автомобілів і автобусів:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |   |
| Пробіг автомобіля, км                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>S</b>               | 0 |
| Норма витрати палива на роботу незалежного обігрівача (Додаток Г Норм), л/год.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>H<sub>он</sub></b>  | 0 |
| Тривалість роботи обігрівача (розраховується згідно з п. 1.8 Норм) залежно від тривалості роботи автомобіля на лінії та температури навколишнього середовища, год.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>T<sub>он</sub></b>  | 0 |
| <b>Нормативна витрата палива:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |   |
| <b><math>Q_n = 0,01 \cdot H_s \cdot S(1 + 0,01 \cdot K_z) + H_{он} \cdot T_{он} =</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Q<sub>n</sub></b>   | 0 |
| <b>Для бортових автомобілів і сидільних тягачів у складі автомобілів, автомобілів-фургонів та вантажопасажирських автомобілів, легкових автомобілів і автобусів з причепами, які виконують роботу, що обліковується в тонно-кілометрах</b>                                                                                                                                                                                                              |                        |   |
| Норма витрати палива на одну тону спорядженої маси причепа або напівпричепа згідно з п. 1.4 Норм, л/100 т км (м³/100 т км)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>H<sub>g</sub></b>   | 0 |
| Споряджена маса причепа або напівпричепа, т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>G<sub>пр</sub></b>  | 0 |
| Лінійна норма витрати палива на пробіг автопоїзда,<br><b><math>H_{сан} = H_s + H_g \cdot G_{пр}</math></b> , л/100 км (м³/100 км)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>H<sub>сан</sub></b> | 0 |
| Норма на транспортну роботу згідно з п. 1.3 Норм, л/100 т-км (м³/100 т-км)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>H<sub>w</sub></b>   | 0 |
| Маса вантажу, т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>G<sub>ван</sub></b> | 0 |
| Пробіг автопоїзда, км                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>S</b>               | 0 |
| Пробіг з вантажем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>S<sub>ван</sub></b> | 0 |
| Обсяг транспортної роботи, т-км<br><b><math>(W = G_{ван} \cdot S_{ван})</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>W</b>               | 0 |
| <b>Нормативна витрата палива:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |   |
| <b><math>Q_n = 0,01 \cdot (H_{сан} \cdot S + H_w \cdot W)(1 + 0,01 K_z) =</math></b><br><i>Примітка 1. При буксируванні автомобілів, при їх перегоні у спареному стані нормативні витрати палива обраховуються як для автопоїздів.</i><br><i>Примітка 2. До обсягу транспортної роботи включати всі види вантажів, що перевозяться протягом зміни, за формулою</i><br><b><math>W = (G_{ван} \cdot S_{ван})1 + \dots (G_{ван} \cdot S_{ван})i</math></b> | <b>Q<sub>n</sub></b>   | 0 |
| <b>Для легкових автомобілів і автобусів з причепами, які виконують роботу, що не обліковується в тонно-кілометрах</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |   |
| Норма витрати палива на одну тону спорядженої маси причепа або напівпричепа згідно з п. 1.4 Норм, л/100 т км (м³/100 т-км)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>H<sub>g</sub></b>   | 0 |
| Споряджена маса причепа або напівпричепа, т                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>G<sub>пр</sub></b>  | 0 |
| Лінійна норма витрати палива на пробіг автопоїзда, <b><math>H_{сан} = H_s + H_g \cdot G_{пр}</math></b> , л/100 км (м³/100 км)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>H<sub>сан</sub></b> | 0 |
| Пробіг автопоїзда, км                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>S</b>               | 0 |
| <b>Нормативна витрата палива:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |   |
| <b><math>Q_n = 0,01 \cdot H_{сан} \cdot S \cdot (1 + 0,01 K_z) =</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Q<sub>n</sub></b>   | 0 |
| <i>Примітка. У числі коригувальних коефіцієнтів урахувати коефіцієнт K<sub>т1</sub> підвищення лінійної норми витрати палива</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |   |
| <b>Для автомобілів-самоскидів та самоскидальних автопоїздів при виконанні транспортної роботи, що обліковується</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |   |
| Норма на транспортну роботу згідно з п. 1.3 Норм, л/100 т км (м³/100 т-км)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>H<sub>w</sub></b>   | 0 |
| <b>У разі якщо це передбачено техумовами!</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |   |

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2          | 3   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|
| Відповідно до техумов додаткова витрата палива на один підйом кузова — 200 г або 0,2 кг, витрата палива в літрах<br>$Dv = 0,2 \text{ кг} : 0,74$ ,<br>де 0,74 — коефіцієнт переведення кілограмів палива в літри                                                                                                           | $Dv$       | 0,2 |
| Кількість підйомів кузова, шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $N$        | 0   |
| Додаткова витрата палива на підйом кузова<br>$Dvk = Dv \cdot N$                                                                                                                                                                                                                                                            | $Dvk$      | 0   |
| Споряджена маса причепа або напівпричепа, т                                                                                                                                                                                                                                                                                | $G_{np}$   | 0   |
| Вантажність причепа, т                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $g$        | 0   |
| Пробіг автопоїзда, км                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $S$        | 0   |
| Пробіг з вантажем                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $S_{ван}$  | 0   |
| Обсяг транспортної роботи, т-км<br>$(W = G_{ван} \cdot S_{ван})$                                                                                                                                                                                                                                                           | $W$        | 0   |
| Лінійна норма витрати палива на пробіг автопоїзда<br>$H_{sanc} = Hs + Hw \cdot (G_{np} + 0,5 \cdot g)$                                                                                                                                                                                                                     | $H_{sanc}$ | 0   |
| Норма витрати палива на їзду з вантажем автомобіля-самоскида згідно з п. 1.5 Норм, л/м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                        | $H_z$      | 0   |
| Кількість їздок з вантажем, шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $Z$        | 0   |
| <b>Нормативна витрата палива:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |     |
| $Q_n = 0,01 \cdot (H_{sanc} \cdot S + Hw \cdot W)(1 + 0,01 K_z) + H_z \cdot Z + D_{vk} =$                                                                                                                                                                                                                                  | 0          |     |
| У разі роботи автомобілів-самоскидів з коефіцієнтом використання вантажності вищим за 0,5 допускається нормування витрат палива як для бортових автомобілів. За базову лінійну норму береться базова лінійна норма для відповідного базового бортового автомобіля, скоригована за різницею споряджених мас цих автомобілів |            |     |
| <b>Для автомобілів-самоскидів та самоскидальних автопоїздів з коефіцієнтом використання вантажності вищим за 0,5 та виконанням транспортної роботи, що не обліковується</b>                                                                                                                                                |            |     |
| Марка автомобіля-самоскида                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |     |
| Марка відповідного базового бортового автомобіля                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |     |
| Базова лінійна норма витрати палива для відповідного базового бортового автомобіля, л/100 км                                                                                                                                                                                                                               | $H_{с1}$   | 0   |
| Споряджена маса автомобіля-самоскида, т                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            | 0   |
| Споряджена маса відповідного базового автомобіля, т                                                                                                                                                                                                                                                                        |            | 0   |
| Різниця споряджених мас, т                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            | 0   |
| Норма витрати палива на 1 т спорядженої маси бортового автомобіля згідно з п. 1.4 Норм, л/100 т-км (м <sup>3</sup> /100 т-км)                                                                                                                                                                                              | $H_{с1}$   | 0   |
| Витрата палива на різницю споряджених мас, л                                                                                                                                                                                                                                                                               |            | 0   |
| Базова лінійна норма витрати палива на пробіг для автомобіля-самоскида з урахуванням витрати палива на різницю споряджених мас, л/100 км                                                                                                                                                                                   | $Hs$       | 0   |
| <b>У разі якщо це передбачено техумовами!</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |     |
| Відповідно до техумов додаткова витрата палива на один підйом кузова — 200 г або 0,2 кг, витрата палива в літрах<br>$Dv = 0,2 \text{ кг} : 0,74$ ,<br>де 0,74 — коефіцієнт переведення кілограмів палива в літри                                                                                                           | $Dv$       | 0,2 |
| Кількість підйомів кузова, шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $N$        | 0   |
| Додаткова витрата палива на підйом кузова,<br>$Dvk = Dv \cdot N$                                                                                                                                                                                                                                                           | $Dvk$      | 0   |
| Норма витрати палива на 1 т спорядженої маси причепа або напівпричепа згідно з п. 1.4 Норм, л/100 т км (м <sup>3</sup> /100 т-км)                                                                                                                                                                                          | $Hg$       | 0   |

| 1                                                                                                                                                                  | 2            | 3 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|
| Споряджена маса причепа або напівпричепа, т                                                                                                                        | $G_{np}$     | 0 |
| Лінійна норма витрати палива на пробіг автопоїзда<br>$H_{san} = H_s + H_g \cdot G_{np}$ , л/100 км ( $M^3/100$ км)                                                 | $H_{san}$    | 0 |
| Пробіг автопоїзда або автомобіля, км                                                                                                                               | $S$          | 0 |
| <b>Нормативна витрата палива:</b>                                                                                                                                  |              |   |
| $Q_n = 0,01 \cdot H_{san} \cdot S(1 + 0,01 K_d) + Dvk =$                                                                                                           | $Q_n$        | 0 |
| <b>Для спецавтомобілів, які виконують спеціальні роботи під час стоянки</b>                                                                                        |              |   |
| Норма витрати палива на роботу спеціального обладнання, л/год. або літри на виконану операцію (заповнення цистерни тощо)                                           | $H_{об}$     | 0 |
| Час роботи обладнання, годин або кількість виконаних операцій                                                                                                      | $T_{об}$     | 0 |
| Сумарний коригувальний коефіцієнт до норми на роботу спеціального обладнання, %                                                                                    | $K_{\Sigma}$ | 0 |
| Пробіг автомобіля, км                                                                                                                                              | $S$          | 0 |
| <b>Нормативна витрата палива:</b>                                                                                                                                  |              |   |
| $Q_n = 0,01 \cdot H_s \cdot S(1 + 0,01 K_d) + H_{об} \cdot T_{об}(1 + 0,01 \cdot K_{\Sigma}) =$                                                                    |              |   |
| <b>Для спецавтомобілів, що виконують транспортну роботу, яка обліковується у тонно-кілометрах</b>                                                                  |              |   |
| Пробіг з вантажем                                                                                                                                                  | $S_{ван}$    | 0 |
| Обсяг транспортної роботи, т-км<br>$(W = G_{ван} \cdot S_{ван})$                                                                                                   | $W$          | 0 |
| Норма на транспортну роботу згідно з п.1.3 Норм, л/100 т км ( $M^3/100$ т км)                                                                                      | $H_w$        | 0 |
| Норма витрати палива на роботу спеціального обладнання, л/год. або літри на виконану операцію (заповнення цистерни тощо)                                           | $H_{об}$     | 0 |
| Час роботи обладнання (год.) або кількість виконаних операцій (год.)                                                                                               | $T_{об}$     | 0 |
| Сумарний коригувальний коефіцієнт до норми на роботу спеціального обладнання, %                                                                                    | $K_{\Sigma}$ | 0 |
| Пробіг автомобіля, км                                                                                                                                              | $S$          | 0 |
| <b>Нормативна витрата палива:</b>                                                                                                                                  |              |   |
| $Q_n = 0,01(H_s \cdot S + H_w \cdot W)(1 + 0,01 K_d) + H_{об} \cdot T_{об}(1 + 0,01 \cdot K_{\Sigma}) =$                                                           | 0            |   |
| У випадках, коли спеціальний автомобіль виконує транспортну роботу, яка не обліковується в тонно-кілометрах, нормативні витрати палива розраховуються за формулою: |              |   |
| $Q_n = 0,01 \cdot H_s \cdot S(1 + 0,01 K_d) + H_{об} \cdot T_{об}(1 + 0,01 \cdot K_{\Sigma}) =$                                                                    | 0            |   |
| з урахуванням у складі $K_{\Sigma}$ коригувального коефіцієнта $K_{11}$                                                                                            |              |   |
| <b>Для спецавтомобілів, які виконують роботу під час руху</b>                                                                                                      |              |   |
| Пробіг спецавтомобіля без виконання спеціальної роботи, л/100 км                                                                                                   | $S$          | 0 |
| Норма витрати палива на пробіг при виконанні спеціальної роботи, л/100 т-км ( $M^3/100$ т-км)                                                                      | $H_{sc}$     | 0 |
| Пробіг спецавтомобіля при виконанні спеціальної роботи, км                                                                                                         | $S_c$        | 0 |
| Норма витрат палива на розкидання одного кузова піску або суміші згідно з таблицею Б.2 Норм, л.                                                                    | $H_n$        | 0 |
| Кількість кузовів розкиданого піску або суміші за зміну, шт.                                                                                                       | $N$          | 0 |
| Норма на транспортну роботу згідно з п.1.3 Норм, л/100 т км ( $M^3/100$ т-км)                                                                                      | $H_w$        | 0 |
| <b>Нормативна витрата палива:</b>                                                                                                                                  |              |   |
| $Q_n = 0,01 \cdot (H_s \cdot S + H_w \cdot S_c)(1 + 0,01 K_d) + H_n \cdot N =$                                                                                     | $Q_n$        | 0 |

## **5 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Які складові розрахунку нормативних витрат палива автомобілів?
2. За якими умовами транспортування вантажів питомі витрати палива щонайменші?

## **6 ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ при роботі на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ)**

### **1. Загальні вимоги безпеки**

1.1. До роботи із ПЕОМ допускаються особи у віці не молодші 18 років, що пройшли інструктаж з охорони праці, не мають протипоказань за станом здоров'я.

1.2. Користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил внутрішнього трудового розпорядку, установлені режими праці й відпочинку.

1.3. Користувачі ПЕОМ зобов'язані дотримуватись правил пожежної безпеки, знати місця розташування первинних засобів пожежогасіння.

1.4. Про кожний нещасний випадок із працівником потерпілий або очевидець нещасних випадків зобов'язаний негайно повідомити ректора або проректора . При несправності устаткування припинити роботу й повідомити адміністрацію.

1.5. У процесі роботи користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил використання засобів індивідуального й колективного захисту, дотримувати правил особистої гігієни, утримувати в чистоті робоче місце.

1.6. Особи, що допустили невиконання або порушення інструкції з охорони праці, притягуються до дисциплінарної відповідальності відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку.

### **2. Вимоги безпеки під час роботи**

2.1. При роботі із ПЕОМ значення візуальних параметрів повинні знаходитися в межах оптимального діапазону.

2.2. Клавіатуру розташовувати на поверхні стола на відстані 100-300 мм від краю, зверненого до користувача.

2.3. При працюючому відеотерміналі відстань від очей до екрана повинна бути 0,6 - 0,7 м, рівень очей повинен припадати на центр екрана або на 2/3 його висоти.

2.4. Зображення на екранах відеомоніторів повинне бути стабільним, ясним і гранично чітким, не мати мерехтінь символів і фону, на екранах не повинно бути відблисків і відбиття світильників, вікон і навколишніх предметів.

2.5. Тривалість безперервної роботи із ПЕОМ без регламентованої перерви не повинна перевищувати 2-х годин. Щогодини при роботі слід робити регламентовану перерву тривалістю 15 хв.

### **3. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

3.1. У випадку появи несправності в роботі відеотермінала вимкнути його, сповістити про це адміністрацію. Роботу продовжувати тільки після усунення виниклої несправності.

3.2. У випадку виникнення у користувача зорового дискомфорту й інших несприятливих суб'єктивних відчуттів варто обмежити час роботи із ПЕОМ, провести корекцію тривалості перерв для відпочинку або провести зміну діяльності на іншу, не пов'язану з використанням ПЕОМ.

3.3. При ураженні користувача електричним струмом негайно вимкнути електромережу, надати першу допомогу потерпілому, при необхідності відправити його в найближчу лікувальну установу.

## **7 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Норми витрати палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті, затверджені Наказом Мінтрансу України від 10.02.1998 р. № 43, з урахуванням доповнень і змін, затверджених наказами Міністерства транспорту України від 17.12.2002 р. № 893 та від 16.02.2004 р. № 90.

## **Додаток А**

Тестові запитання для перевірки знань по самопідготовці  
до роботи №2

### **1. Як класифікується автомобільний рухомий склад**

1. Автомобілі, сідельні тягачі, причеми та напівпричеми
2. Пасажи́рські, вантажні, спеціальні
3. Загального призначення, спеціалізовані, спеціальні

### **2. Як класифікуються вантажні автомобілі**

1. Загального призначення, спеціалізовані, спеціальні
2. Бортові, самоскиди, транспортно-технологічні
3. Самоскиди, цистерни, фургони

### **3. Як класифікуються спеціалізовані вантажні автомобілі**

1. Транспортні (самоскиди, цистерни, фургони), транспортно-технологічні
2. Пасажи́рські (легкові, автобуси), сідельні тягачі, спеціальні (технічної і медично-ветеринарної служби)
3. Самоскиди, цистерни, фургони, розпуски, важковози

### **4. Як класифікуються автомобільні причеми та напівпричеми**

1. Загального призначення (бортові) і вантажні (самоскиди, фургони та ін.)
2. Транспортні (самоскиди, цистерни, фургони) і транспортно-технологічні
3. Для перевезення штучних і навалочних вантажів, нафтопродуктів, молока, води, тварин

### **5. Як класифікуються тракторні причеми за призначенням**

1. Універсальні і спеціальні
2. Бортові, самоскиди, з змінним кузовом
3. Самоскиди, цистерни, фургони, розпуски, важковози

### **6. На які види розподіляються перевезення вантажів в АПК**

1. Внегосподарські і внутришньогосподарські
2. Транспортно-розподільні і збирально-транспортні
3. Безперевальні і перевальні

### **7. На які види розподіляються транспортно-виробничі процеси в АПК**

1. Транспортно-розподільні і збирально-транспортні
2. Внегосподарські і внутришньогосподарські
3. Безперевальні і перевальні

### **8. На які види розподіляється технологія перевезень вантажів з полів**

1. Безперевальна і перевальна
2. Транспортно-розподільна і збирально-транспортна
3. Автомобільними і тракторними засобами

# **Практична робота №3**

## **РОЗРАХУНОК СОБІВАРТОСТІ**

### **АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

#### **Методичні вказівки до практичної роботи №3**

**МЕТА РОБОТИ** - ознайомлення майбутніх фахівців з методикою розрахунку собівартості автоперевезень.

### **1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ**

#### **1.3 Завдання для самостійної підготовки**

*Вивчити:*

- техніко-експлуатаційні та економічні показники використання транспортних засобів у сільському господарстві [1, с. 99-138, 203-208; 2].

*Ознайомитися:*

- з принципами визначення затрат праці на перевезення вантажів [2].

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- методика розрахунку собівартості автомобільних перевезень.

#### **1.6 Питання для самопідготовки (Тестові запитання - Додаток Д)**

1.2.1. Система техніко-експлуатаційних показників для оцінювання роботи транспортних засобів.

1.2.2. Принципи визначення затрат праці на перевезення вантажу.

1.2.3. Визначення затрат праці на перевезення вантажу.

1.2.4. Визначення собівартості 1 т.км транспортної роботи.

1.2.5. Визначення приведених затрат на 1 т.км транспортної роботи.

1.2.6. Визначення собівартості навантажувально-розвантажувальної роботи.

1.2.7. Методика розрахунку експлуатаційних втрат на переведення вантажів.

#### **1.7 Рекомендована література**

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.

2. Методичні рекомендації з формування собівартості перевезень (робіт, послуг) на транспорті, затверджені Наказом Мінтрансу України №65 від 05.02.2001р.

## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма роботи**

1. Ознайомитися із методичними рекомендаціями з формування собівартості перевезень (робіт, послуг) на транспорті, затверджені Наказом Мінтрансу України №65 від 05.02.2001р.

2. Ознайомитися із методикою розрахунку собівартості авоперевезень.

3. За даними, отриманими в роботі №1 та №2 - «Визначення необхідної кількості автомобілів та їх техніко-експлуатаційні показники при перевезенні вантажів у визначений термін» і «Розрахунок нормативних витрат палива для автомобілів» провести розрахунок собівартості автоперевезення.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### **2.2 Оснащення робочого місця**

1. Робочий зошит.

2. Обчислювальний пристрій.

3. Методичні вказівки до виконання роботи.

4. Інструкція з охорони праці (відповідно до ДНАОП 0.00-4.25-98).

### **2.3 Вказівки по підготовці до роботи.**

Отримати у ведучого викладача індивідуальне завдання та ознайомитися з програмою роботи.

Роботу рекомендується виконувати за результатами, отриманими в роботах №1 та №2 - «Визначення необхідної кількості автомобілів та їх техніко-експлуатаційні показники при перевезенні вантажів у визначений термін» і «Розрахунок нормативних витрат палива для автомобілів».

### **2.4 Вказівки по оформленню роботи**

Робота повинна бути оформлена окремим звітом, структура якого далі рекомендується у вигляді таблиці, на аркушах формату А4 згідно вимог ГОСТ 2.105-95 ЄСКД щодо загальних вимог до текстових документів.

## 3 МЕТОДИКА З ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### Теоретичні відомості

**Собівартість перевезень** (робіт, послуг) - це виражені в грошовій формі поточні витрати транспортних підприємств, безпосередньо пов'язані з підготовкою та здійсненням процесу перевезень вантажів і пасажирів, а також виконанням робіт, послуг, що забезпечують перевезення.

**Зв'язок собівартості із ціною послуг:** Слід відмітити, що при витратному підході до ціноутворення послуг транспорту калькуляція собівартості виступає основою розрахунку ціни одиниці перевезень (1 тонни вантажу, 1 пасажир, 1 кілометра пробігу і т.д.). Такий підхід застосовується як до регульованих державою цін, так і вільних цін.

Слід вказати, що окремі автопослуги сьогодні регулюються державою: ціни проїзду пасажирів у автобусах на міських, приміських та міжміських маршрутах та в маршрутних таксі. Інші послуги, що надаються автотранспортними підприємствами, не регулюються державою. Ціни на послуги вантажних автомобілів практично не підлягають державному регулюванню, оскільки застосовуються, як правило, між юридичними особами.

Витрати суб'єктів господарювання та калькуляція собівартості перевезень відповідно до [1] здійснюються за такими статтями калькуляції:

1. Заробітна плата;
2. Відрахування на соціальні заходи;
3. Витрати на паливо;
4. Витрати на мастильні матеріали;
5. Амортизація автомобільних шин та акумуляторних батарей;
6. Витрати на ремонт та технічне обслуговування автомобіля;
7. Амортизація автомобіля;
8. Загальновиробничі витрати;
9. Обов'язкові платежі.

Всього витрат на 1км пробігу (грн./км):

$$C_{1\text{км}} = 3П_{\text{вод1км}} + V_{\text{сз}} + V_{\text{п}} + V_{\text{мас}} + V_{\text{ш}} + V_{\text{ак}} + V_{\text{ТОіР}} + V_{\text{ам}} + V_{\text{ЗВ}} + V_{\text{Оп}} . \quad (1)$$

### **1. Заробітна плата**

**Оплата праці водіїв складається** з зарплати, нарахованої по годинних тарифних ставках за відпрацьований час, а також надбавок, доплат і премій.

1) **Заробітна плата водіїв** розраховується за формулою:

$$ЗП_{вод1км} = \frac{ЗП_{вод / год}}{V_e}, \quad (2)$$

де  $ЗП_{вод/год}$  – годинна тарифна ставка водія з урахуванням надбавок, доплат та премій, грн./год;

$V_e$  – експлуатаційна швидкість руху, км/год.

2) **Годинні тарифні ставки** водіям доцільно установити відповідно до Галузевої Угоди.

*Годинна тарифна ставка водія* визначається згідно додатку 1-В «Галузевої угоди між Міністерством транспорту України і профспілками працівників автомобільного транспорту...» [2] складає 511 коп/год.

Розміри надбавок і доплат - Галузевою Угодою визначений перелік доплат і надбавок до тарифних ставок і посадових окладів працівників підприємств, що здійснюють автотранспортні послуги.

Наприклад, встановлення надбавки водіям за класність (у відсотках до тарифної ставки водія у розмірах:

- За час, що оплачується по інших тарифах

- а) водіям 2-го класу -10%;

- б) водіям 1 -го класу - 25%.

- За роботу в понаднормовий час водіям автомобілів зарплата виплачується в подвійному розмірі. Доплата за роботу в нічний час встановлюється в розмірі 20% тарифної ставки. Нічним вважається час з 22.00 годин до 06.00 годин.

3) **Оплати за усунення незначних неполадок у дорозі** - такі роботи, як правило, входять в обов'язки водія і ніяких доплат не здійснюється.

4) **Оплата за час виконання ремонтних робіт** - у випадку переведення водіїв на роботу по ремонту і технічному обслуговуванню автомобілів, оплата їхньої праці здійснюється як ремонтникам, у відповідності з присвоєним кожному водію розрядом слюсаря.

5) **Оплата за час простою** - якщо простій не з вини водія, то оплата за час простою здійснюється в розмірі 2/3 установленної тарифної ставки.

6) **Оплата за виконання обов'язків кондуктора** - нараховується доплата в розмірі 5% від суми зданого виторгу за продані квитки.

7) **Нарахування премій** - водіям міжміських перевезень нараховується премія за виконання плану здачі виторгу в розмірі 30% від суми надпланового виторгу.

8) **Надбавка за роз'їзний характер роботи** - встановлюється в розмірі "добових" норм. Додатково до цієї категорії витрат відноситься і оплата відпускних 9%

Вимоги трудового законодавства містяться в Кодексі законів про працю України, на нормах якого базуються усі без винятку відносини між роботодавцями і найманими робітниками. Нормативним документом, що визначає тривалість робочого часу і часу відпочинку водіїв автотранспортних підприємств є Положення № 18.

### **2. Відрахування на соціальні заходи**

До цієї статті належать відрахування на обов'язкове соціальне страхування, обов'язкове пенсійне страхування, інші обов'язкові збори та відрахування на соціальні заходи, що визначені законодавством, за встановленими нормами та порядком, і визначаються виразом:

$$B_{c3} = K_{c3} \times 3 \Pi_{\text{вод1 км}}, \quad (3)$$

де  $K_{c3}$  – ставка відрахувань на соціальні заходи у відносних величинах, яка визначається згідно з чинним законодавством для обраної системи оподаткування. Ставка фактичних відрахувань на соціальні заходи за 2009 рік склала 0,348.

### **3. Витрати на паливо**

Нормування витрат палива - це встановлення припустимої міри його споживання у визначених умовах експлуатації автомобіля, для чого застосовуються базові лінійні норми, установлені по моделях (модифікаціям) автомобілів, і система нормативів і коректувальних коефіцієнтів, що дозволяють враховувати виконувану транспортну роботу, кліматичні, дорожні й інші умови експлуатації [4].

Витрати палива на 1 км пробігу визначаються:

$$B_{\text{п}} = q_{\text{п}} \times \Pi_{\text{п}}, \quad (4)$$

де  $q_{\text{п}}$  – нормативна питома витрата палива на 1 км пробігу, л/км;  
 $\Pi_{\text{п}}$  – ціна палива, грн./л.

### **4. Витрати на мастильні матеріали**

ПММ - це не лише пальне. Нормативи витрат мастильних матеріалів наведені в додатку "В" Норм № 43 [4], і вони встановлюються на 100 літрів нормативних витрат пального ( $Q_n$ ), розрахованих для кожного конкретного автомобіля:

1) нормативи витрат моторного масла - у літрах на 100 літрів нормативної витрати пального ( $Q_n$ ) або в літрах на 100 м<sup>3</sup> РПГ - ( $Q_n$ );

2) нормативи витрат мастильних речовин - у кг/100 літрах або у кг/100 м<sup>3</sup> РПГ ( $Q_n$ ).

Визначаємо фактичну витрату моторного масла, за наступною формулою:

$$B_{мас} = \frac{q_n}{100} (B_m \cdot \Pi_m + B_{м.р.} \cdot \Pi_{м.р.}), \quad (5)$$

де  $q_n$  – нормативна питома витрата палива на 1 км пробігу, л/км;

$B_m$ ,  $B_{м.р.}$  – відповідно нормативні витрати масла та мастильних речовин в літрах на 100 л витрати пального, л/100 л;

$\Pi_m$ ,  $\Pi_{м.р.}$  - відповідно вартість 1 л. масла та мастильних речовин, грн./л.

### 5. Амортизація автомобільних шин та акумуляторних батарей

Згідно Наказів Мінтрансв'язку встановлені наступні Норми: «Експлуатаційні норми середнього ресурсу пневматичних шин колісних транспортних засобів та спеціальних машин, виконаних на колісних шасі, затверджені Наказом Мінтрансв'язку №488 від 20.05.2006» та «Експлуатаційні норми середнього ресурсу акумуляторних свинцевих стартерних батарей колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі затверджені Наказом Мінтрансв'язку №489 від 20.05.2006».

Витрати на автомобільні шини на 1 км пробігу визначаються за виразом:

$$B_{ш} = \frac{\Pi_{ш} \cdot K_{ш}}{H_{ш} \cdot K_{к}}, \quad (6)$$

де  $\Pi_{ш}$  – ціна автомобільної шини, грн.

$K_{ш}$  – кількість шин, встановлених на автомобілі, од.;

$K_{к}$  – коефіцієнт коригування, який враховує умови експлуатації:

- коефіцієнт коригування залежно від дорожньо-кліматичних умов експлуатації;

- коефіцієнт коригування залежно від інтенсивності експлуатації пневматичних шин;

- коефіцієнт коригування залежно від тривалості експлуатації пневматичних шин;
- коефіцієнт коригування залежно від використання вантажності (пасажировмісності);
- коефіцієнт коригування для пневматичних шин автомобілів-тягачів автопоїздів, що постійно застосовують з причепами;
- коефіцієнт коригування залежно від відношення пробігу в місті до пробігу за межами міста;

$N_{ш}$  – норма експлуатаційного пробігу автомобільних шин, визначена згідно «Норм експлуатаційного пробігу автомобільних шин», км [5].

Витрати на акумуляторні батареї на 1 км пробігу визначаються за виразом:

$$B_{ак} = \frac{Ц_{ак}}{H_{ак}}, \quad (7)$$

де  $Ц_{ш}$  – ціна акумуляторної батареї, грн.

$N_{ш}$  – норма середнього ресурсу акумуляторних свинцевих стартерних батарей колісних транспортних засобів, км, визначена згідно Норм ...[6].

## 6. Витрати на ремонт та технічне обслуговування

Система технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів передбачає проведення періодичних технічних обслуговувань ТО-1, ТО-2 та поточного ремонтів. Нормативні витрати на технічне обслуговування та поточний ремонт автотранспорту складаються з матеріальних витрат ( $B_{мат}$ ) та витрат на оплату праці ремонтних робітників ( $B_{оп.пр.}$ ).

Згідно з «Положенням про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту» [3] встановлені нормативи витрати праці на технічне обслуговування та поточний ремонт  $T_{ТОіР}$  (люд-год.).

Матеріальні витрати визначаються згідно «Норм витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт по базових марках автомобілів» [7] складає на 01.01.2010р.  $N_{ТОіР} = 14,23$  у.е. на 1000 км пробігу, відповідно.

$$B_{ТОіР} = B_{мат} + B_{оп.пр.} = N_{ТОіР}/1000 + T_{ТОіР} \cdot ЗП_{год}, \quad (8)$$

де  $N_{ТОіР}$  – норма Матеріальних витрат, згідно «Норм витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт по базових марках автомобілів»,  $N_{ТОіР} = 14,23$  у.е. на 1000 км пробігу;

$T_{\text{ТОіР}}$  - нормативи витрати праці на технічне обслуговування та поточний ремонт, люд-год.;

$ЗП_{\text{год}}$  – годинна тарифна ставка ремонтних робітників з урахуванням надбавок, доплат та премій, грн./год.

## 7. Амортизація

Витрати на 1 км пробігу складають:

$$B_{\text{ам}} = \frac{B_{\text{ав}} \cdot a_{\text{ам}}}{100 \cdot T_l}, \quad (9)$$

де  $B_{\text{ав}}$  - ринкова (балансова) вартість автомобіля [7];

$a_{\text{ам}}$  - норма амортизації для автотранспорту,  $a_{\text{ам}} = 25\%$ ;

$T_l$  – річний пробіг транспортного засобу, км.

## 8. Загальновиробничі витрати

До загальновиробничих витрат належать витрати, які включаються у собівартість перевезень і не враховані в вищенаведених статтях, тобто витрати, пов'язані з управлінням та обслуговуванням виробничого процесу, а також податки, збори та інші передбачені законодавством обов'язкові платежі, що включаються до собівартості перевезень.

Обсяг інших витрат визначається як відношення до зарплати водіїв, що склалося в минулому періоді (наприклад  $a_{\text{зв}} = 160\%$ ) [1]:

$$B_{\text{зв}} = ЗП_{\text{вод1км}} \times a_{\text{зв}} / 100, \quad (10)$$

де  $ЗП_{\text{вод1км}}$  - заробітна плата водіїв, грн./км;

$a_{\text{зв}}$  – норма загально виробничих витрат відносно до зарплати водіїв, %.

## 9. Обов'язкові платежі.

До обов'язкових платежів слід віднести:

- витрати на щорічний технічний огляд ( $B_{\text{ТЕХ}}$ ) – (наприклад 399 грн/рік);

- обов'язкове страхування цивільної відповідальності ( $B_{\text{стр1}}$ ) - (наприклад 560 грн/рік);

- обов'язкове страхування водія від нещасних випадків ( $B_{\text{стр2}}$ ) - (наприклад 51 грн/рік).

$$B_{\text{об}} = \frac{B_{\text{ТЕХ}} + B_{\text{стр1}} + B_{\text{стр2}}}{T_l}. \quad (11)$$

де  $T_l$  – річний пробіг транспортного засобу, км.

## 4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Тема: Розрахунок собівартості автомобільних перевезень

Мета роботи: За даними, отриманими в роботі №1 та №2 - «Визначення необхідної кількості автомобілів та їх техніко-експлуатаційні показники при перевезенні вантажів у визначений термін» і «Розрахунок нормативних витрат палива для автомобілів» провести розрахунок собівартості автоперевезення.

Технологічне обладнання, інструмент, матеріали: робочий зошит, обчислювальний пристрій.

Хід виконання роботи

- 1.Заробітна плата.
- 2.Відрахування на соціальні заходи.
- 3.Витрати на паливо.
- 4.Витрати на мастильні матеріали.
- 5.Амортизація автомобільних шин та акумуляторних батарей.
6. Витрати на ремонт та технічне обслуговування.
7. Амортизація.
8. Загальновиробничі витрати.
9. Обов'язкові платежі.

Висновок: За результатами виконання роботи зробіть висновок про можливі шляхи зменшення собівартості автомобільних перевезень.

Роботу виконав: студент \_\_\_\_\_  
(Дата) (Підпис)

Роботу перевірів: \_\_\_\_\_  
(Дата) (Підпис)

## **5. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Які складові розрахунку собівартості автомобільних перевезень?
2. За якими умовами транспортування вантажів собівартість перевезень щонайменша?

## **6 ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ при роботі на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ)**

### **1. Загальні вимоги безпеки**

1.1. До роботи із ПЕОМ допускаються особи у віці не молодші 18 років, що пройшли інструктаж з охорони праці, не мають протипоказань за станом здоров'я.

1.2. Користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил внутрішнього трудового розпорядку, установлені режими праці й відпочинку.

1.3. Користувачі ПЕОМ зобов'язані дотримуватись правил пожежної безпеки, знати місця розташування первинних засобів пожежогасіння.

1.4. Про кожний нещасний випадок із працівником потерпілий або очевидець нещасних випадків зобов'язаний негайно повідомити ректора або проректора . При несправності устаткування припинити роботу й повідомити адміністрацію.

1.5. У процесі роботи користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил використання засобів індивідуального й колективного захисту, дотримувати правил особистої гігієни, утримувати в чистоті робоче місце.

1.6. Особи, що допустили невиконання або порушення інструкції з охорони праці, притягаються до дисциплінарної відповідальності відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку.

### **2. Вимоги безпеки під час роботи**

2.1. При роботі із ПЕОМ значення візуальних параметрів повинні знаходитися в межах оптимального діапазону.

2.2. Клавіатуру розташовувати на поверхні стола на відстані 100-300 мм від краю, зверненого до користувача.

2.3. При працюючому відеотерміналі відстань від очей до екрана повинна бути 0,6 - 0,7 м, рівень очей повинен припадати на центр екрана або на 2/3 його висоти.

2.4. Зображення на екранах відеомоніторів повинне бути стабільним, ясним і гранично чітким, не мати мерехтінь символів і фону, на екранах не повинно бути відблисків і відбиття світильників, вікон і навколишніх предметів.

2.5. Тривалість безперервної роботи із ПЕОМ без регламентованої перерви не повинна перевищувати 2-х годин. Щогодини при роботі слід робити регламентовану перерву тривалістю 15 хв.

### **3. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

3.1. У випадку появи несправності в роботі відеотермінала вимкнути його, сповістити про це адміністрацію. Роботу продовжувати тільки після усунення виниклої несправності.

3.2. У випадку виникнення у користувача зорового дискомфорту й інших несприятливих суб'єктивних відчуттів варто обмежити час роботи із ПЕОМ, провести корекцію тривалості перерв для відпочинку або провести зміну діяльності на іншу, не пов'язану з використанням ПЕОМ.

3.3. При ураженні користувача електричним струмом негайно вимкнути електромережу, надати першу допомогу потерпілому, при необхідності відправити його в найближчу лікувальну установу.

## **7. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Методичні рекомендації з формування собівартості перевезень (робіт, послуг) на транспорті, затверджені Наказом Мінтрансу України №65 від 05.02.2001р.

2. Галузева Угода між Міністерством транспорту та зв'язку України, Всеукраїнським об'єднанням організацій роботодавців автомобільного транспорту і спільним представницьким органом профспілки працівників автомобільного транспорту та шляхового господарства України і Всеукраїнської незалежної профспілки працівників транспорту по підгалузі автомобільного транспорту на 2009 рік від 14.05.2009р.

3. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, затверджені Наказом Мінтрансу України №102 від 30.03.1998р.

4. Норми витрати палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті, затверджені Наказом Мінтрансу України № 420 від 08.12.1997

5. Експлуатаційні норми середнього ресурсу пневматичних шин колісних транспортних засобів та спеціальних машин, виконаних на колісних шасі, затверджені Наказом Мінтрансзв'язку №488 від 20.05.2006.

6. Експлуатаційні норми середнього ресурсу акумуляторних свинцевих стартерних батарей колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі затверджені Наказом Мінтрансзв'язку №489 від 20.05.2006

7. Норми витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт по базових марках автомобілів.//Держдепартамент автомобільного транспорту вих. №7/1-4-1071п від 15.12.1995.

### Додаток Д

Тестові запитання для перевірки знань по самопідготовці до роботи  
№3

**1. Яка з перерахованих статей не входить в структуру собівартості перевезень:**

- 1 – накладні витрати на функціонування автотранспортного підприємства;
- 2 – заробітна плата водія;
- 3 – витрати на паливо, витрачене при роботі на лінії;
- 4 – затрати на технічне обслуговування і ремонт ТЗ;
- 5 – вірна відповідь відсутня?

**2. Коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу обчислюється за формулою ( $q_f$  . $q_n$  – відповідно фактична та номінальна вантажопідйомності):**

- 1 –  $\gamma = q_f / q_n$
- 2 –  $\gamma = q_f \cdot q_n$
- 3 –  $\gamma = q_f + q_n$
- 4 –  $\gamma = q_f - q_n$
- 5 – вірна відповідь відсутня.

**3. Які з перерахованих завдань не розв'язуються в процесі оперативного планування перевезень:**

- 1 - розрахунок провізних можливостей автотранспортного обслуговування;
- 2 - розрахунок оптимальних маршрутів руху;
- 3 - складання плану робіт по обслуговуванню споживачів;
- 4 - час подачі рухомого складу під перше завантаження;

5 - вірна відповідь відсутня?

**4. Частка продуктивності пробігу у загальному пробігу транспортного засобу (ТЗ) оцінюється:**

1 - коефіцієнтом технічної готовності;

2 - коефіцієнтом його випуску;

3 - коефіцієнтом його використання;

4 - коефіцієнтом використання пробігу;

5 - всі відповіді вірні.

**5. За якою формулою визначають погодинну продуктивність транспортного засобу ( $q$  - вантажопідйомній! ТЗ, т;  $\gamma_c$  - коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності;  $\beta_{\Pi}$  - коефіцієнт використання пробігу;  $v_T$  - середня технічна швидкість ТЗ, км/год;  $l_n$  - відстань перевезення вантажу, км;  $t_{H-P}$  - час навантаження-розвантаження;  $T_H$  - час перебування в наряді;  $\alpha_B$  - коефіцієнт використання вантажопідйомності ТЗ;  $D$  - тривалість зміни, год):**

$$1 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}};$$

$$2 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot T_H}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}};$$

$$3 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot l_n}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}};$$

$$4 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot T_H \cdot l_n}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}};$$

$$5 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot T_H \cdot \alpha_B \cdot D}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}} \cdot \gamma$$

**6. За якою формулою визначають продуктивність транспортного засобу із врахуванням відстані перевезень:**

$$1 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}};$$

$$2 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot T_H}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}};$$

$$3 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot l_n}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}};$$

$$4 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot T_H \cdot l_n}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}};$$

$$5 - \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot T_H \cdot \alpha_B \cdot D}{l_n + \beta_{\Pi} \cdot v_T \cdot t_{H-P}} \cdot \gamma$$

# **Практична робота №4**

## **РОЗРАХУНОК СКЛАДУ І РЕЖИМУ РУХУ ТРАКТОРНОГО ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТУ**

### **Методичні вказівки до практичної роботи №4**

**МЕТА РОБОТИ** - засвоїти методику і отримати практичні навички у розрахунку складу, режиму і показників ефективності роботи тракторного транспортного агрегату

## **1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ**

### **1.4 Завдання для самостійної підготовки**

*Вивчити:*

- види і схеми комплектування тракторних транспортних агрегатів [1];
- методику розрахунку складу і режиму роботи тракторного транспортного агрегату [2];
- методику розрахунку показників ефективності роботи транспортного агрегату [1].

*Ознайомитися:*

- конструкціями та характеристиками вітчизняних та іноземних тракторних причепів [3].

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- методика розрахунку складу і режиму роботи тракторного транспортного агрегату

### **1.8 Питання для самопідготовки (Тестові запитання - Додаток Ж)**

1.2.1 Складові їздки транспортного засобу.

1.2.2 Показники вантажообігу.

### **1.9 Рекомендована література**

1. Машиновикористання в землеробстві. За редакцією проф. В.Ю. Льченка і доц. Ю.П. Нагірного. – К: Урожай, 1996 – 382 с.
2. Типові норми виробітку і витрачення палива на тракторно - транспортні роботи у сільському господарстві. – К, 2007.- 677 с.
3. Каталог-довідник с.-г. техніки. - Київ, 2013 р.

## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма роботи**

1. Відповідно до заданого вантажу і марки трактора добрати найбільш прийнятний причеп.

2. Розрахувати тяговий опір агрегату при русі і зрушенні з вантажем і без вантажу.

3. Вибрати робочу передачу трактора і розрахувати фактичну робочу швидкість руху і годинну витрату палива при русі агрегату з вантажем.

4. Вибрати передачу трактора і розрахувати швидкість руху і годинну витрату палива при русі агрегату без вантажу.

5. Проаналізувати отриманий результат в порівнянні його з типовими значеннями.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### **2.2 Оснащення робочого місця**

1. Робочий зошит.

2. Обчислювальний пристрій.

3. Методичні вказівки до виконання роботи.

4. Інструкція з охорони праці (відповідно до ДНАОП 0.00-4.25-98).

### **2.3 Вказівки по підготовці до роботи.**

Отримати у ведучого викладача індивідуальне завдання та ознайомитися з програмою роботи.

Структура індивідуального завдання має вигляд:

1. Найменування вантажу \_\_\_\_\_

2. Марка трактора \_\_\_\_\_

3. Марка причепа \_\_\_\_\_

4. Середній ухил поверхні дороги  $i$ , % \_\_\_\_\_

5. Група доріг (тип ґрунту) \_\_\_\_\_

### **2.4 Вказівки по оформленню роботи.**

Робота повинна бути оформлена окремим звітом на аркушах формату А4 згідно вимог ДСТ 2.105-95 ЄСКД щодо загальних вимог до текстових документів.

## 3 МЕТОДИКА З ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### 3.1. Розрахунок складу і режиму руху тракторного-транспортного агрегату

3.1.1 Керуючись типовими нормами на швидкість руху тракторно-транспортних агрегатів [5] (або іншими міркуваннями) для можливих робочих передач трактора параметри його тягової характеристики [3] виписуються в табл. 1.1.

Таблиця 3.1 - Параметри тягової характеристики трактора

| Передача j  | Номінальне крюкове зусилля $R_{крїj}$ , кН | Швидкість руху, км/год. |                                  | Годин. витрата палива, кг/год. |                               | Максим. крюк. потужність $N_{кртахїj}$ , кВт |
|-------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
|             |                                            | номін. робоча $V_{рїj}$ | на хол. ході трактора $V_{ххїj}$ | номінальна $G_{тїj}$           | на холостому ході $G_{тххїj}$ |                                              |
| N<br>:<br>M |                                            |                         |                                  |                                |                               |                                              |

### 3.2 Розрахунок тягового опору причепа, кН

3.2.1. При русі з вантажем тяговий опір визначається за формулою

$$R_{прї} = (G_{пр} + 9,81Q_n \alpha_v^{ст})(f_{пр} + i / 100), \quad (1)$$

де  $G_{пр}$ , вага порожнього причепа [1,2,3], кН (дод. А);

$Q_{нї}$ - номінальна вантажопідйомність причепа, [1, 6] т, (див. додаток А).

де  $\alpha_{вї}^{ст}$  - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності причепа. Показник або розраховується, або приймається кількісне значення в залежності від класу вантажу (дод. Б);

$f_{пр}$  - коефіцієнт опору перекочування причепа (дод. В);

i - середній ухил поверхні дороги, %.

3.2.2. При русі без вантажу тяговий опір  $R_{прхїj}$  визначається також за формулою

$$R_{\text{пр}xj} = G_{\text{пр}} (f_{\text{пр}} + i / 100) . \quad (2)$$

3.3 Визначення кількості причепів в агрегаті при русі з вантажем

$$n_{\text{пр}j} = \frac{[\xi_p] \cdot P_{\text{кр}ij} - G \cdot i / 100}{R_{\text{пр}j}}, \quad (3)$$

де  $[\xi_p]$  - припустимий ступінь завантаження трактора за тягою при транспортуванні, для транспортних робіт  $[\xi_p] = 0,90 \dots 0,95$ ;

$G$  - експлуатаційна вага трактора [1,2,3], кН (дод. А);

Значення  $n_{\text{пр}}$  округляється в меншу сторону до цілого числа.

3.4 Визначення тягового опору агрегату, кН:

- при русі агрегату з вантажем

$$R_{aj} = R_{\text{пр}j} \cdot n_{\text{пр}j} ; \quad (4a)$$

- при русі агрегату без вантажу

$$R_{axj} = R_{\text{пр}xj} \cdot n_{\text{пр}j} ; \quad (4б)$$

- при зрушенні завантаженого агрегату

$$R_{aj}^T = R_{aj} + \Delta R_{aj}^T, \quad (4в)$$

де  $\Delta R_{aj}^T$  - додатковий тяговий опір агрегату на  $j$ -ій передачі при його зрушенні, кН:

$$\Delta R_{aj}^T \approx (G_{\text{пр}} + 9,81 Q_n \alpha_v^{CT}) f_{\text{пр}} \cdot n_{\text{пр}j} \cdot (a_{\text{пр}} - 1) + G \cdot f_{\text{тр}} (a_{\text{тр}} - 1), \quad (5)$$

$a_{\text{тр}}$ ,  $a_{\text{пр}}$  - коефіцієнти підвищення опору пересуванню при зрушенні відповідно для трактора і для причепа (залежить від агрофону  $a_{\text{тр}}=1,1..2,5$ ;  $a_{\text{пр}}=1,5..2,0$ );

$f_{\text{тр}}$  - коефіцієнт опору перекочування трактору (дод. В).

3.5 Вибір передачі трактора при русі з вантажем і без вантажу

Вибір робочої передачі проводиться за умов найкращого завантаження трактора за тягою

$$\xi_{pL} = \left( \frac{R_{aj} + G \cdot i / 100}{P_{\text{ед}ij}} \right) \leq [\xi_p], \quad j = N..M, \quad (6a)$$

$$\xi_{pS} = \left( \frac{R_{a\delta j} + G \cdot i / 100}{P_{\text{ед}ij}} \right) \leq [\xi_p], \quad j = N..M, \quad (6б)$$

де  $L$ ,  $S$  - номер вибраної передачі трактора при русі відповідно з вантажем і без вантажу;

Умова зрушення агрегату, що рухається з вантажем на  $L$ -ій пе-

редачі трактора

$$P_{крнк} = \min(P_{крнj}) \geq R_{aL}^T, j = N..L, \quad (7)$$

де  $k$  - номер найвищої передачі трактора, на якій спроможне зрушення агрегату.

Якщо умова (7) не задовольняється, тобто нема передачі, на якій  $P_{крн} \geq R_{aj}^T$ , то варіант агрегату з  $L$ -ою робочою передачею не приймається за неможливістю його зрушення, тому доцільно або зменшити кількість причепів, або підібрати новий причеп із меншою вантажопідйомністю.

3.6 Визначення робочої швидкості трактора при русі відповідно з вантажем і без вантажу.

Робоча швидкість агрегату визначається по значенню його тягового опору на відповідній передачі за тяговою характеристикою трактора або за формулою, км/год

$$V_{рв} = V_{рнL} + (V_{xxL} - V_{рнL})(1 - \xi_{pL}), \quad (8a)$$

$$V_{рх} = V_{рнS} + (V_{xxS} - V_{рнS})(1 - \xi_{pS}), \quad (8б)$$

де  $V_{xxL}$ ,  $V_{xxS}$  - швидкість холостого ходу трактора відповідно на  $L$ -ій і на  $S$ -ій передачах (див. табл. 1.1), км/год.

3.7 Визначення годинної витрати палива при русі агрегату з вантажем і без вантажу.

Годинна витрата палива розраховується аналогічно швидкості, кг/год

$$G_{трв} = G_{тнL} - (G_{тнL} - G_{тххL})(1 - \xi_{pL}), \quad (9a)$$

$$G_{трх} = G_{тнS} - (G_{тнS} - G_{тххS})(1 - \xi_{pS}), \quad (9б)$$

де  $G_{тххL}$ ,  $G_{тххS}$  - годинна витрата палива на холостому ході трактора на  $L$ -ій і на  $S$ -ій передачах (див. табл. 3.1), км/год.

Результати розрахунків подаються в табл. 3.2.

**Таблиця 3.2 - Експлуатаційні показники агрегату**

| Склад агрегату |                    | Вантажопідйомність $Q_t$ | Передача при русі |             | Швидкість руху, км/год |                      |
|----------------|--------------------|--------------------------|-------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| марка          | кількість причепів |                          | з вантажем        | без вантажу | з вантажем $V_{pL}$    | без вантажу $V_{pS}$ |
| трактора       | прицепу            |                          |                   |             |                        |                      |
|                | $n_m$              |                          |                   |             |                        |                      |
|                |                    |                          |                   |             |                        |                      |

## 4 ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Тема: Розрахунок складу і режиму руху тракторного-транспортного агрегату

Мета роботи: Обґрунтувати склад, режими й показники ефективної роботи тракторного транспортного агрегату.

Технологічне обладнання, інструмент, матеріали: робочий зошит, обчислювальний пристрій.

Хід виконання роботи

1.1 Керуючись типовими нормами на швидкість руху тракторно-транспортних агрегатів для можливих робочих передач трактора параметри його тягової характеристики виписуються в таблицю.

**1.2 Розрахунок тягового опору причепа.**

**1.3 Визначення кількості причепів в агрегаті при русі з вантажем.**

**1.4 Визначення тягового опору агрегату.**

**1.5 Вибір передач трактора при русі з вантажем і без вантажу.**

**1.6 Визначення робочої швидкості трактора при русі відповідно з вантажем і без вантажу.**

**1.7 Визначення годинної витрати палива при русі агрегату з вантажем і без вантажу.**

Висновок: За результатами виконання роботи зробіть висновок про можливі шляхи зменшення тягового опору причепа.

Роботу виконав: студент \_\_\_\_\_  
(Дата) (Підпис)

Роботу перевірів: \_\_\_\_\_  
(Дата) (Підпис)

## **5 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

**1. Методика комплектування тракторно-транспортного агрегату.**

2. За яких умов ефективність комплектування тракторно-транспортного агрегату можна вважати високою.

## **6 ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ при роботі на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ)**

### **1. Загальні вимоги безпеки**

1.1. До роботи із ПЕОМ допускаються особи у віці не молодші 18 років, що пройшли інструктаж з охорони праці, не мають протипоказань за станом здоров'я.

1.2. Користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил внутрішнього трудового розпорядку, установлені режими праці й відпочинку.

1.3. Користувачі ПЕОМ зобов'язані дотримуватись правил пожежної безпеки, знати місця розташування первинних засобів пожегогасіння.

1.4. Про кожний нещасний випадок із працівником потерпілий або очевидець нещасних випадків зобов'язаний негайно повідомити ректора або проректора . При несправності устаткування припинити роботу й повідомити адміністрацію.

1.5. У процесі роботи користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил використання засобів індивідуального й колективного захисту, дотримувати правил особистої гігієни, утримувати в чистоті робоче місце.

1.6. Особи, що допустили невиконання або порушення інструкції з охорони праці, притягаються до дисциплінарної відповідальності відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку.

### **2. Вимоги безпеки під час роботи**

2.1. При роботі із ПЕОМ значення візуальних параметрів повинні знаходитися в межах оптимального діапазону.

2.2. Клавіатуру розташовувати на поверхні стола на відстані 100-300 мм від краю, зверненого до користувача.

2.3. При працюючому відеотерміналі відстань від очей до екрана повинна бути 0,6 - 0,7 м, рівень очей повинен припадати на центр екрана або на 2/3 його висоти.

2.4. Зображення на екранах відеомоніторів повинне бути стабільним, ясним і гранично чітким, не мати мерехтінь символів і фону, на екранах не повинно бути відблисків і відбиття світильників, вікон і навколишніх предметів.

2.5. Тривалість безперервної роботи із ПЕОМ без регламентованої перерви не повинна перевищувати 2-х годин. Щогодини при роботі слід робити регламентовану перерву тривалістю 15 хв.

### **3. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

3.1. У випадку появи несправності в роботі відеотермінала вимкнути його, сповістити про це адміністрацію. Роботу продовжувати тільки після усунення виниклої несправності.

3.2. У випадку виникнення у користувача зорового дискомфорту й інших несприятливих суб'єктивних відчуттів варто обмежити час роботи із ПЕОМ, провести корекцію тривалості перерв для відпочинку або провести зміну діяльності на іншу, не пов'язану з використанням ПЕОМ.

3.3. При ураженні користувача електричним струмом негайно вимкнути електромережу, надати першу допомогу потерпілому, при необхідності відправити його в найближчу лікувальну установу.

## **7 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Иофинов, С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка: Учеб. пособие для высших с.-х. учеб. заведений / С. А. Иофинов, Г. П. Лышко. – М.: Колос, 1984. – 351 с.

2. Добрин, В.И. Справочник заведующего машинным двором / В.И. Добрин, В.Д. Прохоренков, А.Э. Северный. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 254 с.

3. Жиган В.Й. Посібник з теоретичних основ машиновикористання в землеробстві та системи Машина-поле: Навчальн. посібник / В.Й. Жиган. -Мелітополь: ТДАТА, 2000 р. –144 с.

8. Зангиев А.А. Производственная эксплуатация МТП / А.А. Зангиев, Г. П. Лышко, А. Н. Скороходов. – М.: Колос, 1996. – 154 с.

5. Типові норми виробітку і витрачання палива на тракторно-транспортні роботи у сільському господарстві: Типові норми. – К., 1987.- 416 с.

6. Карпенко, А.Н. Сельскохозяйственные машины: Учеб. пособие для высших с.-х. учеб. заведений / А.Н. Карпенко, В.М. Халанский. – М.: Агропромиздат, 1989. – 527 с.

7. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Учеб. пособие для высших с.-х. учеб. заведений / Н.И. Кленин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1994. – 525 с.

8. Лурье, А.Б. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственным и мелиоративным машинам: Учеб. пособие для высших с.-х. учеб. заведений / А.Б. Лурье, В.Г. Еникеев И.Н. Теплинский и др. – Л.: Агропромиздат, 1991. – 224 с.

9. Любимов, А.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам: Учеб. пособия для вузов / А.И. Любимов, З.И. Воцкий, В.В. Бледных и др. – М.: Колос, 1999. – 191 с.

10. Поляк А.Я. Справочник по скоростной сельскохозяйственной технике / А.Я. Поляк, А.Д. Щупак, Н.М. Антышев. – М.: Колос, 1983. – 275 с.

11. Попов, Л.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка: Метод. указания по выполнению лаборатор. работ по дисциплине “Эксплуатация МТП”; КГПИ / Л. А. Попов. – Сыктывкар, 1999. – 47 с.

11. Родичев В.А. Справочник сельского механизатора / В.А. Родичев, Б.И. Пейсахович, В.А. Токарев. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 371 с.

12. Семенов, В.М. Работа на тракторе / В. М. Семенов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 310 с.

13. Тяговые характеристики сельскохозяйственных тракторов: Альбом-справ. / А.П. Антонов, Н.М. Антышев, А.П. Банник и др. – М.: Рос-сельхозиздат, 1979. – 240 с.

14. Четыркин, Б.Н. Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации машинно-тракторного парка / Б.Н. Четыркин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 275 с.

Додаток А

Таблиця А.1 – Техніко-економічна характеристика основних марок рухомого складу транспортних засобів

| Марка                    | Номінальна потужність двигуна, кВт | Маса, т  | Номінальна вантажопідйомність, т | Місткість для технологічного матеріалу, м³ |               | Площа листів для технологічного матеріалу, м² | Базова лінійна норма (Н) експлуатації на 100 км | Нормативна витрата палива, кг/год | Нормативна витрата масла, л/год | Норма втрати ваги, % |            | Вантажна спроможність по номінальній вартості, т | Світлова сигналізація, л |
|--------------------------|------------------------------------|----------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------|--------------------------------------------------|--------------------------|
|                          |                                    |          |                                  | по основи                                  | по надставкам |                                               |                                                 |                                   |                                 | на КР                | на ГР і ТО |                                                  |                          |
| <b>1</b>                 | <b>2</b>                           | <b>3</b> | <b>4</b>                         | <b>5</b>                                   | <b>6</b>      | <b>7</b>                                      | <b>8</b>                                        | <b>9</b>                          | <b>10</b>                       | <b>11</b>            | <b>12</b>  | <b>13</b>                                        | <b>14</b>                |
| <b>Трактори</b>          |                                    |          |                                  |                                            |               |                                               |                                                 |                                   |                                 |                      |            |                                                  |                          |
| К-701                    | 220                                | 13,0     | 9; 12                            | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 53,9                              | 1500                            | 7,0                  | 7,6        | -                                                | 66,5                     |
| ХТ3-200                  | 147                                | 8,8      | 9; 12                            | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 35,3                              | 1350                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 30,5                     |
| Т-150К                   | 121                                | 7,75     | 9; 12                            | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 30,5                              | 1600                            | 7,0                  | 6          | -                                                | 17,7                     |
| ЛП3-155                  | 110                                | 5,6      | 9; 12                            | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 26,4                              | 1600                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 20,0                     |
| ХТ3-17021                | 125                                | 9,06     | 9; 12                            | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 25,0                              | 1600                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 25,0                     |
| ХТ3-120/160              | 107                                | 7,2      | 9; 12                            | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 25,6                              | 1600                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 14,3                     |
| МТ3-80                   | 55                                 | 3,9      | 4                                | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 13,3                              | 1600                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 12,7                     |
| МТ3-82                   | 59                                 | 3,5      | 6                                | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 14,8                              | 1600                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 13,2                     |
| МТ3-100                  | 74                                 | 4,3      | 6                                | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 18,1                              | 1600                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 14,1                     |
| ЮМ3-6                    | 44                                 | 3,4      | 4; 6                             | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 11,0                              | 1600                            | 5,0                  | 12,7       | -                                                | 10,1                     |
| ЮМ3-650                  | 44                                 | 4,4      | 4; 6                             | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 10,1                              | 1600                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 9,8                      |
| ЮМ3-652                  | 44                                 | 4,5      | 4; 6                             | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 10,1                              | 1600                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 10,4                     |
| Т-40                     | 22                                 | 2,5      | 2                                | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 5,7                               | 1000                            | 5,0                  | 8          | -                                                | 7,8                      |
| Т-25А                    | 18                                 | 2,0      | 2                                | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 4,6                               | 1000                            | 2,7                  | 1,4        | -                                                | 6,5                      |
| Т-16М                    | 15                                 | 1,64     | 2                                | -                                          | -             | -                                             | -                                               | 3,9                               | 1000                            | 2,7                  | 1,4        | -                                                | 5,5                      |
| <b>Тракторні прицепи</b> |                                    |          |                                  |                                            |               |                                               |                                                 |                                   |                                 |                      |            |                                                  |                          |
| 1-ПТС-2                  | -                                  | 0,73     | 2                                | 2,5                                        | 5             | 5,0                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 1,35                                             | 0,88                     |
| 1-ПТС-4                  | -                                  | 1,3      | 4                                | 5                                          | 11            | 9,5                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 1,63                                             | 3,5                      |
| 2-ПТС-4                  | -                                  | 1,53     | 4                                | 4                                          | 7             | 9,5                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 1,65                                             | 3,5                      |
| 2-ПТС-4-887А             | -                                  | 1,53     | 4                                | 5                                          | 11/45         | 9,5                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 1,63                                             | 3,5                      |
| 2-ПТС-4-793              | -                                  | 1,4      | 4                                | 4,4                                        | 12,7          | 8,8                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 1,76                                             | 3,2                      |
| 2-ПТС-6                  | -                                  | 1,88     | 6                                | 6,4                                        | 12,8          | 9,8                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 1,74                                             | 4,3                      |
| 1-ПТС-9                  | -                                  | 4,85     | 9                                | 9                                          | 13/18         | 6,3                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 2,1                                              | 6,3                      |
| 3-ПТС-12                 | -                                  | 6,5      | 12                               | 12                                         | 17/24         | 8,5                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 2,08                                             | 9,2                      |
| ПСЕ-Ф-20                 | -                                  | 2,1      | 6                                | -                                          | 6,4/20        | 9,8                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 1,74                                             | 4,0                      |
| ПСЕ-Ф-12,5               | -                                  | 2,1      | 4,2                              | -                                          | 5/12,5        | 9,5                                           | -                                               | -                                 | 800                             | -                    | 5          | 1,6                                              | 3,6                      |

## Додаток Б

Таблиця Б.1 – Клас та об'ємна маса с.-г. вантажів

| Технологічний матеріал                                     | Клас вантажу | Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup> |
|------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Абрикоси*                                                  | 1            | 0,55 – 0,62                    |
| Кавуни                                                     | 2            | 0,60 – 0,63                    |
| Виноград*                                                  | 1            | 0,22 – 0,30                    |
| Дині                                                       | 2            | 0,34 – 0,45                    |
| Цукрові буряки                                             | 1            | 0,55 – 0,67                    |
| Картопля                                                   | 1            | 0,65 – 0,75                    |
| Капуста                                                    | 2            | 0,40 – 0,45                    |
| Гарбузи                                                    | 2            | 0,55 – 0,58                    |
| Лук                                                        | 2            | 0,50 – 0,57                    |
| Морква*                                                    | 3            | 0,52 – 0,58                    |
| Гній сухий                                                 | 1            | 0,20 – 0,40                    |
| Гній вологий                                               | 1            | 0,65 – 0,85                    |
| Огірки*                                                    | 2            | 0,50 – 0,59                    |
| Томати*                                                    | 2            | 0,45 – 0,50                    |
| Редька*                                                    | 3            | 0,52 – 0,57                    |
| Добрива мінеральні                                         | 1            | 0,70 – 0,90                    |
| Яблука*                                                    | 1            | 0,25 – 0,40                    |
| Кукурудза (качани)                                         | 2            | 0,50 – 0,60                    |
| Глина, пісок, земля                                        | 1            | 1,20 – 1,50                    |
| Жмих                                                       | 2            | 0,30 – 0,32                    |
| Каміння, черепашник                                        | 1            | 1,00 – 2,00                    |
| Мука у мішках                                              | 1            | 0,40 – 0,60                    |
| Пісок річний                                               | 1            | 1,50 – 1,80                    |
| Сіно непресоване                                           | 4            | 0,12 – 0,15                    |
| Сіно пресоване                                             | 4            | 0,25 – 0,33                    |
| Солома непресована                                         | 4            | 0,15 – 0,20                    |
| Солома пресована                                           | 4            | 0,30 – 0,32                    |
| Силосна маса                                               | 2            | 0,45 – 0,70                    |
| Зелена маса, кошики соняшнику                              | 3            | 0,25 – 0,40                    |
| Полова                                                     | 3            | 0,07 – 0,15                    |
| Зелень огородна                                            | 2            | 0,25 – 0,30                    |
| Зелень суха                                                | 2            | 1,50 – 1,70                    |
| Зелена трава                                               | 2            | 0,32 – 0,36                    |
| Бадиля коренеплодів                                        | 3            | 0,50 – 0,60                    |
| Примітка. * - Вантаж в ящиках, кошиках, сітках або решетах |              |                                |

Таблиця Б.2—Значення статичного коефіцієнту використання вантажопідйомності  $\alpha_v^{ст}$

| Клас вантажу | Коефіцієнт використання вантажопідйомності |                          |
|--------------|--------------------------------------------|--------------------------|
|              | інтервал значень                           | значення для розрахунків |
| 1            | 1,00                                       | 1,00                     |
| 2            | 0,79 – 0,99                                | 0,80                     |
| 3            | 0,51 – 0,70                                | 0,60                     |
| 4            | 0,41 – 0,50                                | 0,50                     |

### Додаток В

Таблиця В1 - Коефіцієнти опору кочення для тракторів

| Тип ґрунту           | Гусеничний трактор | Колісний трактор |
|----------------------|--------------------|------------------|
| Асфальт              | 0,018              | 0,035...0,045    |
| Цілина, щільна залеж | 0,05...0,07        | 0,06...0,07      |
| Стерня               | 0,08...0,1         | 0,06...0,08      |
| Поле під посів       | 0,16...0,18        | 0,09...0,12      |
| Пооране поле         | 0,12...0,18        | 0,08...0,1       |
| Скошений луг         | 0,06...0,08        | 0,06...0,07      |

Таблиця В2 - Коефіцієнти опору кочення для причепів

| Тип ґрунту                                    | Тип рушіїв  |             |
|-----------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                               | Пневматичні | Металеві    |
| Асфальт, ґрунтова дорога в задовільному стані | 0,03...0,05 | 0,08...0,09 |
| Цілина, щільна залеж                          | 0,05...0,07 | 0,10...0,15 |
| Стерня                                        | 0,08...0,10 | 0,10...0,15 |
| Поле під посів                                | 0,16...0,19 | 0,20...0,25 |
| Пооране поле                                  | 0,12...0,18 | 0,20...0,25 |

## Додаток Д

Таблиця Д.1 – Швидкості руху тракторно-транспортних агрегатів

| Марка трактора           | Номінальна вантажопідйомність причепа, т | Середня технічна (транспортна) швидкість руху тракторного поїзду, км/год |    |     |
|--------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|                          |                                          | група доріг                                                              |    |     |
|                          |                                          | I                                                                        | II | III |
| К-701                    | 9                                        | 29                                                                       | 27 | 16  |
|                          | 12                                       | 29                                                                       | 23 | 13  |
| К-700А                   | 9                                        | 28                                                                       | 24 | 14  |
|                          | 12                                       | 28                                                                       | 19 | 11  |
| Т-150К, ХТЗ-120, ХТЗ-160 | 9                                        | 25                                                                       | 20 | 13  |
|                          | 12                                       | 24                                                                       | 16 | 10  |
| МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-100  | 4                                        | 21                                                                       | 17 | 15  |
|                          | 6                                        | 20                                                                       | 17 | 14  |
| ЮМЗ-6, ЮМЗ-650, ЮМЗ-652  | 4                                        | 19                                                                       | 17 | 13  |
|                          | 6                                        | 18                                                                       | 16 | 11  |

## Додаток Е

### Приклад інженерного розрахунку складу і режиму руху тракторного-транспортного агрегату

Початкові данні:

1. Найменування вантажу - зернові
2. Трактор – МТЗ-80
3. Причеп – 2ПТС-4
4. Середній ухил поверхні дороги і – 2%
5. Група доріг - 3

### Розрахунок складу і режиму руху тракторного-транспортного агрегату

1. Для можливих робочих передач трактора параметри його тягової характеристики виписуються в табл. 1.1.

**Таблиця 1.1 - Параметри тягової характеристики трактора МТЗ-80**

| Передача j | Номінальне крюкове зусилля $P_{крj}$ , кН | Швидкість руху, км/год. |                                 | Годин. витрата палива, кг/год. |                              | Максим. крюк. потужність $N_{крmaxj}$ , кВт |
|------------|-------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|
|            |                                           | номін. робоча $V_{рj}$  | на хол. ході трактора $V_{ххj}$ | номінальна $G_{тпj}$           | на холостому ході $G_{тххj}$ |                                             |
| 8р         | 9,9                                       | 11,6                    | 14,2                            | 13,4                           | 6,6                          | 31,9                                        |
| 7          | 8,4                                       | 13,5                    | 16,1                            | 13,4                           | 6,8                          | 31,6                                        |

#### 1.2 Розрахунок тягового опору причепа, кН

- при русі з вантажем тяговий опір дорівнює

$$R_{пр} = (15,3 + 9,81 \cdot 4 \cdot 1)(0,1 + 2/100) = 6,64 \text{ кН},$$

- при русі без вантажу тяговий опір дорівнює

$$R_{прx} = 15,3(0,1 + 2/100) = 1,84 \text{ кН}.$$

#### 1.3 Визначення кількості причепів в агрегаті при русі з вантажем

$$n_{пр8р} = \frac{0,8 \cdot 9,9 - 31,5 \cdot (2/100)}{6,64} = 1,$$

$$n_{пр7} = \frac{0,8 \cdot 8,4 - 31,5 \cdot (2/100)}{6,64} = 0,92 = 0.$$

Тому, надалі розглядати 7 передачу трактора в якості альтернативної недоцільно.

#### 1.4 Визначення тягового опору агрегату, кН:

при русі агрегату з вантажем

$$R_a = 6,64 \cdot 1 = 6,64 \text{ кН},$$

при русі агрегату без вантажу

$$R_{axj} = 1,84 \cdot 1 = 1,84 \text{ кН}.$$

при зрушенні завантаженого агрегату

$$\Delta R_a^T \approx (15,3+9,81 \cdot 4 \cdot 1)0,1 \cdot 1 \cdot (1,5-1)+31,5 \cdot 0,08 \cdot (2-1) = 5,29 \text{ кН.}$$

$$R_a^T = 6,64+5,29 = 11,93 \text{ кН.}$$

Зрушення з місця тракторно-транспортного агрегату з вантажем можливо на 7р передачі, де  $R_{a(7p)} = 12,2 \text{ кН} > R_a^T = 11,93 \text{ кН}$ .

### 1.5 Вибір передачі трактора при русі з вантажем і без вантажу

Вибір робочої передачі проводиться за умов найкращого завантаження трактора за тягою

$$\xi_{pL(8p)} = \frac{6,64 + 31,5 \cdot (2/100)}{9,9} = 0,74 \cdot$$

$$\xi_{pS(8p)} = \frac{1,84 + 31,5 \cdot (2/100)}{9,9} = 0,25,$$

$$\xi_{pS(7)} = \frac{1,84 + 31,5 \cdot (2/100)}{8,4} = 0,30 \cdot$$

При русі тракторно-транспортного агрегату без вантажу за умов найкращого завантаження трактора за тягою доцільно використовувати 7 передачу.

### 1.6 Визначення робочої швидкості трактора при русі відповідно з вантажем і без вантажу.

Робоча швидкість агрегату дорівнює

$$V_{рв(8p)} = 11,6+(14,2-11,6)(1-0,74) = 12,3 \text{ км/год.}$$

$$V_{рх(7)} = 13,5+(16,1-13,5)(1-0,3) = 15,32 \text{ км/год.}$$

### 1.7 Визначення годинної витрати палива при русі агрегату з вантажем і без вантажу.

Годинна витрата палива дорівнює

$$G_{трв(8p)} = 13,4-(13,4-6,6)(1-0,74) = 11,6 \text{ кг/год.}$$

$$G_{трх(7)} = 13,4-(13,4-6,8)(1-0,3) = 8,78 \text{ кг/год.}$$

Результати розрахунків представлені в табл. 1.2.

**Таблиця 1.2 - Експлуатаційні показники агрегату**

| Склад агрегату |              |                                | Вантажопід-<br>йомність $Q, т$ | Передача при<br>русі |                  | Швидкість руху,<br>км/год   |                           |
|----------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| м а р к а      |              | кількість<br>причепів<br>$n_m$ |                                | з ван-<br>тажем      | без ван-<br>тажу | з<br>та-<br>жем<br>$V_{pL}$ | без ван-<br>тажу $V_{pS}$ |
| трак-<br>тора  | при-<br>чепу |                                |                                |                      |                  |                             |                           |
| MT3-80         | 2ПТС-4       | 1                              | 4                              | 8р                   | 7                | 12,3                        | 15,32                     |

**Додаток Ж**

**Тестові запитання для перевірки знань по самопідготовці до роботи №4**

**1. За якими складовими часу складається тривалість обороту транспортного засобу**

1. Із тривалості їздки транспортного агрегату і очікування завантаження технологічним матеріалом
2. Із тривалості руху транспортного агрегата і часу на навантажувально-розвантажувальні роботи
3. Із тривалості навантажувально-розвантажувальних робіт та зважування, якщо в цьому є потреба

**2. За якими складовими часу складається тривалість однієї їздки транспортного засобу**

1. Із тривалості руху транспортного агрегату і часу на навантажувально-розвантажувальні роботи
2. Із тривалості їздки транспортного агрегату і очікування завантаження технологічним матеріалом
3. Із тривалості навантажувально-розвантажувальних робіт та зважування, якщо в цьому є потреба

**3. З яких складових часу складається тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт транспортного процесу**

1. Із тривалості навантажувально-розвантажувальних робіт та зважування, якщо в цьому є потреба
2. Із тривалості навантажувально-розвантажувальних робіт та тривалості однієї їздки транспортного засобу
3. Із тривалості навантажувально-розвантажувальних робіт і очікування завантаження технологічним матеріалом

**4. Як розрахувати кількість їздок агрегату за заміну**

1. Тривалість циклового часу зміни поділити на тривалість обороту
2. Тривалість обороту поділити на тривалість циклового часу зміни
3. Кількість транспортних засобів помножити на тривалість обороту

**5. Як різниться між собою технічна і експлуатаційна швидкість транспортного засобу**

1. Технічна швидкість завжди більша експлуатаційної
2. Технічна швидкість завжди менша експлуатаційної
3. Кількісне це теж саме значення, але у транспортному процесі має різне поняття

**6. Як розрахувати експлуатаційну швидкість транспортного засобу**

1. Загальний пробіг поділити на тривалість їздки
2. Загальний пробіг поділити на тривалість руху
3. Тривалість їздки поділити на загальний пробіг

**7. Як зміниться необхідна кількість транспортних агрегатів із збільшенням тривалості завантаження технологічного агрегату (або транспортного, якщо завантаження на ходу)**

1. Зменшиться
2. Збільшиться
3. Ні яким чином не зміниться

**8. Як зміниться необхідна кількість транспортних агрегатів із збільшенням тривалості їздки транспортного агрегату**

1. Збільшиться
2. Зменшиться
3. Ні яким чином не зміниться

**9. Як зміниться тривалість очікування завантаження транспортних засобів якщо збільшити кількість технологічних агрегатів**

1. Зменшиться
2. Збільшиться
3. Ні яким чином не зміниться

**10. Як зміниться тривалість очікування завантаження транспортних засобів якщо збільшити їх кількість**

1. Збільшиться
2. Зменшиться
3. Ні яким чином не зміниться

**11. Як зміниться кількість їздок транспортного агрегату за зміну якщо збільшити тривалість їздки**

1. Зменшиться
2. Збільшиться
3. Ні яким чином не зміниться

**12. Як розрахувати технічну швидкість транспортного засобу?**

1. Загальний пробіг поділити на тривалість руху
2. Загальний пробіг поділити на тривалість їздки
3. Тривалість їздки поділити на загальний пробіг

## Практична робота №5

### БАЛАНСУВАННЯ КОЛІС ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА БАЛАНСУВАЛЬНОМУ ВЕРСТАТІ БС-01

#### Методичні вказівки до роботи №5

**МЕТА РОБОТИ** - ознайомлення майбутніх фахівців з методикою балансування коліс транспортних засобів.

#### 1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

##### 1.5 Завдання для самостійної підготовки

*Вивчити:*

- маркування шин [2-5, 7-8];
- методика балансування шин [6].

*Ознайомитися:*

- методикою балансування тіл, що обертаються [1].

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- методика балансування шин.

##### 1.10 Питання для самопідготовки.

1. Які операції виконують при діагностуванні, технічному обслуговуванні ходової частини автомобілів.

2. Що розуміють під дисбалансом.

3. Що розуміють під балансуванням.

4. Назвіть приклади балансувального технологічного обладнання.

##### 1.11 Рекомендована література

1. ГОСТ 19534-74. Балансировка вращающихся тел. Термины.- М.: Изд-во стандартов.

2. ГОСТ 4754-97. Шины пневматические для легковых автомобилей, прицепов к ним, легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости, Технические условия.-М.: Изд-во стандартов.

3. ГОСТ 22374-77. Шины пневматические. Конструкция. Термины и определения.-М.: Изд-во стандартов.

4. ГОСТ 7463-89. Шины пневматические для тракторов и сельскохозяйственных машин. Технические условия.-М.: Изд-во стандартов.

5. ГОСТ 25641-84. Шины пневматические для тракторов и сельскохозяйственных машин. Основные параметры и размеры.-М.: Изд-во стандартов.

6. ГОСТ 25692-83. Шины пневматические. Метод определения статического дисбаланса покрышки.-М.: Изд-во стандартов.

7. ГОСТ 10409-74. Колеса автомобильные с разборным ободом для полноприводных автомобилей. Технические условия.-М.: Изд-во стандартов.

8. ГОСТ 5513-97. Шины пневматические для грузовых автомобилей, прицепов к ним, автомобилей и троллейбусов. Технические условия.-М.: Изд-во стандартов.

## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма роботи**

- 1.Ознайомитися з питаннями балансування автомобільних коліс.
- 2.Ознайомитися з сучасним балансувальним обладнанням (дод. А).
- 3.Ознайомитися з методикою балансування автомобільних коліс.
- 4.Провести балансування колеса автомобіля.
- 5.Оформити роботу окремим звітом та зробити висновки.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### **2.2 Оснащення робочого місця**

1. Балансувальний верстак БС-01, колесо автомобіля, шинний манометр, насос, крейда, корегуючий вантаж, молоток.

2. Інструкція з охорони праці (відповідно до ДНАОП 0.00-4.25-98).

### **2.3 Вказівки по підготовці до роботи.**

Ознайомитися з методикою балансування автомобільних коліс на балансувальному верстаті БС-01.

### **2.4 Вказівки по оформленню роботи.**

Робота повинна бути оформлена окремим звітом на аркушах формату А4 згідно вимог ГОСТ 2.105-95 ЄСКД щодо загальних вимог до текстових документів (форма звіту у дод. В).

## **3 МЕТОДИКА З ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **Теоретичні відомості.**

Неврівноваженість (дисбаланс) коліс транспортних засобів виникає коли нерівномірно зношуються шини. Цей процес відбуваєть-

ся по різним причинам: будь-то в наслідок різкого гальмування, або неправильно відрегульованого розвалу і сходження, або збиткових люфтів в підвіски і рульовому керуванні, або в разі деформації колісних дисків.

В результаті нерівномірного зносу на шині з'являються так звані "залисини", що відтворюють її неврівноважену масу. При обертанні колеса така неврівноважена маса створює динамічну центробіжну силу, вектор якої направлено назовні по радіусу колеса. Коли колесо обертається, цей вектор також обертається разом з площиною колеса, що створює вібрацію, яку відчуває водій на штурвалі. Дисбаланс коліс викликає їх коливання, биття при русі автомобіля, що знижує комфортабельність і погіршує сталість його руху. Дисбаланс коліс є причиною руйнації окремих вузлів і агрегатів автомобіля. Найбільш руйнації піддається передня підвіска і механізм керування автомобіля, що, в свою чергу, змінює кути установки коліс. Це, в кінцевому випадку, знижує довговічність і експлуатаційні якості автомобільних шин.

При сильному дисбалансі вібрація може передаватися навіть на кузов автомобіля, тоді її відчуває не тільки водій а і пасажери. Із збільшенням швидкості руху дія від дисбалансу відчувається в квадратичному посиленні. Цим обумовлено підвищення вимог до зменшення дисбалансу, як окремих деталей і вузлів автомобілів, так і коліс.

***Дисбаланс** – векторна величина, що дорівнює добутку неврівноваженої ваги на її ексцентриситет.*

**Балансування – процес визначення значінь і кутів дисбалансів ротора (колеса) та зменшення їх корегуванням мас.**

*Розрізняють статичну і динамічну неврівноваженість (дисбаланс) (рис. 1).*

**Статична неврівноваженість** (див. рис. 1) створюється неврівноваженою масою, яка рівномірно розосереджена відносно середньої (поздовжньої) площини обертання колеса. Центробіжна сила, яка обумовлена статичною неврівноваженістю, діє в середній площині обертання колеса, тому легко компенсується балансувальними вантажами, що встановлюються з двох сторін на обід колеса в місці, діаметрально протилежному неврівноваженій маси.

**Динамічна неврівноваженість** (див. рис. 1) створюється неврівноваженою масою, яка зміщена відносно середньої площини колеса

до його краю. Центробіжна сила, яка обумовлена динамічною неврівноваженістю, відхилена при цьому від середньої площини обертання колеса. Вона створює динамічний момент обертання, який намагається відхилити колесо поперек площини обертання. Характерно, що динамічний момент тим більше, чим більше неврівноважена маса і більш ширше колесо. Тому, широкі колеса іномарок необхідно балансувати частіше.

*При динамічному балансуванні визначають і зменшують дисбаланси ротора, що характеризує його динамічну неврівноваженість.*

*При статичному балансуванні визначається і зменшується головний вектор дисбалансів ротора, що характеризує його статичну неврівноваженість.*

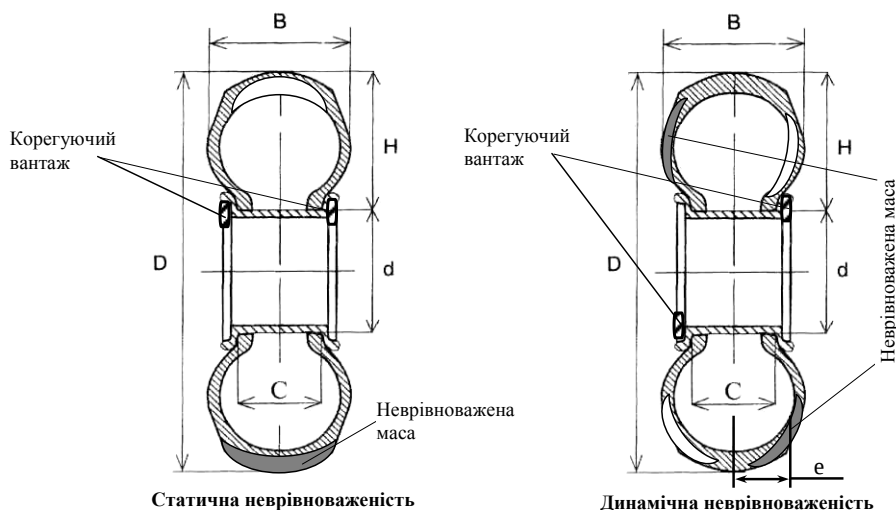


Рисунок 1 – Статична неврівноваженість

зовнішній діаметр (D) - габаритний розмір шини;  
 ширина профілю (B) - лінійна відстань між зовнішніми поверхнями боків шини;  
 діаметр обіду (d) - посадочний діаметр шини на обіді;  
 висота профілю шини (H) -  $(D-d)/2$ ;  
 номінальне відношення висоти к ширині профілю, % (H/B) - застосовується для класифікації шин по профілю (зветься серія профілю, або просто - серія);  
 ширина обіду (C) - відстань між за країнами обіду;

номінальне відношення ширини обіду к ширині профілю шини (C/B) - застосовується для класифікації шин по профілюю.

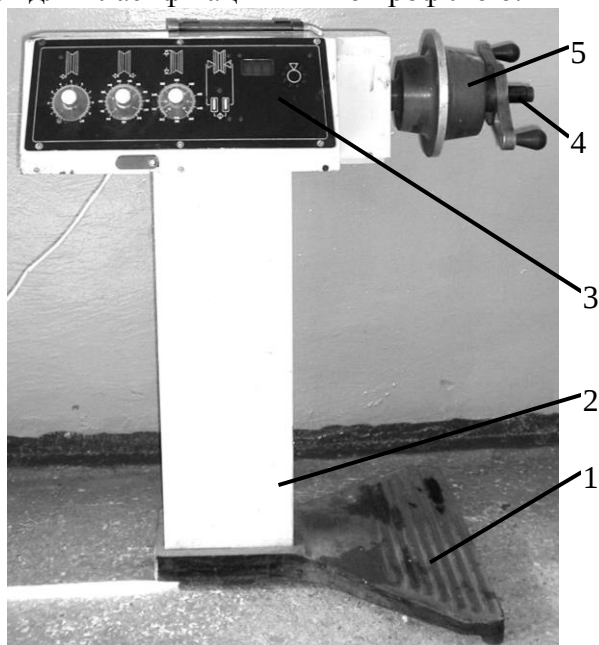


Рисунок 2 – Статична і динамічна неврівноваженість коліс  
1- опора; 2- стійка; 3-пульт керування; 4-вал; 5-крипільна гайка

Рисунок 2 - Балансувальний верстак БС-01

Нині заводи виробники автомобілів встановлюють на автомобілі відбалансовані колеса. Внаслідок впливу експлуатаційних факторів балансування коліс з часом порушується. Тому, при ТО-2 та після кожного демонтажу шини необхідно перевіряти балансування коліс автомобілів.

**Балансувальний верстат – верстат, що визначає дисбаланси ротора для зменшення їх корегуванням мас.**

Дисбаланс усувається установкою балансувальної маси, яка закріплюється на закраїнах обідів.

Автомобільні заводи, наприклад ВАЗ, ЗАЗ, допускають для автомобілів статичний дисбаланс коліс в зборі не більше  $5 \cdot 10^{-3}$  Н·м, для автомобілів АЗЛК – не більше  $10^{-4}$  Н·м.

Статичний дисбаланс визначається як добуток маси балансувального вантажу на радіус закраїни обіду.

$$D = mg \cdot \frac{d}{2}, \quad (1)$$

де  $D$  – значення дисбалансу, Н·м;

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

$d$  – діаметр кільцевої частини обіду, на яку опирається шина, м;

$m$  – маса коригувального вантажу, кг.

У додатку Б наводяться вимоги стандартів, щодо допустимого дисбалансу шин легкових автомобілів.

Динамічна неврівноваженість, як і статична компенсується в результаті балансування відповідними корегуючими вантажами. А їх необхідна маса і місце встановлення визначається за допомогою балансувальних верстака або стендах (наприклад СБМ-400, НТ-800, БС-01) (приклад див. у дод. А).

**Балансувальний верстат БС-01** (рис. 2) призначений для динамічного балансування коліс легкових автомобілів.

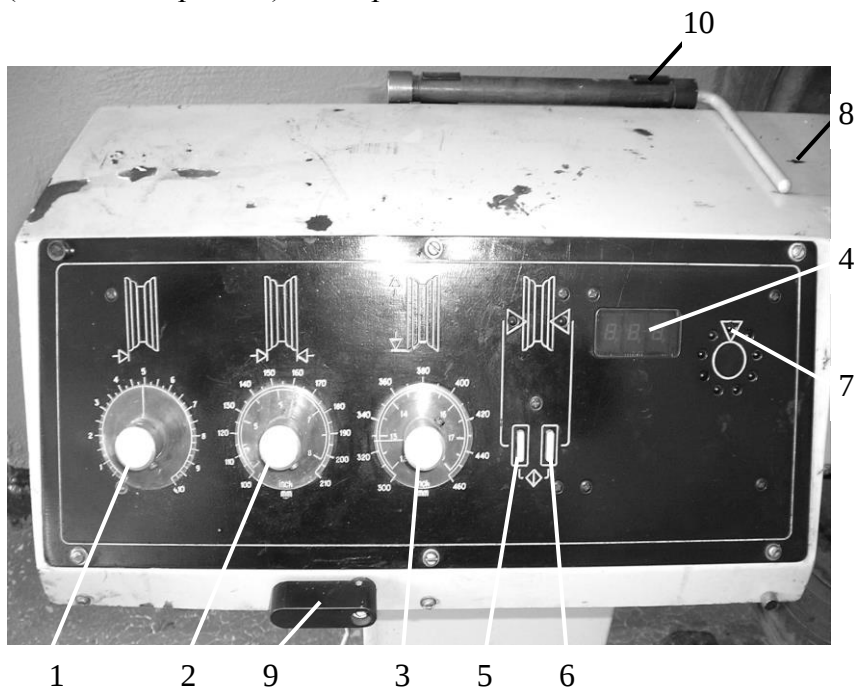
Технічна характеристика БС-01:

|                                                                                                      |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Максимальна маса корегуючого вантажу (по кожному боку), г -                                          | не більше 999                                                       |
| Розміри балансувальних коліс:<br>ширина обіду диска, мм (дюйм) -<br>діаметр обіду диска, мм (дюйм) - | 100...210; (4...8)<br>300...460; (12...18)                          |
| Привод -                                                                                             | в режимі ручного обертання                                          |
| Живлення -                                                                                           | однофазна мережа перемінного струму напругою 220 В і частотою 50 Гц |
| Гальмування -                                                                                        | механічне                                                           |

Верстак (див. рис. 2) складається із опори 1, яка встановлюється на строго горизонтальній поверхні, що забезпечує сталість обертання колеса. Блок керування 3 за допомогою трьох регуляторів дозволяє програмувати випробування - встановлювати параметри балансуємого

колеса та знімати показання дисбалансу. На вал 4 встановлюється балансуєме колесо, яке кріпиться гайкою 5 через спеціальну оснастку.

На блоці керування (рис. 3) за допомогою регулятора 1 попередньо встановлюється фіксований геометричний параметр верстака для балансуємого колеса – відстань від лівої частини обода до базової поверхні стенда (відмічено стрілкою) – вимірюється спеціальною лінійкою 10.



1, 2, 3 – регулятори; 4-цифровий дисплей; 5, 6 – кнопки виводу показань дисбалансу з обох боків колеса; 7- сигнальні лампи; 8-стрілка; 9-важіль гальма; 10-лінійка

Рисунок 3 – Пульт керування балансувального верстака БС-01.

За допомогою регулятора 2 встановлюється ширина профілю ширини – визначається з маркіровки шини.

За допомогою регулятора 3 встановлюється діаметр кільцевої часті обода на яку опирається шина – визначається з маркіровки шини.

Для виводу показань мас використовується цифровий дисплей 4. Інформаційне поле якого розділено на ліву і праву частини. Переключу-

чення кнопок 5 і 6 дозволяє виводити величину дисбалансу за результатами вимірювання на дисплей для обох боків колеса.

За допомогою електронних індикаторів - сигнальних ламп 7 проводиться пошук місця установки вантажу для кожній площині колеса, на яке вказує стрілка 8, що розташована зверху блока керування. Важіль гальма 9 дозволяє зупиняти обертання колеса на валу верстака.

### **Проведення лабораторної роботи.**

**1. Вихідні дані балансувального колеса визначаються по маркіровці шини (довідникова інформація представлена у додатку Б) і подаються у вигляді табл. 1.**

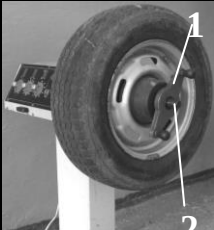
Таблиця 1 – Основні параметри балансувального колеса

| Позначення шини | Ширина профілю шини, мм (або дюйм) | Посадочний діаметр, мм (або дюйм) | Нормативне значення внутрішнього тиску у шині колеса, МПа (дод. Б) | Нормативне значення динамічного дисбалансу, $D_{ст}$ , Н·м, не більше (дод. Б) |
|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                    |                                   |                                                                    |                                                                                |

### **Методика балансування коліс**

Методика проведення балансування коліс (відповідно до ГОСТ 4754-97) проводиться згідно нормативно-технічної документації, що регламентована заводом-виробником балансувального верстака. Тому, методика балансування коліс на верстаті БС-01 представлена у вигляді інструкційно-технологічної карти (табл. 2).

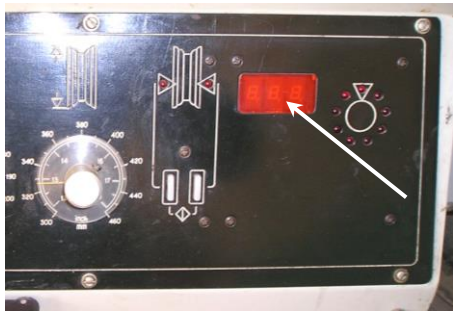
Таблиця 2 - Інструкційно-технологічна карта на балансування коліс транспортних засобів

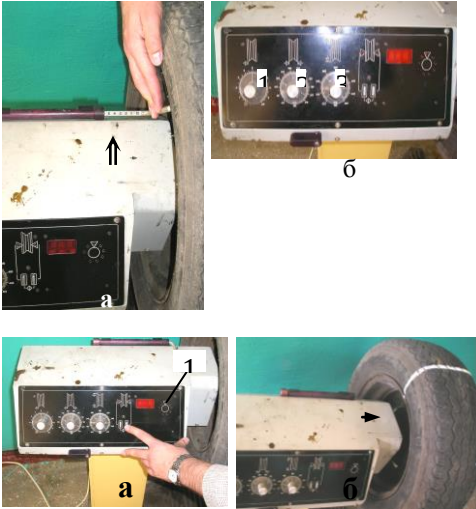
| Найменування операції                                   | Тривалість, хв | Обладнання, інструмент | Технічні умови та ескізи до них                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|----------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                       | 2              | 3                      | 4                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. Очистити колесо від бруду                            | 3              | Обтиральний матеріал   | Колесо повинно бути чистим і сухим                                                                                                                                                                                                         |
| 2. Перевірити величину внутрішнього тиску у шинах коліс | 8              | Шинний манометр, насос | За допомогою манометра отриману величину тиску порівнюють з нормативними значеннями (табл. А1). Якщо величина тиску не задовольняє вимогам шини колеса необхідно підкачати.                                                                |
| 3. Встановити колесо на вал балансувального верстака    | 2              | -                      |  <p>Відвернути гайку оснастки 1, (рис. 4), встановити колесо на вал 2 і міцно його зафіксувати гайкою.</p> <p>Рисунок 4 – Встановлення колеса на вал</p> |

Продовження таблиці 2

| 1                                                                | 2 | 3 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Включити балансувальний верстак                               | 1 | - |  <p>Рисунок 5 – Включення балансувального верстака</p> <p>Попередньо перевірити чи встановлена вилка в розетку електромережі. Для запуску використовується кнопка “пуск”, що розташована на задній стороні верстака</p>                                 |
| 5. Налаштувати параметри верстака за допомогою трьох регуляторів | 2 | - | <p>По-перше, необхідно виставити значення геометричного параметру станка для балансуемого колеса. Для цього потрібно витягнути мірну лінійку верстака (рис. 6 а) на відстань її доторкання до лівої площини обода. Зафіксувати показання за шкалою лінійки по стрілці. Отримане значення виставити за шкалою регулятора 1 (рис. 6 б).</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   | <p><b>Рисунок 6 –<br/>Встановлення<br/>геометричного<br/>параметра стан-<br/>ка для балансує-</b></p> <p>По-друге, за шкалою регуля-<br/>тора 2 виставити значення ши-<br/>рини профілю шини (див.<br/>табл.1).</p> <p>По-третє, за шкалою регулято-<br/>ра 3 виставити значення поса-<br/>дочного діаметру обіду (див.</p>  <p><b>Рисунок 7 – Розкручування<br/>колеса</b></p> <p>табл. 1).</p> |

| 1                                              | 2 | 3 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Розкрутити колесо до звукового сигналу      | 1 | - | Однією рукою натиснути одночасно на дві кнопки показання дисбалансу для двох площин, що знаходяться на панелі управління (в цьому випадку попереднє значення визначеного дисбалансу обнуляється) (рис. 7), при цьому горять обидва сигнальні вогники на панелі управління. Іншою рукою, тримаючи рукоятку оснастки, розкрутити колесо до моменту звукового сигналу, що оповіщає про досягненні необхідної частоти обертання.   |
| 7. Зняти показання маси та визначити дисбаланс | 5 | - | <p>Після звукового сигналу значення маси дисбалансу відображається на цифровому дисплеї блока керування. Натисканням на важіль гальма призупинити процес обертання колеса. Величину дисбалансу розрахувати по формулі (1) для кожного боку колеса. Результати звести до табл. 3.</p>  <p>Рисунок 8 – Знімання показань маси дисбалансу</p> |

| 1                                           | 2 | 3      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|---|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. Пошук місця встановлення корегуючої маси | 5 | Крейда | <p>Місце встановлення вантажу, відповідно з правої та лівої площини бортових закраїн обода балансуємого колеса дозволяють визначити електронні індикатори 1 (рис.9 а). Загальмував обертання колеса до частоти <math>0,5-1 \text{ c}^{-1}</math> повністю зупинити обертання до того, коли сигнальний вогник буде у верхньому положенні (сигнальний вогник у трикутнику). По стрілці на диску і шині крейдою провести риску, товщиною не менше 5 мм (рис. 9 б).</p>  <p>Рисунок 9—Визначення місця встановлення корегуючого вантажу</p> |

| 1                                                       | 2  | 3                                          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Закріпити на обід корегуючий вантаж                  | 12 | Корегуючий вантаж необхідної маси, молоток | Відвернути гайку оснастки, зняти колесо з валу. Зачепити скобою вантаж за обід колеса у раніше визначеному місці. Міцно закріпити вантаж, шляхом згинання його скоби за обід колеса ударними діями молотка.                                                                                            |
| 10. Перевірити дисбаланс колеса після корегування масою | 30 |                                            | Процес балансування колеса повинен бути закінченим, коли максимальний дисбаланс не перевищує припустимого стандарту, тобто $D_i \leq [D_{ст}]$ (див. табл. 1). В іншому випадку провести наступний етап балансування*, повторивши операції 3-9. Результати балансування представити у вигляді табл. 3. |

*\*Можлива така ситуація коли шини занадто зношені або колісні диски сильно погнуті. В такому випадку за один-два етапи корегування масами не вдається відбалансувати колесо до допустимого значення. Тоді не варто витрачати зусилля на все вищевикладене. Не варто ще і тому, що такі колеса знаходяться на стадії інтенсивного зношування і заходи з балансування не покращать картину у часі. Тому, з початку треба або капітально відремонтувати протектор шини (якщо є така можливість), або придбати нові шини, а можливо і диски. Але слід пам'ятати головне, що на розбалансованих колесах їздити не варто.*

Таблиця 3 – Результати балансування

| Етап корегування масою дисбалансу колеса | Лівий бік колеса                             |                                                 | Правий бік колеса                            |                                                 |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                          | значення початкового дисбалансу, $D_i$ , Н·м | після одного корегування масою, $D_{i+1}$ , Н·м | значення початкового дисбалансу, $D_i$ , Н·м | після одного корегування масою, $D_{i+1}$ , Н·м |
| 1                                        |                                              |                                                 |                                              |                                                 |
| ...                                      |                                              |                                                 |                                              |                                                 |
| n                                        |                                              |                                                 |                                              |                                                 |

## 4 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

- Обчислення величини динамічного дисбалансу.
- Допускаєма величина дисбалансу автотракторних шин.

## 5 ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

### 1. Загальні вимоги безпеки

1.1. До роботи допускаються особи у віці не молодші 18 років, що пройшли інструктаж з охорони праці, не мають протипоказань за станом здоров'я.

1.2. Студенти повинні дотримувати правил внутрішнього розпорядку.

1.3. Лаборанти зобов'язані дотримуватись правил пожежної безпеки, знати місця розташування первинних засобів пожежогашіння.

1.4. Про кожний нещасний випадок із працівником потерпілий або очевидець нещасних випадків зобов'язаний негайно повідомити ректора або проректора. При несправності устаткування припинити роботу і повідомити адміністрацію.

1.5. У процесі роботи студенти повинні дотримувати правил використання засобів індивідуального і колективного захисту, дотримувати правил особистої гігієни, утримувати в чистоті робоче місце.

1.6. Особи, що допустили невиконання або порушення інструкції з охорони праці, притягаються до дисциплінарної відповідальності відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку.

### 2. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

2.1. У випадку появи несправності в роботі балансувального станка вимкнути його, сповістити про це адміністрацію. Роботу продовжувати тільки після усунення виниклої несправності.

2.2. При ураженні студента електричним струмом негайно вимк-

нути електромережу, надати першу допомогу потерпілому, при необхідності відправити його в найближчу лікувальну установу.

## **6 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. ГОСТ 19534-74. Балансировка вращающихся тел. Термины.- М.: Изд-во стандартов.

2. ГОСТ 4754-97. Шины пневматические для легковых автомобилей, прицепов к ним, легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости, Технические условия.-М.: Изд-во стандартов.

3. ГОСТ 22374-77. Шины пневматические. Конструкция. Термины и определения.-М.: Изд-во стандартов.

4. ГОСТ 7463-89. Шины пневматические для тракторов и сельскохозяйственных машин. Технические условия.-М.: Изд-во стандартов.

5. ГОСТ 25641-84. Шины пневматические для тракторов и сельскохозяйственных машин. Основные параметры и размеры.-М.: Изд-во стандартов.

6. ГОСТ 25692-83. Шины пневматические. Метод определения статического дисбаланса покрышки.-М.: Изд-во стандартов.

7. ГОСТ 10409-74. Колеса автомобильные с разборным ободом для полноприводных автомобилей. Технические условия.-М.: Изд-во стандартов.

8. ГОСТ 5513-97. Шины пневматические для грузовых автомобилей, прицепов к ним, автомобилей и троллейбусов. Технические условия.-М.: Изд-во стандартов.

## Додаток А

Приклади сучасного балансувального обладнання.

***Верстак для балансування коліс автомобілів модель СБМ-400 (рис. А1).***

“МАЙСТЕР Модель СБМ-400” являє собою приводний верстак. Механічна основа верстака має достатню міцність для роботи з «важкими» колесами, як вітчизняного, так і закордонного виробництва.

Подовжений вал і додаткове оснащення для кріплення дозволяє балансувати більш 400 типів коліс (у т.ч. РАФ, Газель, мікроавтобуси).

Робота верстака супроводжується низьким рівнем шуму. Розмір захисного кожуха дозволяє встановлювати колеса з діаметром шини до 850 мм. Вісь повороту кожуха зміщена до центру, що дозволяє компактніше розмістити верстат.

З'єднання блоку керування з підлеглими вузлами робиться через один фіксований паз і плоский шлейф. Корпус блоку виготовлений у вигляді поворотної стійки, що при транспортуванні може лягати на балансувальний блок.

Для керування двигуном у режимі розгону і гальмування використовується оптоіристорне керування із застосуванням електромагнітного гальмування двигуна постійним струмом.



Рисунок А1 - Верстак для балансування коліс автомобілів модель СБМ-400

## Технічна характеристика СБМ-400:

### Можливості

максимальна маса балансувального колеса (кг) 40

максимальна маса коригувального вантажу(по кожній площині) (грам) не менш 300

### Розміри коліс

ширина обода (мм) 100 - 250

діаметр обода (мм) 300 - 500

### Ефективність

точність визначення місця установки коригувального вантажу (градусів)  $\pm 0,7$

мінімальне виведене значення маси вантажу (грам) 1

час обробки (сек.) 5

час балансування (хв.) до 5

### Дані параметрів коліс

база даних по найбільш застосовуваних типів коліс 20 типів

### Привод

тип електродвигуна 3 фазний, напру-  
гою 380 В

швидкість обертання двигуна ( $\text{хв}^{-1}$ ) 920

### Габарити (із закритим кожухом)

висота (мм) 1242

ширина (мм) 775

глибина (мм) 940

## Додаток Б

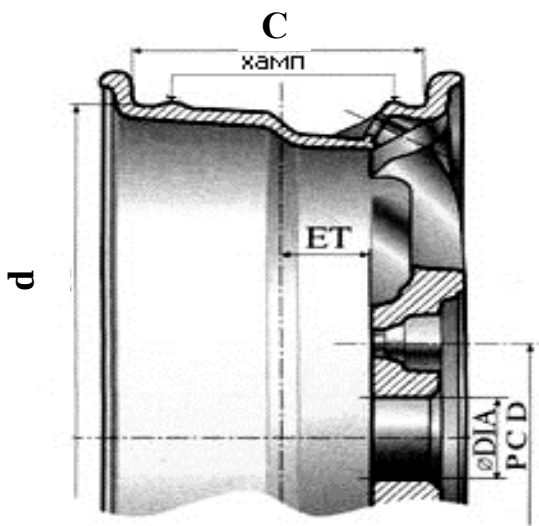
Таблиця Б.1 - Допустимий динамічний дисбаланс шин легкових автомобілів

| Автомобілі      | Позначення шини | Внутрішній тиск у шинах коліс, МПа |             | Динамічний дисбаланс, Н·м, не більше, для нових і відновлених шин |
|-----------------|-----------------|------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|
|                 |                 | перед-<br>ред-<br>ніх              | зад-<br>ніх |                                                                   |
| ЗАЗ-968, -969   | 5,9-13          | 0,14                               | 0,18        | $10 \cdot 10^{-3}$                                                |
|                 | 6,0-13          | 0,14                               | 0,19        | $13 \cdot 10^{-3}$                                                |
| ВАЗ-21013       | 165-13/6,45-13  | 0,16                               | 0,19        | $13 \cdot 10^{-3}$                                                |
|                 | 165/80R13       | 0,18                               | 0,20        | $13 \cdot 10^{-3}$                                                |
|                 | 165/82R13       | 0,18                               | 0,20        | $13 \cdot 10^{-3}$                                                |
|                 | 165/70R13       | 0,17                               | 0,20        | $13 \cdot 10^{-3}$                                                |
|                 | 175/70R13       | 0,17                               | 0,20        | $14 \cdot 10^{-3}$                                                |
| ВАЗ-2106        | 165/80R13       | 0,18                               | 0,21        | $13 \cdot 10^{-3}$                                                |
|                 | 165/82R13       | 0,18                               | 0,21        | $13 \cdot 10^{-3}$                                                |
|                 | 175/70R13       | 0,19                               | 0,22        | $14 \cdot 10^{-3}$                                                |
| ВАЗ-2108, -2109 | 175/70R13       | 0,19                               | 0,22        | $14 \cdot 10^{-3}$                                                |
| ВАЗ-2121        | 176-16/6,95-16  | 0,18                               | 0,17        | $14 \cdot 10^{-3}$                                                |
| М-2140          | 165/80R13       | 0,19                               | 0,19        | $13 \cdot 10^{-3}$                                                |
|                 | 165-13/6,45-13  | 0,17                               | 0,17        | $13 \cdot 10^{-3}$                                                |

### *Позначення шин.*

*Шини мають міліметрове або дюймове позначення, наприклад 250-508, де перше число (260) – умовне позначення ширини профілю шини, а друге (508) – діаметр обіду в мм. В позначенні 5,20-13 – перше число (5,20) також умовне позначення ширини профілю шини, а друге діаметр обіду в дюймах. Позначення наприклад 185/70 R 14 означає: 185 – ширина профілю шини, 70 – серія шини (відношення висоти профілю до його ширини – 70%), R – радіальна, 14 – монтажний розмір обіду в дюймах. Крім того може бути двозначне число з латинською буквою, наприклад 78P, де 78 – індекс вантажопідйомності (припустима загальна вантажопідйомність на одне колесо 425 кг), P – категорія швидкості (не більше 150 км/год). Буква “E” в колі –*

європейський стандарт безпеки, “DOT” – американський. Букви “M+S” – “бруд” + “сніг”, тобто це зимні і універсальні шини. “AW” – “будь яка погода” – все сезонні шини, теж саме і “AS”. Деякі фірми замість букв використовують символи-рисунки: сонце, дощ, сніжинка. Стрілка на боці колеса означає напрямок обертання для дощової резини. Окрім цього на шині проставляється ще три цифри: місяць і рік виготовлення.



### Основні параметри коліс.

Посадочна ширина обіду (C), мм або дюйм – відстань між внутрішніх поверхонь бортових закраїн колеса.

Посадочний діаметр (d), мм або дюйм – діаметр кільцевої часті обіду на яку опирається шина.

Виліт колеса (ET), мм – відстань між площиною диска колеса і уявною площиною симетрії обіду.

В позначенні обіду коліс вантажних і легкових авто-

мобілів, наприклад **203B-457** або **8,0B-18**, число **203** в міліметрах або **8,0** в дюймах указує номінальну ширину обода, буква **B** – визначає розмір профілю бортової за країни, а число **457** в мм або **18** в дюймах – номінальний посадочний діаметр.

## Практична робота №6

### ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ТРАНСПОРТУ НА МАРШРУТІ

#### Методичні вказівки до практичної роботи №6

**МЕТА РОБОТИ** - вивчення раціональних схем перевезення вантажів, розрахунок потреби в транспортних засобах на маршруті і узгодження їх роботи із сільськогосподарськими машинами

#### 1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

##### 1.6 Завдання для самостійної підготовки

*Вивчити:*

- проектування та побудова транспортно-технологічних процесів в АПК [1, с. 99-138; 2, с. 234-241; 3, с. 87-97, С.97-117].

*Ознайомитися:*

- з умовами перевезень сільськогосподарських вантажів [1, с. 24-60, 89-99].

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- класифікація способів вантажоперевезень.

##### 1.12 Питання для самопідготовки (*Тестові запитання* - Додаток А)

1.12.1 Дати загальну характеристику маршрутів руху транспортних агрегатів.

1.12.2 Назвіть основні принципи складання графіків руху транспортних засобів.

1.12.3 Дати характеристику системи показників оцінювання та розробки шляхів підвищення ефективності використання транспорту.

1.12.4 Дати розрахунок економічного ефекту удосконалення використання транспортних засобів.

1.12.5 Вибір рухомого складу під час використання автотransпортних засобів.

##### 1.13 Рекомендована література

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.

2. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве / Миронюк С.К. - 1982. - 287с.

3. Гоберман В.А. Автомобильный транспорт в сельскохозяйственном производстве / Гоберман В.А. - 1986. - 286 с.

## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма роботи**

1. Вивчити умови роботи транспортних засобів, види маршрутів і сільськогосподарських вантажів.
2. Обрати критерії оцінки роботи транспортного засобу на маршруті.
3. Скласти план перевезень і обґрунтувати оптимальний маршрут.
4. Розрахувати потребу в транспортних і вантажно-розвантажувальних засобах.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### **2.2 Оснащення робочого місця**

1. Робочий зошит.
2. Обчислювальний пристрій.
3. Методичні вказівки до виконання роботи.
4. Інструкція з охорони праці (відповідно до ДНАОП 0.00-4.25-98).

### **2.3 Вказівки по підготовці до роботи.**

У роботі доцільно використовувати дані, що отримані в господарстві під час виробничої практики. В іншому випадку дані надає викладач.

### **2.4 Вказівки по оформленню роботи.**

Робота повинна бути оформлена окремим звітом на аркушах формату А4 згідно вимог ДСТ 2.105-95 ЄСКД щодо загальних вимог до текстових документів.

## **3. МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **3.1 Обґрунтування умов роботи транспортних засобів**

Перевезення вантажів у сільському господарстві можна розділити на Позагосподарські і внутрішньогосподарські. Позагосподарські перевезення зв'язані з вивозом продукції сільськогосподарських підприємств на заготівельні, переробні і торговельні пункти, а також - із ввозом різних вантажів (мінеральних добрив, запасних частин машин, будівельних матеріалів і т.п.) у господарства.

Внутрішньогосподарські перевезення у свою чергу можуть бути розділені на внутрішньо- і міжусадібні, що зв'язані з перевезеннями

вантажів між різними виробничо-господарськими об'єктами в межах структурних підрозділів сільськогосподарських підприємств або підприємств у цілому, а також технологічні, зв'язані з обслуговуванням виробничих процесів сільського господарства. Деякі технологічні перевезення можуть виходити за межі внутрішньогосподарських (наприклад, при потоковому збиранні і вивозі цукрового буряка з полів на приймальні пункти цукрових заводів).

Характерною рисою більшості виробничих процесів сільського господарства є їхній органічний зв'язок з технологічними перевезеннями, що складають невід'ємну і, у багатьох випадках, найбільш трудомістку, матеріалоємну й енергоємну частину цих процесів. Частка транспортних операцій у виробничих процесах вирощування і збирання складає: для зернових культур 42...44%, га цукрового буряка 39...41%, кукурудзи на силос 40...41%. Частка транспортних операцій у тваринництві складає 30...32%, свиноводстві 33...35% і вівчарстві 26...28%.

По характеру виконуваних операцій транспортно-виробничі процеси можуть бути розділені на дві групи:

- транспортно-розподільні процеси, при яких відбувається транспортування і розподіл вантажу по площі польової плантації (наприклад, доставка і внесення добрив, насінного матеріалу);
- збирально-транспортні процеси, при яких здійснюється збір вантажу з площі польової плантації і його подальше транспортування до місць переробки або збереження (наприклад, збирання і вивіз врожаю з полів).

Транспортно-розподільні процеси з погляду можливих схем організації можна звести до двох варіантів:

- доставка матеріалу транспортним засобом до місця роботи польової машини і наступне виконання цією машиною розподільної операції (при цьому перевізні і розподільні операції здійснюються або вслід одна за інший, або вони розділені в часі);
- доставка до поля матеріалу і його розподіл одним транспортно-технологічним засобом (наприклад, перевезення і внесення добрив автомобілем або тракторним причепом, що обладнаний апаратом, що розкидає).

Сформовану технологію перевезень вантажів з полів можна розділити на два основних види:

- безперевалочну технологію, при якій перевезення вантажу від місця його навантаження в поле від збирального агрегату до місця розвантаження на току або іншому пункті первинної обробки і зберіган-

ня продукції здійснюється на тому самому транспортному засобі (без перевантаження в інші);

- перевалочну технологію, при якій таке перевезення відбувається послідовно в двох (або декількох) транспортних засобах з відповідним перевантаженням, або з перевалкою вантажу через компенсатор - нагромаджувач або перевалочний заділ.

Прямі автомобільні або тракторні перевезення здійснюються тільки за схемою безперевалочної технології. Змішані перевезення виконуються різним видом транспорту (найчастіше - це автомобільно-тракторні перевезення), або одним видом транспорту, але різним типом транспортних засобів. Вони можуть відноситися як до перевалочних, так і до безперевалочних; в останньому випадку перевезення вантажу від місця навантаження до місця розвантаження здійснюється тим самим транспортним засобом - без перевантаження в інші, але різними типами тягачів (наприклад, тракторним і автомобільним).

Практика роботи збиральних агрегатів і обслуговуючих їхніх автомобілів показує, що простой їх у взаємному чеканні досягають 30-40%, а у випадках до 60% часу зміни. Причому найбільша тривалість простоїв виникає при індивідуальному закріпленні автомобіля за визначеним комбайном.

Ефективність прямих і змішаних перевезень залежить, головним чином, від відстаней доставки вантажів з полів на токи або інші пункти первинної обробки, рівня організації виробництва, способу збереження врожаю в господарствах, термінів збирання, врожайності, продуктивності збиральних агрегатів. За інших рівних умов зі збільшенням відстані ефективність прямих перевезень, як правило, знижується в зв'язку з практичною неможливістю в цьому випадку здійснити синхронну роботу збирально-транспортної ланки, що приводить до виникнення простоїв тих і інших. З метою скорочення цих простоїв необхідно на транспортних операціях збільшувати чисельність технічних засобів, а це у свою чергу приводить до погіршення експлуатаційних показників процесу збирання і вивозу врожаю з полів.

У сільськогосподарському виробництві, як правило, вантажоутворюючими та вантажопоглинаючими об'єктами є: поле, склад, ферма. Між цими об'єктами здійснюється основна частина перевезень.

Розглянемо перевезення із рослинництва на двох видах маршрутів: «склад - поле» і «поле - склад». На першому маршруті, «склад -

поле», транспортні засоби перевозять насіння, добрива, розчини для захисту рослин. На другому маршруті «поле - склад» перевозиться урожай сільськогосподарських культур.

Перевезення на цих маршрутах можуть бути партійні - обслуговування посівних агрегатів, і масові - вивезення врожаю, наприклад, пшениці або соняшника.

Необхідно установити можливі ділянки шляху, з яких складається маршрут перевезення, тип дорожнього покриття і швидкість руху на цих ділянках, визначити обсяги перевезень за зміну, при обслуговуванні сільськогосподарських агрегатів.

$$Q = n_a \cdot W_a \cdot H, \quad (3.1)$$

де  $n_a$  - кількість сільськогосподарських агрегатів, що обслуговуються транспортними засобами:

$W_a$  - продуктивність агрегату, га/зм;

$H$  - врожайність, норма внесення, т/га.

В залежності від виду вантажу необхідно визначити з якими бортами буде працювати транспортний засіб. Стандартний кузов розрахований на повне завантаження машини вантажем 1 класу. Під час перевезення вантажів 2...5 кл. повністю завантажити транспортний засіб можливо лише при наявності надставних бортів. Висота борта визначається із умови:

$$q \cdot \alpha_s = V_k \cdot \rho, \quad (3.2)$$

звідки висота борта, м

$$h = \frac{q \cdot \alpha_s}{a \cdot b \cdot \rho}, \quad (3.3)$$

де  $q$  - вантажопідйомність транспортного засобу, кг;

$\alpha_s$  - коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$V_k$  - ємність кузова, м<sup>3</sup>;

$a, b$  - довжина і ширина кузова, м;

$\rho$  - насипна щільність матеріалу, кг/м<sup>3</sup>.

Висота надставних бортів дорівнює, м

$$h_n = h - h_c, \quad (3.4)$$

де  $h_c$  - висота стандартного борту, м.

Коефіцієнт використання вантажопідйомності встановлюється на рівні  $\alpha_b = 1$ .

При обслуговуванні сільськогосподарських машин з технологічними ємностями вантажопідйомність транспортного засобу визначається залежністю, кг:

$$q \cdot \alpha_b = V_{em} \cdot n_{em} \cdot \rho, \quad (3.5)$$

де  $V_{em}$  - об'єм ємності сільськогосподарської машини,  $m^3$ ;

$n_{em}$  - кількість ємностей, що обслуговуються.

### 3.2 Вибір оптимального маршруту

При виборі маршруту користуються, критеріями оцінки роботи транспортного засобу:

- міні витрат часу на маршруті;
- міні витрат палива;
- максимум продуктивності;
- міні експлуатаційних витрат.

**Приклад 1.** З пункту А в пункт Б вантаж можна перевезти по двох типах доріг, рис. 1. Знайти оптимальний маршрут роботи транспорту, якщо вартість транспортної роботи дорівнює  $C_1 = 0,10$  грн/т·км на асфальтованій дорозі і  $C_2 = 0,15$  грн/т·км - на ґрунтовій дорозі.

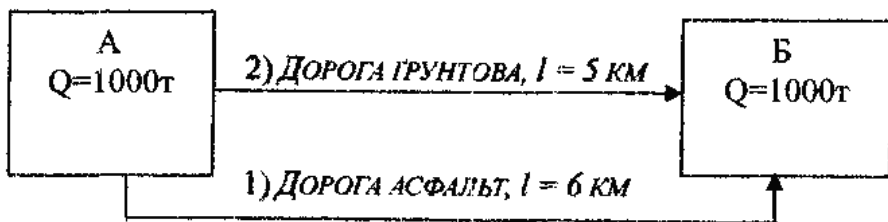


Рисунок 1 – Схема маршрутів перевезення вантажу

Скористаємося критерієм - міні приведених витрат

$$Z = \sum P_j \cdot C_j \rightarrow \min, \quad (3.6)$$

де  $P_j$  - вантажообіг транспортного засобу на  $j$ -му маршруті;

$C_j$  - вартість одиниці транспортної роботи.

Визначаємо вантажообіг, т·км

$$P = Q \cdot l, \quad (3.7)$$

де  $Q$  - обсяг перевезення, т;

$l$  - відстань перевезення, км;

$P_1 = 6000 \text{ т} \cdot \text{км}$ ;  $P_2 = 5000 \text{ т} \cdot \text{км}$ .

Приведені витрати дорівнюють:

$$Z_1 = 1000 \cdot 6 \cdot 0,10 = 600 \text{ грн.}$$

$$Z_2 = 1000 \cdot 5 \cdot 0,15 = 750 \text{ грн.}$$

За даним критерієм оптимальним є перший маршрут - асфальтована дорога, оскільки витрати  $Z_1 < Z_2$ .

Вибираючи критерії оптимізації, необхідно точно сформулювати мету системи. Припустимо, під час перевезення зерна від комбайну критерієм може служити швидкість на маршруті. Це є вагомим аргументом у виборі швидкісного транспортного засобу. Якщо при даному перевезенні основним технологічним параметром є не швидкість, а економічність роботи транспортного засобу, то за критерій оптимальності можна прийняти витрату палива.

Задача вибору оптимальних маршрутів ускладнюється зі збільшенням числа вантажоутворюючих та вантажопоглинаючих об'єктів, (однопродуктова транспортна задача).

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^z P_{ij} \cdot n_{ij} \cdot C_{ij} \Rightarrow \min, \quad (3.8)$$

де  $P_{ij}$  - вантажообіг  $i$ -го транспортного засобу на  $j$ -му маршруті;

$n_{ij}$  - кількість транспортних засобів;

$m$  - кількість типів транспортних засобів;

$z$  - кількість маршрутів.

Складність вирішення задачі полягає в тому, що оцінка вартості роботи транспорту на кожній ділянці маршруту величина суб'єктивна, вона не відображає умови протікання технологічного процесу.

**Приклад 2.** З полів А і Г перевозиться врожай кукурудзи на силос до силососховищ Б і В. Вибрати оптимальні маршрути перевезень, при однакових дорожніх умовах. Складемо схему перевезень, рис. 2.

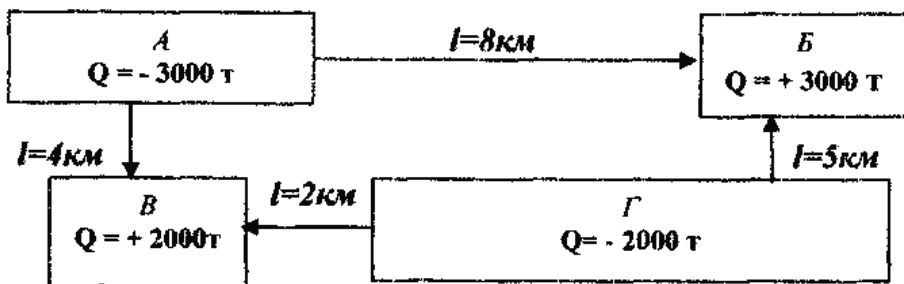


Рисунок 2 – Схема перевезення врожаю кукурудзи на силос

Необхідно так спланувати перевезення, щоб загальний обсяг транспортної роботи в т·км, або середня відстань завантаженої їздки були б мінімальними.

Оптимальне рішення знайдемо досить простим методом лінійного програмування. Цільова функція має вид:

$$W = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_n \cdot x_n \quad (3.9)$$

На перший погляд здається, що доцільніше весь вантаж з пункту А доставити в пункт Б, а з пункту Г в пункт В

$$P_i = 3000 \cdot 8 + 2000 \cdot 2 = 28000 \text{ т} \cdot \text{км.}$$

Насправді близьким до оптимального варіанту перевезень буде наступний: А (2000 т) =>В; А (1000 т) =>Б; Г (2000 т) =>Б.

$$P_2 = 2000 \cdot 5 + 1000 \cdot 8 + 2000 \cdot 4 = 26000 \text{ т} \cdot \text{км.}$$

$$l_1 = 28000/5000 = 5,6 \text{ км}; \quad l_2 = 26000/5000 = 5,2 \text{ км.}$$

Обсяг транспортних робіт у другому випадку на 6 % менше ніж у першому.

Оптимальними будуть маршрути:

$$AB \rightarrow M = 10000 \text{ т} \cdot \text{км.}$$

$$AB \rightarrow M = 8000 \text{ т} \cdot \text{км.}$$

$$ГБ \rightarrow M = 8000 \text{ т} \cdot \text{км.}$$

### 3.3 Розрахунок потреби в транспортних і навантажувально розвантажувальних засобах

При обслуговуванні сільськогосподарських машин, тобто при роботі в якості технологічного транспорту, основною умовою обґрун-

тування необхідності в транспортних засобах є потоковість виконання робіт  $W_m \cdot n_m = W_m \cdot n_m$ , звідкіля

$$n_m = \frac{W_m \cdot n_m}{W_m}, \quad (3.10)$$

$$n_m = \frac{W_m \cdot n_m \cdot t_{об}}{10^{-3} \cdot q \cdot \alpha_s}, \quad (3.11)$$

де  $W_m$ ,  $W_m$  - продуктивність транспортних і сільськогосподарських машин, т/год.

Продуктивність збиральної сільськогосподарської машини, що не має технологічної ємності, (транспортний засіб бере участь у збиранні врожаю,  $Q_m \rightarrow Q_m$ ) виразимо через тривалість завантаження транспортного засобу, т/год:

$$W_m = \frac{10^{-3} \cdot q \cdot \alpha_s}{t_{з.}}, \quad (3.12)$$

тоді кількість транспортних засобів визначається:

$$n_m = \frac{n_m \cdot t_{об}}{t_{з.}}, \quad (3.13)$$

$$n_m = \frac{n_m (t_{рук} + t_p + t_{с.})}{t_{з.}} + n_m \quad (3.14)$$

Під час перевезення масових вантажів умовою виконання плану перевезень, або вантажообігу є  $Q = n_m \cdot W_m$ ,  $P = n_m \cdot W_m \cdot l_v$ , звідки

$$n_m = \frac{Q \cdot t_{об}}{10^{-3} \cdot q \cdot \alpha_s}; \quad (3.15)$$

$$n_m = \frac{P \cdot t_{об}}{10^{-3} \cdot q \cdot \alpha_s \cdot l_v}, \quad (3.16)$$

де  $Q$ ,  $P$ - відповідно завдання на перевезення (т/год) і транспортна робота (т·км/год).

Оцінити різні варіанти використання транспортних засобів можна за допомогою номограми. Основною умовою побудови номограми є оптимальне узгодження збиральних машин і транспортних засобів, тобто умова потоковості виконання робіт, рис. 3.

У першому квадранті будується залежність  $t = f(l_{cp}; V_{cp})$ . Швидкість на маршруті для кожного виду транспортних засобів встановлюється в залежності від типу дорожнього покриття, див. лабораторну роботу «Обґрунтування складу транспортних засобів». Визначається час руху на маршруті, год:

$$t_{\text{рух}} = \frac{2 l_s}{V_{\text{ср}}}, \quad (3.17)$$

де  $V_{\text{ср}}$  - середня швидкість руху на маршруті, км/год.

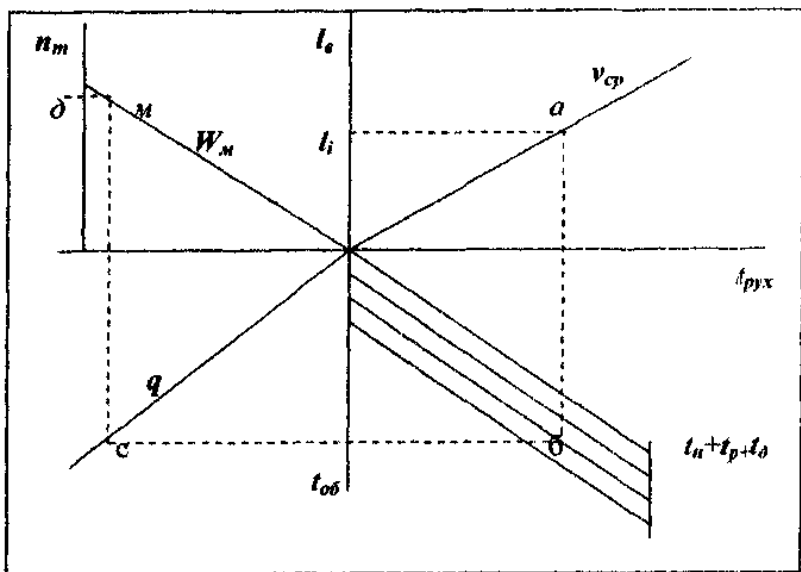


Рисунок 3 – Номограма обґрунтування потреби в транспортних засобах

Із точки  $l_i$  на осі ординат, що відповідає довжині плеча проводиться пунктирна лінія, паралельно осі абсцис, а з точки  $t_{\text{рух}}$  на осі абсцис, що відповідає часу руху транспортного засобу на маршруті, проводиться пунктирна лінія паралельна осі ординат. Через отриману точку «а» і центр проводимо лінію, позначаємо  $V_{\text{ср}}$ .

В другому квадранті наноситься сума значень елементів транспортного процесу, що виконуються на вантажоутворюючому та вантажопоглинаючому об'єктах,  $t_{oi}$

$$t_{oi} = t_n + t_p + t_o \quad (3.18)$$

Для кожного циклу роботи, що виконуються протягом зміни, значення даних елементів транспортного процесу постійні. Масштаб осі абсцис  $t_{pyx}$  і осі ординат  $t_{ob}$  - однаковий. Лінія, що проведена з центру координат під кутом  $45^\circ$ , у цьому випадку є нульовою. Нижче нульової лінії наноситься ряд паралельних ліній, що відповідають потоковим значенням  $t_{oi}$ . З точки  $t_{pyx}$  проводиться пунктирна лінія до перетинання з відповідним значенням  $t_{oi}$ , на графіку точка «б», а з точки «б» паралельно осі абсцис до перетину з віссю ординат  $t_{ob}$ .

Визначається час оберту транспортного засобу, год:

$$t_{ob} = t_{pyx} + t_{oi} . \quad (3.19)$$

У третьому квадранті через центр координат довільно (краще під кутом  $45^\circ$ ) опускається пряма, якій присвоюється найменування  $q$  - вантажопідйомність транспортного засобу. З точки  $t_{ob}$  проводиться пунктирна лінія паралельна осі абсцис до перетину з лінією вантажопідйомності, точка «с».

У четвертому квадранті будується залежність  $n = f(W_m, t_{ob}, q)$ . Визначається потреба в транспортних засобах, див. формулу 3.10, і на осі ординат  $n_m$  фіксується точка «д». Проводиться пунктирна лінія з точки «д» паралельно осі абсцис, а з точки «с» паралельно осі ординат. Лінію, що проходить через точку «м» і центр координат назовемо продуктивністю сільськогосподарської машини.

Графік читається в такий спосіб: при відомій довжині плеча  $A$  і швидкості транспортного засобу  $F$ , час руху на маршруті складає  $t_{pyx_i}$ . Сума тривалостей роботи на маршруті і на об'єктах визначає час обігу  $t_{obi}$ . При відомих значеннях  $t_{ob}$ ,  $q$ ,  $W_m$  визначається потреба в транспортних засобах.

Потребу в навантажувальних засобах можна визначити:

-з поняття поточковості виконання робіт:

$$\frac{n_n \cdot 10^{-3} \cdot q \cdot \alpha_s}{t_n} = \frac{n_m \cdot 10^{-3} q \cdot \alpha_s}{t_{об}}, \quad (3.20)$$

звідки

$$n_n = \frac{n_m \cdot t_n}{t_{об}} \quad (3.21)$$

-з умов виконання плану навантажувальних робіт

$$Q_n = n_n \cdot W_n \quad (3.22)$$

$$n_n = \frac{Q_n}{W_n}, \quad (3.23)$$

де  $Q_n$  - план навантажувальних робіт, т/год або т/зм.

## 4 ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Номер, найменування та мету роботи.
- 2 Обґрунтування умов роботи транспортних засобів.
- 3 Вибір оптимального маршруту.
- 4 Розрахунок потреби в транспортних та навантажувально-розвантажувальних засобів.

## 5 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. За якими складовими часу складається тривалість обороту транспортного засобу.
2. За якими складовими часу складається тривалість однієї їздки транспортного засобу.
3. З яких складових часу складається тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт транспортного процесу.
4. Як розрахувати кількість їздок агрегату за заміну.
5. Як різняться між собою технічна і експлуатаційна швидкість транспортного засобу.
6. Як розрахувати експлуатаційну швидкість транспортного засобу.
7. Як розрахувати транспортну швидкість агрегату.

## **6 ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ при роботі на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ)**

### **1. Загальні вимоги безпеки**

1.1. До роботи із ПЕОМ допускаються особи у віці не молодші 18 років, що пройшли інструктаж з охорони праці, не мають протипоказань за станом здоров'я.

1.2. Користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил внутрішнього трудового розпорядку, установлені режими праці й відпочинку.

1.3. Користувачі ПЕОМ зобов'язані дотримуватись правил пожежної безпеки, знати місця розташування первинних засобів пожежогасіння.

1.4. Про кожний нещасний випадок із працівником потерпілий або очевидець нещасних випадків зобов'язаний негайно повідомити ректора або проректора . При несправності устаткування припинити роботу й повідомити адміністрацію.

1.5. У процесі роботи користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил використання засобів індивідуального й колективного захисту, дотримувати правил особистої гігієни, утримувати в чистоті робоче місце.

1.6. Особи, що допустили невиконання або порушення інструкції з охорони праці, притягуються до дисциплінарної відповідальності відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку.

### **2. Вимоги безпеки під час роботи**

2.1. При роботі із ПЕОМ значення візуальних параметрів повинні знаходитися в межах оптимального діапазону.

2.2. Клавіатуру розташовувати на поверхні стола на відстані 100-300 мм від краю, зверненого до користувача.

2.3. При працюючому відеотерміналі відстань від очей до екрана повинна бути 0,6 - 0,7 м, рівень очей повинен припадати на центр екрана або на 2/3 його висоти.

2.4. Зображення на екранах відеомоніторів повинне бути стабільним, ясним і гранично чітким, не мати мерехтінь символів і фону, на екранах не повинно бути відблисків і відбиття світильників, вікон і навколишніх предметів.

2.5. Тривалість безперервної роботи із ПЕОМ без регламентованої перерви не повинна перевищувати 2-х годин. Щогодини при роботі слід робити регламентовану перерву тривалістю 15 хв.

### **3. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

3.1. У випадку появи несправності в роботі відеотермінала вимкнути його, сповістити про це адміністрацію. Роботу продовжувати тільки після усунення виниклої несправності.

3.2. У випадку виникнення у користувача зорового дискомфорту й інших несприятливих суб'єктивних відчуттів варто обмежити час роботи із ПЕОМ, провести корекцію тривалості перерв для відпочинку або провести зміну діяльності на іншу, не пов'язану з використанням ПЕОМ.

3.3. При ураженні користувача електричним струмом негайно вимкнути електромережу, надати першу допомогу потерпілому, при необхідності відправити його в найближчу лікувальну установу.

## **7 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Котелянец В.И. Эффективность использования транспорта в АПК / Котелянец В.И., Пилипченко А.И. - М., 1987. - 240 с.
2. Бузовський Є.А. Високоєфективне використання транспорту АПК / Бузовський Є.А., Василенко В.Г. - К.: Урожай, 1989. - 144 с.
3. Капланович М.С. Справочник по сельскохозяйственным транспортным работам / Капланович М.С. - 1988. - 366с.
4. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.
5. Гоberman В.А. Автомобильный транспорт в сельскохозяйственном производстве / Гоberman В.А. - 1986. - 286 с.

### **Додаток А**

Тестові запитання для перевірки знань по самопідготовці до роботи №5

**1. Як зміниться необхідна кількість транспортних агрегатів із збільшенням тривалості завантаження технологічного агрегату (або транспортного, якщо завантаження на ходу)**

1. Зменшиться

2. Збільшиться

3. Ні яким чином не зміниться

**2. Як зміниться необхідна кількість транспортних агрегатів із збільшенням тривалості їздки транспортного агрегату**

1. Збільшиться

2. Зменшиться

3. Ні яким чином не зміниться

**3. Як зміниться тривалість очікування завантаження транспортних засобів якщо збільшити кількість технологічних агрегатів**

1. Зменшиться

2. Збільшиться

3. Ні яким чином не зміниться

**4. Як зміниться тривалість очікування завантаження транспортних засобів якщо збільшити їх кількість**

1. Збільшиться

2. Зменшиться

3. Ні яким чином не зміниться

**5. Як зміниться кількість їздок транспортного агрегату за зміну якщо збільшити тривалість їздки**

1. Зменшиться

2. Збільшиться

3. Ні яким чином не зміниться

**6. Як розрахувати технічну швидкість транспортного засобу?**

1. Загальний пробіг поділити на тривалість руху

2. Загальний пробіг поділити на тривалість їздки

3. Тривалість їздки поділити на загальний пробіг

**7. Що являється продукцією транспорту**

1. Переміщення продукції (т.км)

2. Маса вантажу (т)

3. Тран (т-км-квV)

4. Обсяг вантажу (куб м)

5. Маса вантажу (т) і обсяг вантажу (куб м)

**8. Які особливості має транспортна продукція**

1. Її не можна накопичувати на складі; це додаткові витрати, що зв'язані з переміщенням продукції; вона повинна мати резерви провізної і пропускну здатності; вона не має форми предмета

2. Її не можна накопичувати на складі
3. Це додаткові витрати, що зв'язані з переміщенням продукції
4. Вона повинна мати резерви провізної і пропускну здатності
5. Вона не має форми предмета

### **9. Які головні показники має транспорт**

1. Обсяг перевезень (т) і вантажообіг (т.км)
2. Обсяг перевезень (т)
3. Тран (т.км.квV)
4. Вантажообіг (т.км)
5. Обсяг вантажу (куб м)

### **10. Що розуміють під матеріально-технічною базою транспорту**

1. Сукупність транспортних засобів і шляхів сполучень, а також інших технічних пристроїв і споруджень
2. Транспортні засоби
3. Шляхи сполучень
4. Вагони, автомобілі, суда

### **11. Які елементи включає матеріально-технічна база транспорту**

1. Шляхове та дорожнє господарство; технічні пристрої і спорудження; транспортні засоби
2. Шляхове та дорожнє господарство
3. Технічні пристрої і спорудження
4. Транспортні засоби

### **12. В якій відповіді правильно представлено статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу**

$$1. \alpha_{\epsilon}^{cm} = \frac{\gamma_m \cdot S_{m\Sigma}}{Q_n} \leq 1$$

$$2. \alpha_{\epsilon}^{cm} = \frac{Q_n}{\gamma_m \cdot S_{m\Sigma}} \leq 1$$

$$3. \alpha_{\epsilon}^{cm} = \frac{\gamma_m}{Q_n} \geq 1$$

$$4. \alpha_{\epsilon}^{cm} = \frac{Q_n}{\gamma_m} \geq 1$$

де  $\gamma$  - об'ємна маса вантажу, т/куб м;

Q - номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т;

S – місткість вантажу у кузові транспортного засобу, куб м, будь то по основним бортам або надставним.

**13. В якій відповіді представлено правильне і повне формулювання вантажу**

1. Вантаж – це матеріал і продукт виробництва, що прийнятий транспортом до перевезення
2. Вантаж – це матеріальні ресурси
3. Вантаж – це технологічний матеріал, обладнання, устаткування та інше

**14. Що таке транспортний стан вантажу**

1. Замаркіровано відповідно правилам; знаходиться в належному кондиційному стані і може бути збережено при перевезенні; упаковано в тару у відповідності з умовами перевезення
2. Замаркіровано відповідно правилам
3. Знаходиться в належному кондиційному стані і може бути збережено при перевезенні
4. Упаковано в тару у відповідності з умовами перевезення

**15. Яким показником характеризують вантаж**

1. Фізико-хімічною властивістю; розмірами, об'ємом, масою і формою, що пред'являється до перевезення; режимом зберігання і способами упаковки, перевантаження і перевезення
2. Фізико-хімічною властивістю
3. Розмірами, об'ємом, масою і формою, що пред'являється до перевезення
4. Режимом зберігання і способами упаковки, перевантаження і перевезення

## Додаток В

Форма звіту до роботи

### БАЛАНСУВАННЯ КОЛІС ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Мета роботи: \_\_\_\_\_

Технологічне обладнання, інструмент, матеріали: \_\_\_\_\_

1. Вихідні дані балансувального колеса визначаються з маркування шини і подаються у вигляді табл. 1.

Таблиця 1 – Основні параметри балансувального колеса

| Позначення шини | Ширина профілю шини, мм (або дюйм) | Посадочний діаметр, мм (або дюйм) | Нормативне значення внутрішнього тиску у шині колеса, МПа | Нормативне значення динамічного дисбалансу, [Д <sub>ст</sub> ], Н·м, не більше |
|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                    |                                   |                                                           |                                                                                |

2. Перелік технологічних операцій (у певній послідовності) при балансуванні колеса:

1) Очистка колеса від бруду.

2) ...

...3. Визначення дисбалансу:

$$D_i = m_i g \cdot \frac{d}{2}, \quad \text{де } i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

де  $D_i$  – значення дисбалансу  $i$ -го етапу балансування, Н·м;

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

$d$  – діаметр кільцевої частини ободу, на яку опирається шина,

м;

$m_i$  – маса коригувального вантажу, кг.

Результати визначення коефіцієнту зменшення дисбалансу зводяться до табл.2.

Таблиця 2 – Результати визначення коефіцієнту зменшення дисбалансу

| Етап<br>коре-<br>гу-<br>вання<br>масою<br>дис-<br>бала-<br>нсу<br>колеса | Один бік колеса                                              |                                                                                   |                                                                               |                                                                                    | Інший бік колеса                                                          |                                                                      |                                                                               |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | зна-<br>чення<br>маси<br>дис-<br>бала-<br>нсу,<br>$m_i$ , кг | зна-<br>чення<br>поча-<br>тково-<br>го<br>дис-<br>бала-<br>нсу,<br>$D_i$ ,<br>Н·м | зна-<br>чен-<br>ня<br>маси<br>дис-<br>ба-<br>лан-<br>су,<br>$m_{i+1}$ ,<br>кг | після<br>одно-<br>го<br>коре-<br>гу-<br>вання<br>ма-<br>сою,<br>$D_{i+1}$ ,<br>Н·м | зна-<br>чен-<br>ня<br>маси<br>дис-<br>ба-<br>лан-<br>су,<br>$m_i$ ,<br>кг | зна-<br>чення<br>почат-<br>кового<br>дисба-<br>лансу,<br>$D_i$ , Н·м | зна-<br>чен-<br>ня<br>маси<br>дис-<br>ба-<br>лан-<br>су,<br>$m_{i+1}$ ,<br>кг | після<br>од-<br>ного<br>коре-<br>гуван-<br>ня<br>ма-<br>сою,<br>$D_{i+1}$ ,<br>Н·м |
| 1                                                                        |                                                              |                                                                                   |                                                                               |                                                                                    |                                                                           |                                                                      |                                                                               |                                                                                    |
| ...                                                                      |                                                              |                                                                                   |                                                                               |                                                                                    |                                                                           |                                                                      |                                                                               |                                                                                    |
| n                                                                        |                                                              |                                                                                   |                                                                               |                                                                                    |                                                                           |                                                                      |                                                                               |                                                                                    |

4. Висновок \_\_\_\_\_

Роботу виконав: студент \_\_\_\_\_

(Число)

(Підпис)

Роботу перевірів: \_\_\_\_\_

(Число)

(Підпис)

## **Практична робота № 7**

### **Методичні вказівки до роботи №7**

## **ПЛАНУВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ПОТОЧНИЙ РІК**

**МЕТА РОБОТИ** - закріплення теоретичних знань і розвиток у студентів творчих практичних навиків у складанні річного плану вантажоперевезень

### **1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ**

#### **1.7 Завдання для самостійної підготовки**

*Вивчити:*

- критерії ефективності та оптимальності транспортно-виробничих процесів (технологічних ліній) [1, с. 54-60; 2, с. 117-125, 189-205];

- методи і моделі оптимізації [1, с. 54-60; 2, с. 117-125, 189-205].

*Ознайомитися:*

- з методикою побудови річного плану вантажоперевезень.

- з методикою оптимізації транспортного парку.

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;

- методика побудови річного плану вантажоперевезень.

#### **1.14 Питання для самопідготовки (Тестові запитання - Додаток А)**

1.2.1 Критерії ефективності та оптимальності транспортно-виробничих процесів (технологічних ліній).

1.2.2 Методика побудови річного плану вантажоперевезень.

#### **1.15 Рекомендована література**

1. Машиновикористання в землеробстві. За редакцією проф. В.Ю. Льченка і доц. Ю.П. Нагірного. – К: Урожай, 1996 – 382 с.

2. Гоберман В.А. Автомобильный транспорт в сельскохозяйственном производстве / Гоберман В.А. - 1986. - 286 с.

### **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

#### **2.1 Програма роботи**

1. Скласти перелік транспортних робіт.

2. Визначити обсяги робіт, відстані, умови перевезень, вантажообіг.
3. Визначення терміну проведення робіт.
4. Побудувати графіки виконання робіт по галузям, видам вантажів і перевезень.
5. Побудувати схеми розподілу вантажопотоків.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

## **2.2 Оснащення робочого місця**

1. Робочий зошит.
2. Обчислювальний пристрій.
3. Методичні вказівки до виконання роботи.
4. Інструкція з охорони праці (відповідно до ДНАОП 0.00-4.25-98).

## **2.3 Вказівки по підготовці до роботи.**

Робота виконується на основі реальних матеріалів, отриманих в період проходження виробничої практики студента. Вихідними матеріалами є: карта структура посівних площ, врожайність і валовий вихід сільськогосподарських культур, структура і поголів'я тварин, вихід основної і побічної продукції, обсяги реалізації та інше.

## **2.4 Вказівки по оформленню роботи.**

Робота повинна бути оформлена окремим звітом на аркушах формату А4 згідно вимог ДСТ 2.105-95 ЄСКД щодо загальних вимог до текстових документів.

# **3 МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕЛІКУ ОБСЯГІВ І СТРОКІВ ВИКОНАННЯ ТРАНСПОРТНИХ РОБІТ**

При складанні плану перевезень найбільш трудомісткою роботою є визначення номенклатури (переліку) вантажів, що планується перевозити. Складність роботи полягає у вивченні великого обсягу планових документів господарства: виробничо-фінансовий план, технологічні карти впрошування сільськогосподарських культур та виробництва продукції тваринництва, план матеріально-технічного постачання господарства та обслуговування населення, план закупівлі та реалізації продукції і т.п.

Так, з виробничої програми по рослинництву можна одержати відомості про види і кількість продукції, що планується транспортувати у господарстві та за його межами. З технологічних карт на виробництво сільськогосподарських культур визначаються види, обсяги і

терміни перевезення вантажів на поля та з полів. З технологічних карт виробництва продукції тваринництва визначаються номенклатура й обсяги вантажів, що необхідно перевезти у і цій галузі. У планах матеріально-технічного забезпечення підрозділів господарства, реалізації продукції та обслуговування населення приведені номенклатура й обсяги планових перевезень: паливно-мастильні матеріали, насіння, комбікорми, зерно, цукровий буряк, цукор, молоко, м'ясо, вовна, вугілля і т.п.

Технологічною особливістю сільськогосподарського виробництва є повторність перевезень багатьох вантажів. Тому при визначенні обсягу транспортних робіт повинні враховуватися і повторні перевезення. Наприклад, зерно вивозиться від комбайна на тік, потім з току на елеватор, частина до агрегатів при посіві озимих, частина в сховище, з якою перевозиться до посівних агрегатів під час весняної сівби. Деяка частина зерна направляється на відгодівлю худоби, робітникам у вигляді натуроплати. Сіно і соломучу перевозять з поля до місця скиртування, а потім до тваринницьких приміщень і т.д.

Повторність перевезень вантажів можна визначити за допомогою транспортних схем, рисунки 1, 2, 3. Транспортні схеми складаються по галузях господарства, по групах культур, наприклад, зернові колосові і зернобобові (озима, яра пшениця, горох, ячмінь, овес), круп'яні (гречка, просо), кормові (трави на сіно, зелений корм, кукурудза на силос, кормовий буряк, гарбузи і т.д.

За допомогою транспортних схем визначаються вантажоутворюючі та вантажопоглинаючі об'єкти (пункти навантаження і розвантаження), тобто маршрути перевезення (звідки та куди), вид вантажу, дорожні умови (грунтова польова, грунтова профільована дорога, дорога з твердим покриттям) і строки перевезення, визначаються реальні обсяги, відстані перевезення і вантажообіг.

На підставі схем перевезень складається план транспортних робіт по галузям господарства, табл. 1.

Переміщення вантажу, що указано на схемі є перевезення. У графі «найменування вантажу» вказується «вид вантажу» - «мінеральні добрива», «насіння», «солома» і т.д. Встановлюється маршрут перевезення «звідки та куди». Наприклад, «склад - поле», «поле - тік» і т.д., відстань перевезення, а також вид вантажу - «насіпний», «навалом», «наливом», «штучний».

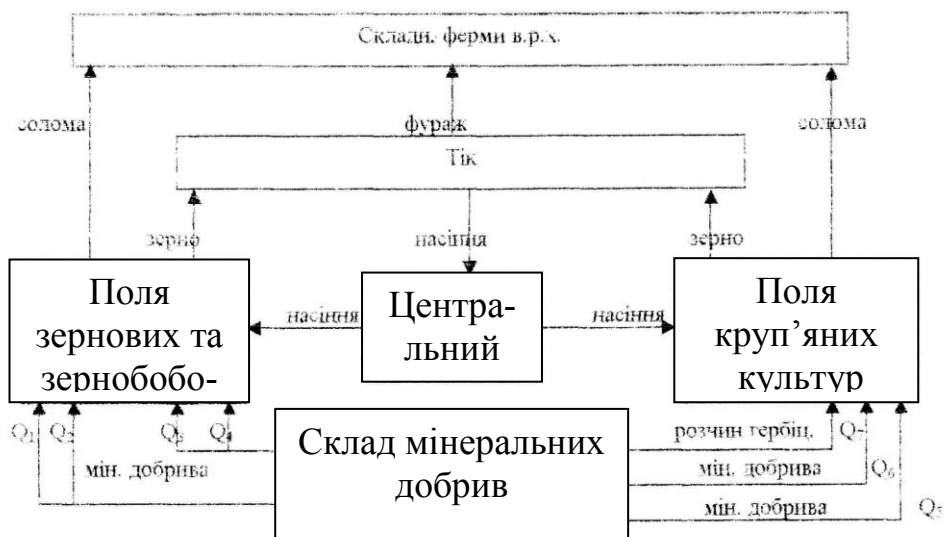


Рисунок 1 – Транспортна схема внутрішньогосподарських перевезень при вирощуванні зернових культур

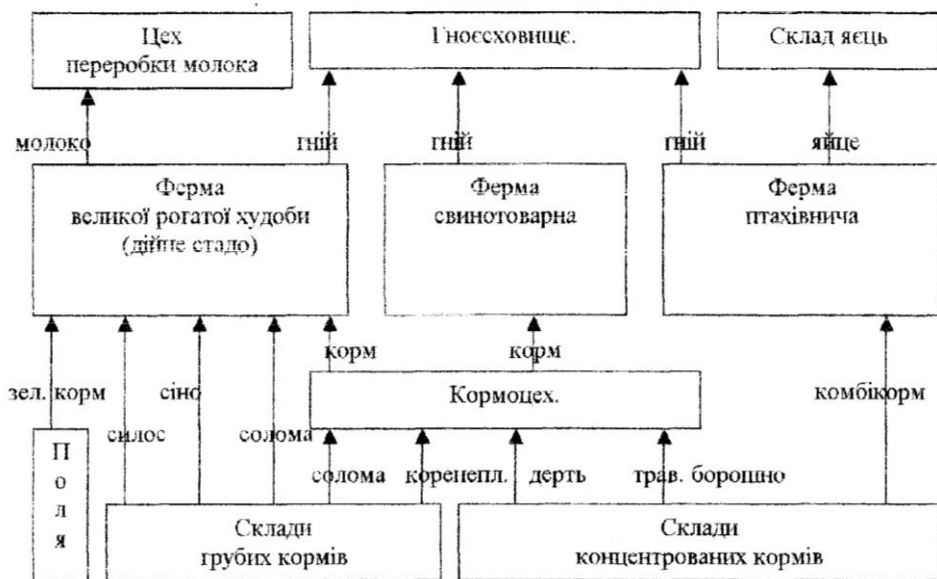


Рисунок 2 – Транспортна схема внутрішньогосподарських перевезень у тваринництві

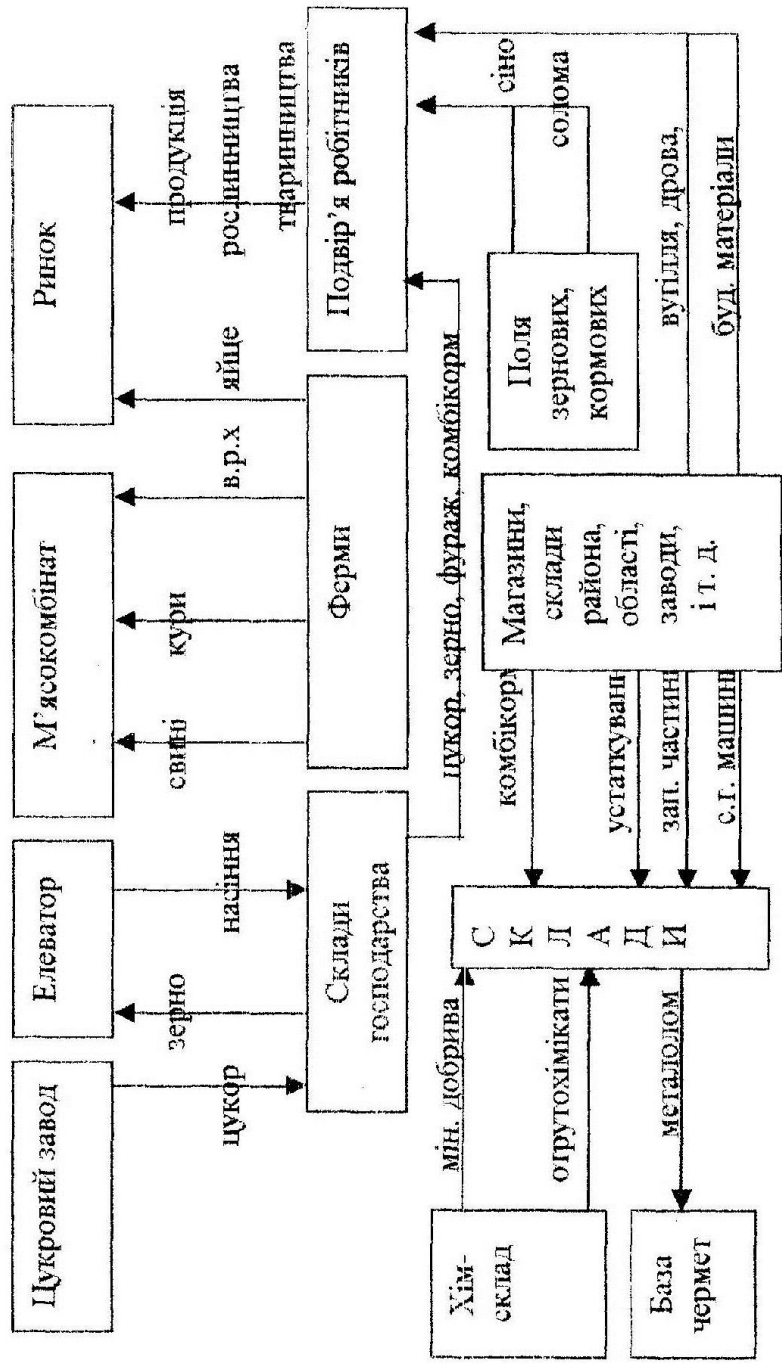


Рисунок 3 – Транспортна схема перевезень у сфері матеріально технічного забезпечення та обслуговування населення

Таблиця 1. План перевезень

| №<br>п/п                                          | Найменування<br>вантажу | Маршрут перевезення |       |                  | Строки<br>пере-<br>везень | Вид<br>вантажу | Об'єм<br>пере-<br>везень, т. | Ванта-<br>жообіг,<br>т км. |
|---------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|-------|------------------|---------------------------|----------------|------------------------------|----------------------------|
|                                                   |                         | звідки              | куди  | Відстань,<br>км. |                           |                |                              |                            |
| 1                                                 | 2                       | 3                   | 4     | 5                | 6                         | 7              | 8                            | 9                          |
| Рослинництво 1. Зернові – колосові та зернобобові |                         |                     |       |                  |                           |                |                              |                            |
| 1.1                                               | Мін. добрива            | склад               | поле  | 1,5              | 07                        | насіп          | 30                           | 45                         |
| 1.2                                               | Мін. добрива            | склад               | поле  | 1,5              | 09                        | насіп          | 20                           | 30                         |
| 1.3                                               | Насіння                 | склад               | поле  | 1,5              | 09                        | насіп          | 20                           | 30                         |
| 1.4                                               | Мін. добрива            | склад               | поле  | 1,5              | 04                        | насіп          | 22                           | 33                         |
| 1.5                                               | Мін. добрива            | склад               | поле  | 1,5              | 04                        | насіп          | 20                           | 30                         |
| 1.6                                               | Зерно                   | поле                | ток   | 1,5              | 07                        | насіп          | 400                          | 600                        |
| 1.7                                               | Солома                  | поле                | склад | 2,0              | 07                        | насіп          | 420                          | 840                        |
| 1.8                                               | Насіння                 | ток                 | склад | 0,5              | 08                        | насіп          | 24                           | 12                         |
| 2. Круп'яні                                       |                         |                     |       |                  |                           |                |                              |                            |
| 2.1                                               | І т. д.                 |                     |       |                  |                           |                |                              |                            |

Строки виконання транспортних робіт бувають жорсткі, зв'язані з технологічним обслуговуванням сільськогосподарських агрегатів та незалежні, тобто початок і закінчення робіт технологією виробництва продукції не регламентується. Наприклад, (даvisь рис.1) перевезення мінеральних добрив на поля, де вирощуються зернові-колосові, зерно-бобові і круп'яні культури, здійснюється в однакових умовах, але в різні строки. У перший термін, при суцільному внесенні добрив під усі культури, вивозяться вантажі –  $Q_1, Q_5$ . В другий термін, при посіві озимих –  $Q_2$ . У третій термін, при весняній підкормці озимих і посіві ярих –  $Q_3, Q_4, Q_6$ . Завезення мінеральних добрив у господарство на склад виконується у вільний від польових робіт час.

Обсяги перевезень визначаються на підставі обсягів виробництва (площа посіву, поголів'я череди і т.д.), а також технологічних умов і вимог (врожайність, норма внесення, вага при здачі і т.д.).

$$Q = F \cdot H, \quad (3.1)$$

де  $F$  – площа, га;

$H$  – врожайність, норма внесення, ц/га, кг/га, т/га.

Або

$$Q = m \cdot \Pi, \quad (3.2)$$

де  $m$  – поголів'я череди;

$\Pi$  – вихід продукції з одиниці поголів'я, л/рік, шт./рік, кг/рік.

Обсяги перевезень палива, мастильних, експлуатаційних матеріалів визначаються на підставі норм витрат:

$$Q_n = \sum_{i=1}^J G_i \cdot Q_i; \quad (3.3)$$

$$Q_m = Q_n \cdot \frac{G_m}{100}, \quad (3.4)$$

де  $G_i$  – витрата палива на одиницю виду продукції, л/т, л/1000 шт;

$Q_i$  – обсяг продукції  $i$ -го виду, т, шт;

$J$  – кількість видів продукції;

$G_m$  – витрата мастильних матеріалів на 100 л витраченого палива, кг.

По кожному виду перевезень визначається вантажообіг, т.км;

$$P = Q \cdot l, \quad (3.5)$$

де  $l$  – відстань перевезення, км.

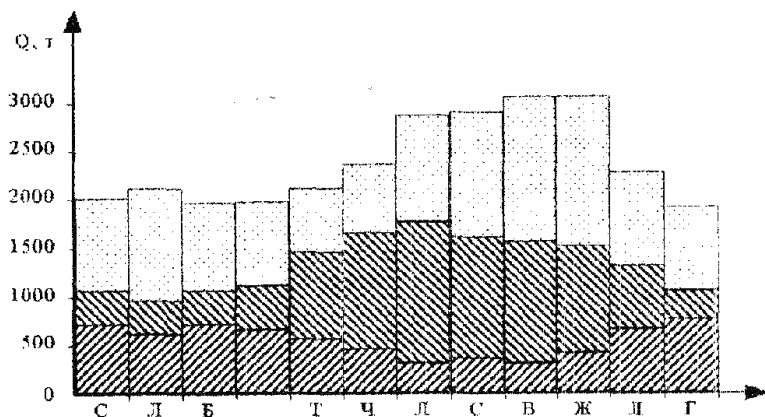


Рисунок 4 – Обсяг перевезень, що виконується в галузях господарства упродовж року

Умовні позначення: – перевезення в тваринництві;  
 – перевезення в рослинництві;  
 – перевезення в сфері матеріально-технічного забезпечення та обслуговування населення.

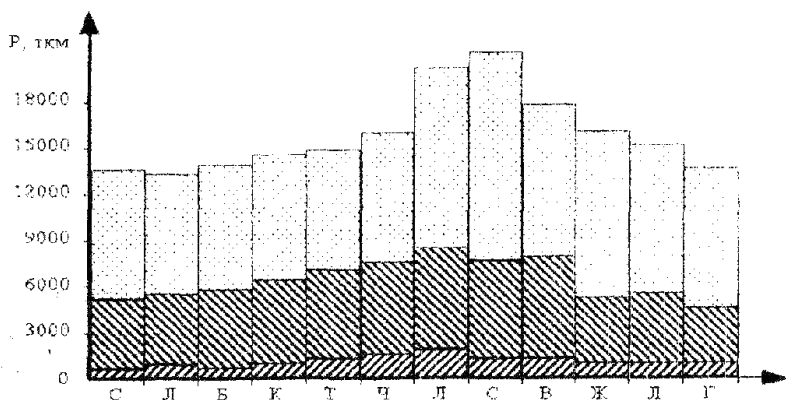


Рисунок 5 – Вантажообіг в галузях господарства упродовж року

Умовні позначення: – вантажообіг в тваринництві;  
 – вантажообіг в рослинництві;  
 – вантажообіг у сфері матеріально-технічного забезпечення та обслуговування населення.

### 3.2 Побудова графіків виконання робіт

Проаналізувати й оцінити план транспортних робіт можна за допомогою графіків по галузях господарства, видам вантажів і видам перевезень. Графіки робіт у тоннах  $f = Q(T)$  і в тонно-кілометрах  $f=P(T)$  упродовж року будуються в системі прямокутних координат. По осі абсцис відкладається плановий період (календарний рік), по осі ординат обсяг робіт, рис. 4, 5. Вихідні дані для побудови графіка беруться з табл. 1.

На підставі графіків перевезень визначається середня відстань у галузях господарства упродовж року, рис. 6:

$$L_{\text{сер}} = \sum_{i=1}^k \frac{P_i}{Q_i}, \quad (3.6)$$

де  $k$  – кількість видів перевезень в галузі за розрахунковий період.

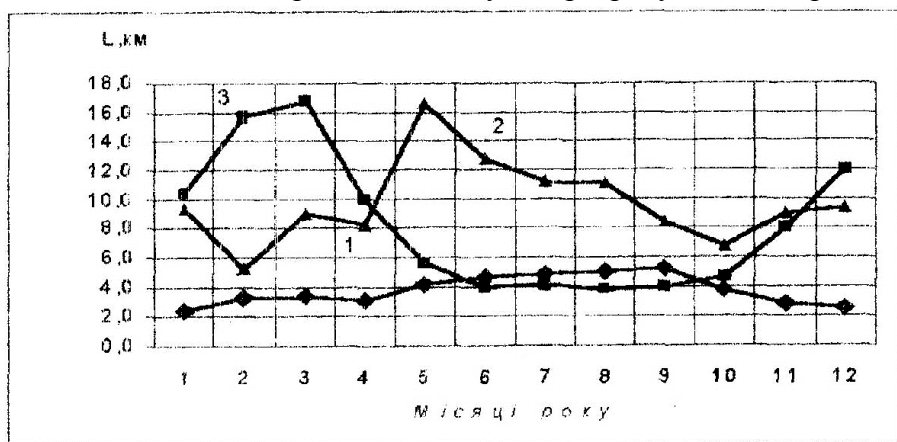
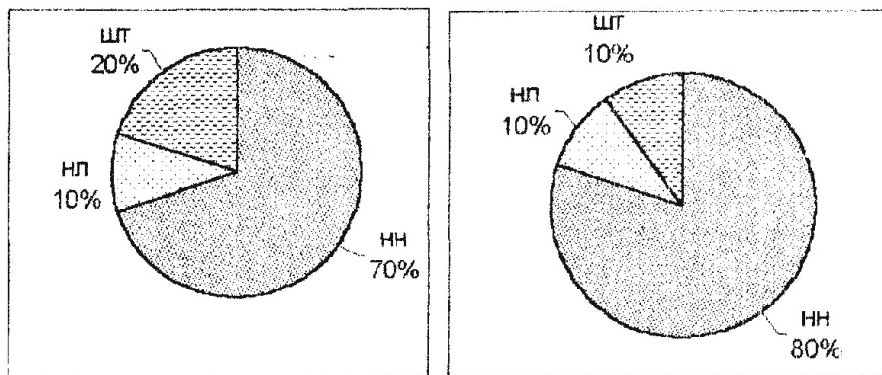


Рисунок 6 – Середня відстань перевезень упродовж року: 1 - відстань перевезень в тваринництві; 2 - в рослинництві; 3 - в сфері матеріально-технічного забезпечення

За даними табл. 1. будуються графіки розподілу робіт по видам вантажів та перевезень (фермські, внутрішньогосподарські та позагосподарські. Графічний матеріал легко виконати у вигляді кругових секторних діаграм, рис. 7, 8.

Необхідно проаналізувати графіки робіт по галузям, видам вантажів та перевезень. У якій галузі та у який час року транспорт заван-

тажений більше і чому, необхідний напрямок розвитку господарства, оцінити умови, в яких здійснюються перевезення. Визначити частку технологічних, масових перевезень і час їхнього освоєння.



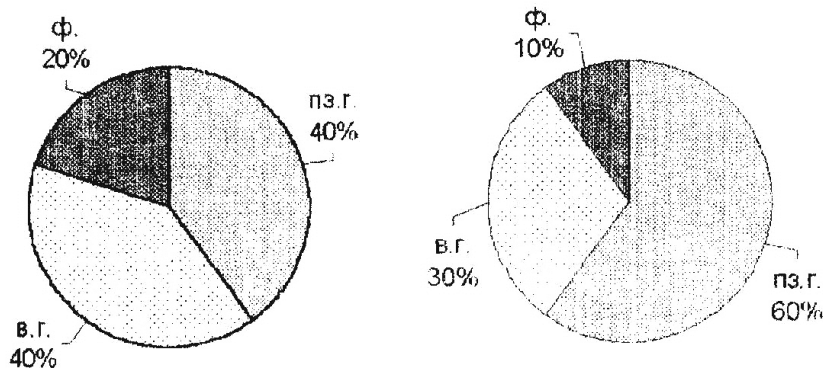
1

2

Рисунок 7 – Графік розподілення робіт по видам вантажів, %

1- об'єм перевезень, 2 - вантажообіг.

Умовні позначення: НН – вантажі, що перевозяться навалом-насіпом; Нл - наливом; Шт.-штучні.



1

2

Рисунок 8-Графік розподілення робіт по видам перевезень, %

1-об'єм перевезень, 2 - вантажообіг.

Умовні позначення: ПЗ.Г. - позагосподарські перевезення; В.Г. - внутрішньогосподарські; Ф. - фермські.

### 3.3 Побудова схем розподілу вантажопотоків

Кількість вантажу, слідуючого з одного пункту в іншій, показує розмір вантажопотоку. У сільському господарстві пунктом може бути не тільки об'єкт (склад, цех, корівник і т.д.) але і поле, ферма, де здійснюється збір та розподіл матеріалу. У таблиці і на рисунках 1, 2, 3 зазначені транспортні зв'язки, наприклад, поле-тік, поле-кормоцех, тік-склад і т.д. На підставі цих даних необхідно скласти схему (карту) транспортних зв'язків і на цій схемі побудувати епюри вантажопотоків. На рис. 9 показана епюра вантажопотоків у рослинництві.

Епюри вантажопотоків будуються таким чином: па лініях, що схематично відображують напрямок дороги по карті, в лінійному масштабі відкладається відстань між пунктами. По вертикалі, у тім же масштабі, відкладається кількість вантажу, що перевозиться між пунктами. Епюри вантажопотоків будуються по видах вантажів або напрямках. Якщо початком потоку є поле, то граф повинні починатися із середини поля.

Розміри вантажопотоків і його структура у рідких випадках залишаються стабільними протягом року. Через характер виробництва, кліматичних і дорожніх умов він змінюється по місяцях і навіть добі. Оцінити вантажопотік можна по показникам - нерівномірність і потужність потоку.

Нерівномірність вантажопотоку у прямому і зворотному напрямках оцінюється коефіцієнтом нерівномірності;

$$\eta_n = \frac{Q_{\text{пр}}}{Q_{\text{об}}} . \quad (3.7)$$

Кількість вантажів, що проходять в обох напрямках за одиницю часу, називається потужністю вантажного потоку.

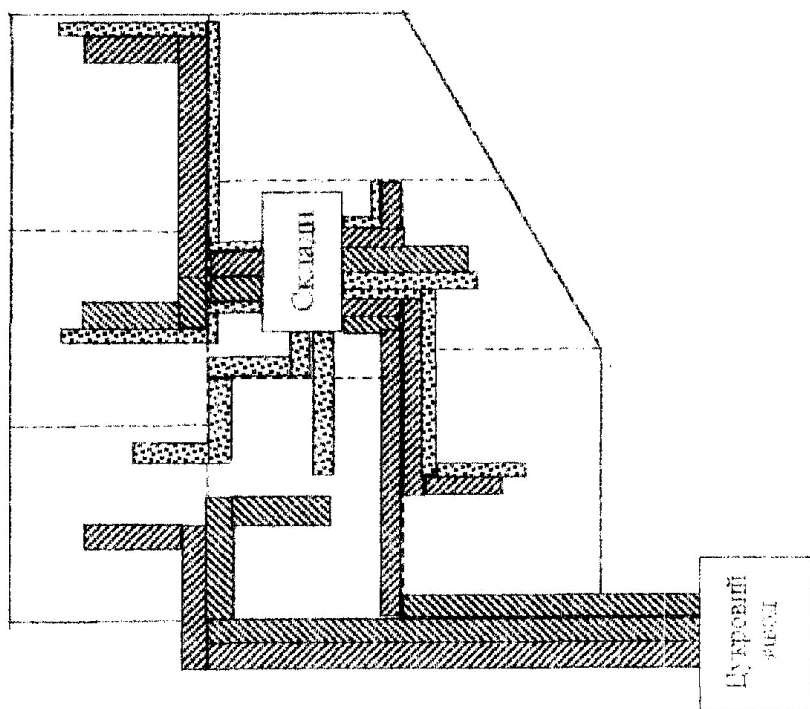


Рисунок 9 – – Схема вантажопотоків у розливанні

Умовні позначення напрямків вантажопотоків:



- Склади - поля



- Поля – склади, пункти переробки.

## **4 ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ**

**Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:**

- 1 Номер, найменування та мету роботи.
- 2 Перелік транспортних робіт.
- 3 Обсяги робіт, відстані, умови перевезень, вантажообіг.
- 4 Графіки виконання робіт по галузям, видам вантажів і перевезень.
- 5 Схеми розподілу вантажопотоків.

## **5 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Методика побудови річного плану вантажоперевезень.
2. Оптимізація транспортного парку.

## **6 ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ при роботі на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ)**

### **1. Загальні вимоги безпеки**

1.1. До роботи із ПЕОМ допускаються особи у віці не молодші 18 років, що пройшли інструктаж з охорони праці, не мають протипоказань за станом здоров'я.

1.2. Користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил внутрішнього трудового розпорядку, установлені режими праці й відпочинку.

1.3. Користувачі ПЕОМ зобов'язані дотримуватись правил пожежної безпеки, знати місця розташування первинних засобів пожежогасіння.

1.4. Про кожний нещасний випадок із працівником потерпілий або очевидець нещасних випадків зобов'язаний негайно повідомити ректора або проректора . При несправності устаткування припинити роботу й повідомити адміністрацію.

1.5. У процесі роботи користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил використання засобів індивідуального й колективного захисту, дотримувати правил особистої гігієни, утримувати в чистоті робоче місце.

1.6. Особи, що допустили невиконання або порушення інструкції з охорони праці, притягуються до дисциплінарної відповідальності відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку.

## **2. Вимоги безпеки під час роботи**

2.1. При роботі із ПЕОМ значення візуальних параметрів повинні знаходитися в межах оптимального діапазону.

2.2. Клавіатуру розташовувати на поверхні стола на відстані 100-300 мм від краю, зверненого до користувача.

2.3. При працюючому відеотерміналі відстань від очей до екрана повинна бути 0,6 - 0,7 м, рівень очей повинен припадати на центр екрана або на 2/3 його висоти.

2.4. Зображення на екранах відеомоніторів повинне бути стабільним, ясним і гранично чітким, не мати мерехтінь символів і фону, на екранах не повинно бути відблисків і відбиття світильників, вікон і навколишніх предметів.

2.5. Тривалість безперервної роботи із ПЕОМ без регламентованої перерви не повинна перевищувати 2-х годин. Щогодини при роботі слід робити регламентовану перерву тривалістю 15 хв.

## **3. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

3.1. У випадку появи несправності в роботі відеотерміналу вимкнути його, сповістити про це адміністрацію. Роботу продовжувати тільки після усунення виниклої несправності.

3.2. У випадку виникнення у користувача зорового дискомфорту й інших несприятливих суб'єктивних відчуттів варто обмежити час роботи із ПЕОМ, провести корекцію тривалості перерв для відпочинку або провести зміну діяльності на іншу, не пов'язану з використанням ПЕОМ.

3.3. При ураженні користувача електричним струмом негайно вимкнути електромережу, надати першу допомогу потерпілому, при необхідності відправити його в найближчу лікувальну установу.

## **7 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Ванчукевич В.Ф. Грузовые автомобильные перевозки / Ванчукевич В.Ф., Седюкевич В.Н., Холупов В.С.—Минск: Вышш. шк., 1989.— 272 с.
2. Александров Л.А. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок / Александров Л.А., Кожин А.П., Володин Е.П. — М.: Вышш. шк., 1986. — 253 с
3. Кормаков Л.Ф. Автомобильный транспорт агропромышленного комплекса: Организация и экономика / Кормаков Л.Ф. — М.: Транспорт, 1990. — 232 с.

## Додаток А

Тестові запитання для перевірки знань по самопідготовці  
до роботи №7

### 1. Якими показниками оцінюється робота автомобільного транспорту

1. Технічною та експлуатаційною швидкістю
2. Коефіцієнтом використання вантажопідйомності і пробігу
3. Часом простою під навантаженням і розвантаженням, та часом в наряді
4. Кількістю їздок і пробігом з вантажем
5. Технічною та експлуатаційною швидкістю; коефіцієнтом використання вантажопідйомності і пробігу; часом простою під навантаженням і розвантаженням, та часом в наряді

### 2. В якій відповіді правильно представлено формула продуктивності автомобіля

1.  $P_{зм} = Q_n \cdot \alpha_v^{ст} \cdot n_{їзд}$
2.  $P_{зм} = Q_n \cdot \alpha_v^{ст} \cdot \alpha_{проб}$
3.  $P_{зм} = Q_n \cdot n_{їзд}$
4.  $P_{зм} = Q_n / \alpha_{проб}$
5.  $P_{зм} = Q_n \cdot n_{їзд} / \alpha_{проб}$

де  $Q_n$  - номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т;

$n_{їзд}$  - кількість їздок агрегату за зміну;

$\alpha_v^{ст}$  - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$\alpha_{впроб}$  - коефіцієнт використання пробігу.

### 3. Що таке їздка автомобіля

1. Закінчений цикл транспортної роботи
2. Рух автомобіля в пункт навантаження
3. Рух автомобіля до споживача
4. Транспортна робота
5. Рух автомобіля
6. Сума часу: закінчений цикл транспортної роботи + рух автомобіля в пункт навантаження + рух автомобіля до споживача

### 4. Із яких елементів складається час однієї їздки?

1. Сума часу пунктів 2, 3, 4, 5
2. Часу на розвантаження вантажу
3. Часу руху з вантажем
4. Часу руху без вантажу

5. Часу на навантаження вантажу

**5. Відомо, що фактичний обсяг перевезеного вантажу дорівнює 4 т, а вантажопідйомність автомобіля складає 5 т. В якій відповіді правильно розраховано статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності?**

1. 0,8
2. 0,7
3. 0,5
4. 0,54
5. 0,62

**6. Відомо, що пробіг з вантажем складає 52 км, а загальний – 107 км. В якій відповіді правильно розраховано коефіцієнт використання пробігу?**

1. 0,486
2. 0,493
3. 0,464
4. 0,458
5. 0,456

**7. Вантажопідйомність автомобіля дорівнює 5 т, кількість їздок автомобілем за зміну складає 6; статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності – 1,0. В якій відповіді правильно розраховано змінну продуктивність автомобіля?**

1. 30
2. 32
3. 36
4. 42
5. 48

**8. Яку кількість їздок зробить автомобіль на маршруті, якщо відомо, що обсяг перевезення дорівнює 20 т, вантажопідйомність автомобіля – 5 т, а статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності – 0,8.**

1. 5
2. 6
3. 4
4. 7
5. 8

**9. Як визначити загальний пробіг автомобіля?**

1. Сума пробігів 2, 3, 4, 6
2. Дорівнює холостому пробігу
3. Дорівнює пробігу з вантажем
4. Дорівнює пробігу з місця розвантаження на місце базування
5. Сума пробігів 2, 3
6. Дорівнює пробігу з місця базування на місце завантаження

**10. Яку кількість автомобілів необхідно для перевезення 200 т вантажу? Відомо: вантажопідйомність автомобіля – 5 т; кількість їздок автомобіля – 4; статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності – 1,0.**

1. 10
2. 8
3. 6
4. 12
5. 15

**11. Який існує критерій вибору автомобіля?**

1. Відповіді: 2, 4
2. Коефіцієнт використання пробігу
3. Собівартість перевезення
4. Продуктивність
5. Кількість їздок

**12. В якій відповіді правильно розраховано статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності, якщо відомо, що фактичний обсяг перевезення вантажу дорівнює 20 т, вантажопідйомність автомобіля – 5 т, зроблено 5 їздок?**

1. 0,8
2. 0,4
3. 0,5
4. 0,6
5. 1,0

**13. Яка змінна продуктивність автомобіля? Якщо відомо, що вантажопідйомність автомобіля – 5 т, статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності – 0,8, а кількість їздок – 6.**

1. 24
2. 28
3. 32
4. 26
5. 18

## **Практична робота №8**

### **РОЗРАХУНОК АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

#### **Методичні вказівки до практичної роботи №8**

##### **1 МЕТА РОБОТИ**

Розробка найбільш ефективної системи організації перевезень з мінімальною кількістю рухомого складу і найменшими витратами.

##### **2 ПРОГРАМА РОБОТИ**

2.1 Визначення перспективного об'єму вантажо(пасажиро) обороту в заданому районі перевезень і складання річного плану перевезень

2.2 Вибір раціонального типу рухомого складу для конкретних умов перевезень

##### **3 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ**

3.1 Загальна методика автомобільних перевезень.

3.2 Методика визначається величина вантажообороту при перевезеннях на будівництві.

3.3 Вихідні дані для визначення перспективного об'єму пасажирських автомобільних перевезень.

3.4 На які техніко-економічні показники впливає ступінь використання вантажопідйомності автомобіля.

3.5 Фактори, що впливають на доцільність використання автомобілів-самоскидів, автопоїздів і автомобілів, обладнаних навантажувально-розвантажувальними механізмами.

##### **4 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

Розрахунок автомобільних перевезень рекомендується виконувати в такій послідовності:

1. Визначення перспективного об'єму вантажо(пасажиро) обороту в заданому районі перевезень і складання річного плану перевезень.

2. Вивчення умов експлуатації в заданому районі перевезень і вибір раціональних маршрутів руху рухомого складу.

3. Побудова карти або схеми вантажо(пасажиро) потоків.

4. Вибір раціонального типу рухомого складу для конкретних умов перевезень.

5. Організація навантажувально-розвантажувальних робіт і вибір засобів механізації навантаження і розвантаження.

6. Розрахунок необхідної кількості рухомого складу для виконання заданого об'єму перевезень по маршрутам.

7. Розрахунок основних техніко-експлуатаційних показників по перевезенням.

### ***Визначення перспективного об'єму вантажо(пасажиро) обороту в заданому районі перевезень і складання річного плану перевезень***

Перспективний об'єм вантажообороту визначається по даним економічного вивчення потреб в автомобільних перевезеннях вантажів або по затвердженим нормативам даної галузі.

Так, наприклад, об'єм перевезень будівельних вантажів можна визначити по кількості вантажів на 1 млн.грн. вартості будівництва або по кількості матеріалів, що приходяться на 1 м<sup>3</sup> споруд, які будуються.

Величина вантажообороту при перевезеннях на будівництві (реконструкції) шляхів визначається в залежності від категорії шляху, що будується (реконструюється), типу покриття і довжини шляху. Нормативні дані по витраті будівельних матеріалів на 1 км шляху 11-ї категорії наведені в додатку А.

Перевезення сільськогосподарських вантажів складаються з перевезень сільськогосподарської продукції по закупкам держави, перевезень сільськогосподарської продукції в межах господарства, перевезень органічних і мінеральних добрив, а також перевезень будівельних матеріалів промислової продукції і споживчих товарів.

Об'єм торгових перевезень складається з перевезень хлібобулочних виробів, продовольчих і промислових товарів, а також допоміжних перевезень. Об'єм вантажообороту визначається по чисельності населення міста і нормам споживання на душу населення (Додаток Б).

При плануванні об'ємів перевезень по нормативам слід враховувати перспективу, тобто ріст перевезень, що передбачається з урахуванням розвитку народного господарства, а також сезонну нерівномірність вантажообороту.

Після визначення об'ємів перевезень вантажів складається річний план перевезень по спеціальній формі (Додаток В). Далі указується який метод прийнято для організації перевезень (Централізовані перевезення, перевезення по методу тягових пліч тощо) і приводиться короткий опис сутності цього методу і його економічної ефективності.

Перспективний об'єм пасажирських автомобільних перевезень визначається також по даним економічного дослідження або по нормативам, отриманим в результаті раніше проведених спостережень і узагальнених для планування. Так, річний об'єм пасажирських перевезень (автобусних і таксомоторних) можна визначити за формулою:

$$W_a = \frac{n \cdot z}{100} \cdot \mu, \text{ пас/год},$$

де  $n$  – чисельність населення міста, чол.;

$z$  – рухомість населення (середнє число їздок на одного мешканця в рік);

$\mu$  – процент пасажирообороту, який освоюється автобусами або таксомоторами.

Числові значення  $z$  і  $\mu$  для міст з різною кількістю мешканців наведені в роботах [2, 3].

План перевезень пасажирів складається по маршрутам і напрямкам.

### ***Вибір раціонального типу рухомого складу для конкретних умов перевезень***

При виборі рухомого складу для перевезення вантажів необхідно враховувати вид вантажу, що транспортується і потужність вантажних потоків; продуктивність рухомого складу і собівартість перевезень; дорожні і кліматичні умови; терміновість перевезень та інші фактори.

При рішенні цієї задачі виконується порівняння продуктивності рухомого складу і собівартості перевезень для автомобільних перевезень заданого об'єму.

На продуктивність і собівартість значно впливає ступінь використання вантажопідйомності автомобіля (взагалі чим більша вантажопідйомність, тим менший питомий об'єм кузова на одну тону вантажопідйомності), середньо - технічна швидкість, час простою під наван-

таженням і розвантаженням .вимір величини перемінних і постійних витрат.

Для порівняння різних автомобілів по собівартості можна користуватися формулою:

$$C_6 = \frac{C_{\text{пер}} I_{\text{об}} + C_{\text{пос}} t_e + 3B}{W_e}, \text{ коп./ткм,}$$

де  $C_{\text{пер}}$  – змінні витрати на 1 км пробігу, коп.;

$C_{\text{пос}}$  – постійні витрати на 1 автомобілегодину, коп.;

$I_{\text{об}}$  – загальний пробіг за їздку ,км;

$t_e$  – час їздки, год;

$3B$  – заробітна плата водія за їздку, коп.;

$W$  – транспортна робота за їздку, т·км.

При виборі рухомого складу можна проводити порівняння різних автомобілів і по питомій витраті палива, л/т·км за наступною формулою:

$$g_T = \left( \frac{H_o}{100 g \gamma_T \beta} + \frac{H_g}{100} \right), \text{ л/ткм,}$$

де  $H_o$  – основна норма витрат томлива, в л/100км;

$H_g$  – додаткова норма, л/100ткм;

$g, \gamma_T, \beta$  – відповідно вантажопідйомність автомобіля і коефіцієнти використання вантажопідйомності і пробігу.

Доцільність використання автомобілів-самоскидів, автопоїздів і автомобілів, обладнаних навантажувально-розвантажувальними механізмами, може бути визначена шляхом порівняння їх з базовим бортовим автомобілем рівноцінній відстані, розрахованій по продуктивності:

$$I_p = \left( g \frac{\Delta t}{\Delta g} - t_{\text{пр}} \right) \beta V_T, \text{ км,}$$

де  $\Delta g$  – вага, на яку зменшилась вантажопідйомність автомобіля, т;

$\Delta t$  – час, на який зменшується простій під завантажуванням і розвантажуванням, год;

$t_{\text{пр}}$  – час завантажування і розвантажування, год;

$V_T$  – технічна швидкість автомобіля, км/год.

По собівартості:

$$I_{\text{ps}} = \frac{[t_{\text{пр}}(g - \Delta g) - (t_{\text{пр}} - \Delta t)g](C_{\text{гjc}} + C_{\text{пер}})V_T\beta}{[C_{\text{перс}}g - C_{\text{пер}}(g - \Delta g)]V_T + C_{\text{пос}}\Delta g}, \text{ км,}$$

де  $C_{\text{пер}}$  – змінні витрати базового автомобіля на 1 км пробігу, коп.;

$C_{\text{перс}}$  – теж саме для автомобіля самоскида, коп.;

При перевезенні малих партій вантажів доцільно застосовувати автомобілі малої і середньої вантажопідйомності, так як із-за зниження коефіцієнта використання вантажопідйомності при перевезенні дрібно партійних вантажів на автомобілях великої вантажопідйомності, збільшується собівартість перевезень і витрата палива [1, 2].

При виборі типу рухомого складу може з'явитися необхідність в детальному розрахунку швидкості руху автомобілю, витраті палива і собівартості перевезень.

## **5 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ ТА ЗВІТУ**

5.1 Провести розрахунок перспективного об'єму вантажо(пасажиро) обороту в заданому районі перевезень і складання річного плану перевезень.

5.2 Провести розрахунок та вибір раціонального типу рухомого складу для конкретних умов перевезень.

5.3 Написати висновки по роботі.

## **6 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ**

6.1 Як визначається величина вантажообороту при перевезеннях на будівництві?

6.2 Як визначається перспективний об'єм пасажирських автомобільних перевезень?

6.3 На які техніко-економічні показники впливає ступінь використання вантажопідйомності автомобіля?

6.4 Які автомобілі доцільно використовувати при перевезенні малих партій вантажів?

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.
2. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве / Миронюк С.К. – 1982. – 287с.
3. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник для вузов / Неруш Ю.М. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 495 с.
4. Типові норми виробітку і витрачення палива на тракторно - транспортні роботи у сільському господарстві. – К., 2007. – 677 с.
5. Типові норми виробітку і витрачення палива на вантажно-розвантажувальні роботи у сільському господарстві. – К, 2008. – 468 с.

## ДОДАТОК А

Вихідні дані для визначення об'ємів перевезень при будівництві  
1 км дороги 2-ї категорії (ширина проїзної частини 7 м)

| Найменування матеріалів                  | Одиниці виміру | Витрата матеріалів       |                         |
|------------------------------------------|----------------|--------------------------|-------------------------|
|                                          |                | Асфальтобетонне покриття | Цементобетонне покриття |
| Щебень                                   | т              | 3800,00                  | 2200,00                 |
| Пісок                                    | т              | 2568,00                  | 990,00                  |
| Цемент (марки 400)                       | т              | -                        | 455,00                  |
| Мінеральний порошок (заповнювач)         | т              | 124,00                   | 1,3                     |
| Лісний матеріал                          | т              | 8,50                     | 17,90                   |
| Дрова                                    | т              | 95,50                    | 1,10                    |
| Метали                                   | т              | 9,50                     | 11,00                   |
| Труби водопровідні                       | т              | 7                        | 1,7                     |
| Вода                                     | т              | 30,00                    | 340,00                  |
| Покриваючий матеріал                     | т              | -                        | 1,00                    |
| Рідке паливо                             | т              | 30,00                    | 11,00                   |
| Бітум                                    | т              | 100,00                   | -                       |
| Загальна вага матеріалу, що перевозиться | т              | 6980,00                  | 4530,0                  |

При будівництві дороги 1-ї категорії об'єм перевезень для дороги 2-ї категорії необхідно помножити на коефіцієнт 2, 3; при будівництві дороги 3-ї категорії - на 0,83.

## ДОДАТОК Б

Вихідні дані для визначення об'ємів перевезень продовольчих і промислових товарів

| Вид перевезень і номенклатура вантажів. | Середньодобовий об'єм перевезень, що приходить на 1 люд. в грамах. |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 .Хлібо-булочні вироби.                | 400                                                                |
| 2.Продуктові товари, в тому числі:      | 2400                                                               |
| мука, крупа, макарони                   | 74,0                                                               |
| м'ясо, ковбаса                          | 96,0                                                               |
| молоко і молочні продукти               | 1000,0                                                             |
| риба                                    | 84,0                                                               |
| консерви                                | 91,0                                                               |
| жири                                    | 34,0                                                               |
| напої різні                             | 360,0                                                              |
| цукор і кондитерські вироби             | 125,0                                                              |
| овочі та фрукти                         | 295,0                                                              |
| інші                                    | 241,0                                                              |
| 3. Промислові товари , в тому числі:    |                                                                    |
| взуття                                  | 10,6                                                               |
| тканини                                 | 42,6                                                               |
| меблі                                   | 35,4                                                               |
| металічний посуд                        | 11,4                                                               |
| папір та зошити                         | 9,2                                                                |
| електротовари, радіо, годинники         | 27,0                                                               |
| галантерейні та парфумерні товари       | 19,4                                                               |
| будівельні матеріали                    | 23,4                                                               |
| інші товари                             | 41,0                                                               |
| 4. Допоміжні перевезення в тому числі:  |                                                                    |
| перевезення промислових виробництв      | 0,13                                                               |
| будівельні матеріали                    | 0,22                                                               |
| тара                                    | 0,39                                                               |
| лід                                     | 0,06                                                               |
| інші вантажі                            | 0,05                                                               |

## ДОДАТОК В

План перевезень на \_\_\_\_\_ рік

| На-<br>ймену<br>вання<br>ванта-<br>жів,<br>що<br>перевозяться | Маршрути<br>перевезення<br>вантажів<br>звідки-<br>куди | Клас<br>ванта-<br>жу | Об'єм<br>перевезень в<br>тис. тон | Середня<br>відстань<br>перевезень, км | Об'єм<br>вантаж-<br>ної ро-<br>боти, в<br>тис.ткм | Розподіл<br>об'ємів пе-<br>ревозень по<br>квар-талам<br>року або<br>місяцям |       |        |       |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-------|
|                                                               |                                                        |                      |                                   |                                       |                                                   | I кв                                                                        | II кв | III кв | IV кв |
|                                                               |                                                        |                      |                                   |                                       |                                                   |                                                                             |       |        |       |
|                                                               |                                                        |                      |                                   |                                       |                                                   |                                                                             |       |        |       |
|                                                               |                                                        |                      |                                   |                                       |                                                   |                                                                             |       |        |       |

Примітка: При складанні плану перевезень сільськогосподарських вантажів, вантажооберт розподіляється по місяцям року.

## **Практична робота № 9**

### **ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК АТП**

#### **Методичні вказівки до практичної роботи №9**

##### **1 МЕТА РОБОТИ**

Вивчення методики та набуття практичних навичок проектування (реконструкції) АТП та виконання технологічного розрахунку, який визначає виробничу програму по ТО і ремонту автомобілів підприємства, обсяг виробництва по дії і видам робіт, кількість робітників і їх кваліфікацію, технологічне обладнання, площі будівель і споруд АТП.

##### **2 ПРОГРАМА РОБОТИ**

2.1 Розрахунок річної програми по обслуговуванню і ремонту автомобілів.

2.2 Цикловий метод розрахунку виробничої програми.

2.3 Розрахунок числа дій за цикл та за рік.

2.4 Режим роботи АТП і розрахунок річних фондів часу робітника, робочого поста і обладнання.

2.5 Розрахунок штатів АТП.

##### **3 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ**

3.1 Технологічно сумісні групи типів рухомого складу.

3.2 Цикловий метод розрахунку виробничої програми транспортних або автообслуговуючих підприємств.

3.3 Номінальний річний фонд часу робітників, обладнання, цеху, дільниці і відділення.

3.4 Методика визначення штату ремонтного підрозділу АТП.

3.5 Розрахунок кількості ремонтно-обслуговуючих дій автопарку.

##### **4 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

При проектуванні (реконструкції) АТП необхідно виконати технологічний розрахунок, який визначає виробничу програму по ТО і ремонту автомобілів підприємства, обсяг виробництва по дії і видам робіт, кількість робітників і їх кваліфікацію, технологічне обладнання, площі будівель і споруд АТП.

### *Розрахунок річної програми по обслуговуванню і ремонту автомобілів*

Виробнича програма по профілактичному огляду (ПО) і ремонту автомобілів визначає річні обсяги, по всім видам робіт, які виконуються на даному підприємстві. Виробнича програма може бути розрахована різними методами, найбільш часто застосовуються цикловий та прискорений методи.

При різнотипному рухомому составі розрахунок виробничої програми ведеться по моделям в межах однієї групи технологічно сумісних автомобілів. В залежності від типу рухомого складу [1] встановлено п'ять технологічно сумісних груп:

1. ЗАЗ, ЛуАЗ, ІЖ, ВАЗ, АЗЛК;
2. ГАЗ (легкові), УАЗ, РАФ, ЄрАЗ;
3. ПАЗ, КАВЗ, ГАЗ (вантажні), ЗІЛ, КАЗ;
4. ЛАЗ, ЛіАЗ, Ікарус;
5. Урал, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ.

Для спрощення розрахунків всередині технологічно сумісної групи доцільно привести автомобілі до однієї марки і виконати розрахунки по їх приведеному числу:

$$A_{\text{пр}} = A_{\text{б}} + \sum_{i=1}^n A_i \frac{T_i \cdot L_{\text{cci}} \cdot k_m}{T_m \cdot L_{\text{ccm}} \cdot k_i},$$

де  $A_m$  – число автомобілів марки, до якої приводяться інші;

$A_i, T_i, L_{\text{cci}}, k_i$  – кількість, сумарна трудомісткість ПО і ремонту, середнього годинний пробіг і коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для наведених марок автомобілів;

$T_m, L_{\text{ccm}}, k_m$  – сумарна трудомісткість ПО і ремонту, середньодобовий пробіг і коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації для марки, до якої приводяться інші.

#### *Цикловий метод розрахунку виробничої програми*

При розробці проектів нового будівництва транспортних або автообслуговуючих підприємств частіше за все використовується цикловий метод розрахунку виробничої програми. Цикловий метод розрахунку передбачає:

1. Вибір і коректування періодичності профілактичних робіт (ЩО, ОР-1, ОР-2, Д-1, Д-2) і пробігу до КР;

2. Вибір, розрахунок і коректування нормативів трудомісткості робіт по всім видам профілактичного обслуговування (ПО) і усунення несправностей (УН);

3. Розрахунок числа дій по всім видам робіт з ПО на один автомобіль (автопоїзд) за цикл;

4. Розрахунок коефіцієнта переходу від циклу до року і на його основі річного пробігу і кількості дій за рік для одного автомобіля, - а потім для всього парку автомобілів.

5. Розрахунок річного обсягу робіт з ПО і усуненню несправностей для парку автомобілів.

6. Коригування нормативів ПО і ремонту рухомого складу.

Заводи-виробники встановлюють нормативи періодичності і переліки профілактичних дій, трудомісткості робіт по їх виконанню для базових моделей автомобілів. При довгостроковому плануванні коректування пробігу до капітального ремонту (КР) і періодичності ПО для окремих автомобілів слід проводити за допомогою коефіцієнтів, які визначаються діленням норми витрати палива для першої категорії умов експлуатації на норму витрати палива для даної категорії, тобто по формулам:

$$L_{крі} = L_{кр}^k \cdot K_i; L_{орі} = L_{ор}^k \cdot K_i,$$

де  $L \frac{k}{кр}$ ,  $L \frac{k}{ор}$  – нормативні значення пробігу до КР і періодичності обов'язкових робіт для першої категорії умов експлуатації, км;

$K_i$  – коефіцієнт коректування нормативів в залежності від  $i$ -ї категорії умов експлуатації.

Коефіцієнт  $K_i$  розраховується по формулі:

$$K_i = \frac{H_1}{H_i},$$

де  $H_t$  – норма витрати палива автомобілем для першої категорії умов експлуатації, л/100 км;

$H_i$  – норма витрати палива для даних умов експлуатації, л/100км.

Норми витрати палива  $N_t$  і  $N_i$ ; автомобілів різних марок і моделей визначаються по методиці, викладеній в [2, 3]. Середні значення коефіцієнта  $K_i$  для різних умов експлуатації наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Коефіцієнти коректування  $K_i$

| Категорія умов експлуатації | Значення коефіцієнта $K_i$ |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1                           | 1,00                       |
| 2                           | 0,90                       |
| 3                           | 0,77                       |
| 4                           | 0,67                       |
| 5                           | 0,59                       |

Періодичності діагностичних робіт приймаються рівними періодичності обов'язкових робіт. Періодичність ЩО приймається рівній середньодобовому пробігу (для вантажних автомобілів можна приймати рівній подвійному середньодобовому пробігу).

При розробці проектів будівництва нових підприємств і проектів, які пов'язані з розвитком виробничо-технічної бази діючих підприємств слід використовувати нормативи, які приведені в нормативній частині (Додаток А)

#### *Розрахунок числа дій за цикл*

Число дій на один автомобіль (автопоїзд) за цикл визначається відношенням циклового пробігу до пробігу для даного виду ПО. Так як цикловий пробіг прийнятий рівним одиниці. При фактичному пробігу  $C_p$ , чергові останні за цикл ОР-2 і Д-2 не проводяться. Крім того, враховуючи, що в обсяг робіт відповідно ОР-1 і Д-1, число ОР-1 за цикл не включає кількість ОР-2, а число Д-1 - кількість Д-2. Для цього періодичності ПР повинні бути кратні між собою, а пробіг до КР кратний періодичності ПР. Так як при корегуванні ця кратність може бути порушена, в наступних розрахунках періодичності між окремими видами ПР і цикловий пробіг необхідно скорегувати з урахуванням кратності між собою і між середньодобовим пробігом. Коефіцієнти кратності, що розраховуються, округляються до цілого числа, а потім уточнюються періодичності дій і цикловий пробіг [5].

Число дій за цикл в загальному вигляді може бути визначено по рівнянню:

$$N_i = \frac{L_{кр}}{L_i} - N_{ввп},$$

де  $L_i$  – періодичність даного виду ПО, км;  
 $N_{ввп}$  – сумарне число дій вищого порядку.

### *Розрахунок числа дій за рік*

Роботи по ЩО, діагностичні, ОР-1, а також частина річного обсягу робіт по УН слід виконувати в міжсезонний час. В зв'язку з цим при розрахунку продуктивності простою автомобілів в ПО і ремонтах за цикл враховується тільки простій під час КР, ОР-2 і УН. Тривалість простою автомобіля в ТО-2 і ПР в нормативах ОНТП-01-91 передбачається у вигляді загальної питомої норми простою на 1000 км пробігу і проектуванні нових підприємств повинна прийматися без корегування у відповідності з даними Додатку А. При розробці проектів для діючих підприємств необхідно використовувати дане положення і корегувати їх за допомогою коефіцієнта  $K$ , який враховує пробіг рухомого складу з початку експлуатації з урахуванням структури парку автомобілів, що реально склалася. Формула для розрахунку тривалості простою автомобіля за один цикл має вигляд:

$$D_{рц} = K_{пр} \cdot D_{ор-2, ун} \cdot L_{кр} / 1000 + D_{кр},$$

де  $K_{пр}$  – коефіцієнт, який враховує виконання частини обсягу роботи в міжсезонний час (може бути прийнятий 0,75);

$D_{ор-2, ун}$  – норма простою при ОР-2 і УН в днях на 1000 км пробігу;

$D_{кр}$  – норма простою в капітальному ремонті з урахуванням транспортування на авторемонтне підприємство і назад. При відсутності фактичних даних про час транспортування автомобілів його можна орієнтовно прийняти рівним 10...20 % тривалості простою в КР по нормативам.

Якщо для рухомого складу КР не передбачається, то  $D_{кр}$  приймається рівним нулю. Питомий простій  $D_{ор-2}$ , ун для автомобілів, що працюють з причепами, приймається як для одиночних автомобілів, так як причепа взагалі ремонтується окремо. Для автомобілів-тягачів, що працюють з полу причепами, цей показник приймається з урахуванням часу простою полу причепа (приймається рівним 0,02 дня/1000 км), так як для них усунення несправностей взагалі проводиться одночасно і без розцінки.

Робоча тривалість циклу  $D_{ец}$  визначається як відношення циклового пробігу до середньодобового пробігу, тобто

$$D_{ец} = \frac{L_{кр}}{L_{сс}}.$$

Загальна тривалість циклу  $D_{оц}$  визначається як сума тривалості простою за цикл  $D_{рц}$  і робочої тривалості циклу  $D_{ец}$ , тобто

$$D_{оц} = D_{рц} + D_{ец},$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року  $r$  визначається як відношення річної тривалості роботи автомобіля на лінії  $D_i$  до загальної тривалості циклу  $D_{оц}$ , тобто

$$r = \frac{D_i}{D_{оц}},$$

Річна тривалість роботи рухомого складу на лінії  $D_i$  для пасажирського транспорту загального використання (автобусів, таксі) приймається рівним 365 днів, для вантажного автотранспорту визначається режимом роботи обслуговуємої клієнтури і може складати 255, 305 або 365 днів.

Кількість дій за рік для одного автомобіля по роботам ПО визначається як:

$$N_p = N_u \cdot r$$

Річна кількість дій ЩО, ОР-1, ОР-2 для парку автомобілів розраховується по формулі:

$$N_{гр} = N_p \cdot A_c,$$

де  $A_c$  – списочна кількість автомобілів.

Річна кількість дій по Д-1 і Д-2 розраховується виходячи з наступних міркувань. В залежності від потужності підприємства і інтенсивності експлуатації автомобілів роботи по діагностуванню можуть виконуватися на окремих постах, на діагностичній станції в АТП або на ЦСП. Виходячи із призначення і організації діагностування Д-1 може виконуватися для визначення працездатності стану по вузлам і системам, що забезпечують безпеку руху, для перевірки якості робіт після виконання ОР-2 і регулювання при усуненні несправностей. Число автомобілів, які діагностуються при УН, згідно дослідним даним, складає приблизно 10% програми ОР-1 за рік. Діагностування Д-2 проводиться з періодичністю ОР-2, а також в окремих випадках при УН (приблизно 20% програми ОР-2 за рік). Тоді річна кількість Д-1 і Д-2 може бути розрахована наступним чином:

$$N_{гпд-1} = 0,1N_{гпор-1},$$

$$N_{гпд-2} = 0,2N_{гпор-2},$$

Річний пробіг автомобіля  $L_p$  визначається множенням циклового пробігу  $L_{кр}$  на коефіцієнт переходу від циклу до року  $r$ , тобто:

$$L_p = r \cdot L_{кр},$$

Річний пробіг парку автомобілів  $L_{рп}$  на списочну кількість автомобілів  $A_c$ :

$$L_{рп} = L_p \cdot A_c,$$

Річна і добова тривалість робочого періоду окремих зон  $D_3$  і  $T_{см}$ , залежить від виробничої програми і режиму роботи рухомого складу на лінії ( $D_3 = 255; 305; 357$  або  $365$  днів). Для АТП число днів в році зон ЩО і УН приймається рівним числу днів роботи рухомого

складу на лінії. При п'ятиденному робочому тижні тривалість однієї зміни  $T_{см}=8$  год, при шестиденному – 7 год.

Добова кількість дій по і-му ПО розраховують по формулі:

$$N_{ci} = N_{pni} / D_3,$$

Річний обсяг робіт визначається в людино-годинах для ПО на базі  $N_{pni}$ , і відкорегованої питомої трудомісткості дії  $t_i$ , а для робіт по УН - на базі сумарного річного пробігу парку автомобілів і відкорегованої питомої трудомісткості УН на 1000 км пробігу.

Таким чином:

$$T_{pi} = N_{pni} \cdot t_i; T_{рун} = L_{пн} \cdot t_{ун} / 1000,$$

де  $T_{pi}, T_{рун}$  – сумарний річний обсяг робіт (сумарна трудомісткість) відповідно по і-му виду ПО (ЩО, ОР-1, ОР-2, Д-1, Д-2) і усуненню несправностей (УН), люд.-год.

#### *Режим роботи АТП і розрахунок річних фондів часу робітника, робочого поста і обладнання*

Режим роботи характеризується кількістю робочих днів в році, числом змін роботи, тривалістю робочого дня і робочого тижня, тобто часом роботи виробничого персоналу і обладнання.

Тривалість робочої зміни і число робочих годин в тижні визначається трудовим законодавством і складає 41 год. на тиждень. При п'ятиденному робочому тижні з двома вихідними даними тривалість зміни складає 8,2 год. Якщо тривалість зміни встановлена 8 год., то кожна восьма субота є робочим днем. При шестиденному робочому тижні зміна тривається 7 год., а в передвихідні і передсвяткові дні - 6 год.

Робота АТП характеризується переривчастим процесом виробництва і технологічний процес на них може бути пристосований до одно-, двох і тримісної роботи. Для прийнятого режиму роботи АТП визначають річні і місячні фонди часу підприємства в цілому, цеха, дільниці, відділення, робочого місця (поста), а також обладнання і робітника.

При цьому розрізняють календарний, номінальний і дійсний фонди часу.

Календарний річний фонд часу ( $\Phi_k$ ) дорівнює добутку числа календарних днів в році на число годин в добах

$$\Phi_k = 365 \cdot 24 = 8720 \text{ год.}$$

Номінальний річний фонд часу ( $\Phi_n$ ) робітників, цеху, дільниці, відділення при п'ятиденному тижні і однозмінній роботі:

$$\Phi_n = D_p \cdot t_c - D_n(t_c - t_1),$$

де  $D_p$  – кількість робочих днів в році;

$t_c$  – тривалість зміни, год.;

$D_n$  – кількість передсвяткових днів в році, перед якими тривалість зміни скорочується на 1 год.;

$t_1$  – тривалість зміни в передсвяткові дні, год.

Номінальний річний фонд часу робітників, обладнання, цеху, дільниці і відділення при шестиденному робочому тижні і однозмінній роботі повинен враховувати не тільки число святкових днів, перед якими тривалість робочої зміни скорочується на 1 год., але і число передвихідних днів, перед якими робоча зміна скорочується також на 1 год.

Дійсний річний фонд часу робітників менше номінального річного фонду на час втрат, що пов'язані з відпустками, виконанням державних і суспільних доручень тощо:

$$\Phi_d = [\Phi_n - (d_0 + d_y + d_d + d_r + d_n) \cdot t_c],$$

де  $d_0$  – кількість відпускних днів в періоді, що планується;

$d_y$  – кількість відпускних днів робітниками - учнями у вечірніх та заочних закладах (10...40 днів на рік);

$d_d$  – кількість днів декретної відпустки, що дорівнює 1,3... 1,6% від числа робочих днів у році;

$d_r$  – кількість днів невиходу на роботу в зв'язку з виконанням державних і суспільних доручень, що дорівнює приблизно 0,15...0,30% від числа робочих днів в році;

$d_n$  – кількість днів інших невиходів на роботу (приблизно 0,5% від числа робочих днів в році);

$t_c$  – тривалість зміни, год.

Річний фонд часу робочого поста:

$$\Phi_{p.n.} = \Phi_n \cdot P_p \cdot C,$$

де  $P_p$  – кількість робітників, що одночасно працюють на даному робочому посту;

$C$  – число змін роботи.

Річні фонди часу обладнання розділяють на календарні або так звані номінальні, і дійсні. Величина річного номінального фонду часу обладнання дорівнює:

$$\Phi_{o.n.} = \Phi_n \cdot C.$$

Для визначення списочної кількості обладнання використовують річний дійсний фонд часу, який враховує втрати робочого часу, що пов'язаний з проведенням ремонтів обладнання. Цей фонд часу визначається за формулою:

$$\Phi_{o.d.} = \Phi_n \cdot C \cdot \eta,$$

де  $\eta$  – коефіцієнт, який характеризує використання обладнання по часу.

Величина  $\eta$  в значному ступені залежить від організації роботи служби головного механіка і інтенсивності експлуатації обладнання. Для ремонтних майстерень АТП при однозмінній роботі  $\eta$  приймають рівним 0,97...0,98, при двозмінній - 0,95...0,97, при тризмінній - 0,9...0,96.

### *Розрахунок штатів АТП*

Штат ремонтного підрозділу АТП складається з виробничих і допоміжних робітників, інженерно-технічних робітників (ІТР), службовців, молодшого обслуговуючого персоналу (МОП), пожежно-сторожової охорони (ПСО).

Явочна і списочна кількість основних виробничих робітників визначають окремо для кожної спеціальності по трудомісткості робіт за формулами:

$$P_{я} = \frac{T}{\Phi_n \cdot K}; P_c = \frac{T}{\Phi_d \cdot K},$$

де  $P_{я}$ ,  $P_{с}$  – відповідно явочна і списочна кількість робітників;  
 $\Phi_{н}$ ,  $\Phi_{д}$  – відповідно номінальний і дійсний фонди часу робітника;  
 $K$  – планований коефіцієнт перевиконання норм виробітку,  
 $K = 1,05 \dots 1,15$ .

Трудовісткість робіт при розрахунку кількості виробничих робітників приймають по всім видам ПО, дільниці або робочому посту.

Для розбирального-збирального і агрегатного дільниць і відділень необхідна кількість виробничих робітників з урахуванням такту визначають за формулою:

$$P_{я} = \frac{T}{\tau},$$

де  $T$  – трудовісткість робіт, люд.-год.;  
 $\tau$  – такт виробництва, год.

Кількість допоміжних робітників складає 10... 15% від числа основних виробничих робітників. Загальну прийнятну кількість основних виробничих і допоміжних робітників розподіляють по розрядах кваліфікації в наступному процентному співвідношенні:

|           |          |
|-----------|----------|
| I – 4;    | IV – 41; |
| II – 9;   | V – 7;   |
| III – 36; | VI – 3.  |

Кількість інженерно-технічних робітників (ІТР), службовців і молодшого обслуговуючого персоналу приймають відповідно 8...10%, 2...3%, 2...4% від суми виробничих і допоміжних робітників. Пожежно-сторожова охорона відповідає кількості постів.

## **5 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ ТА ЗВІТУ**

5.1 Розрахувати річну програму по обслуговуванню і ремонту автомобілів.

5.2 Вивчити цикловий метод розрахунку виробничої програми.

5.3 Розрахувати число дій за цикл та за рік.

5.4 Провести визначення режиму роботи АТП і розрахунок річних фондів часу робітника, робочого поста і обладнання.

5.5 Розрахувати штат АТП.

5.6 Написати висновки по роботі.

## **6 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ**

6.1 Як визначається річний фонд часу виробничого обладнання?

6.2 Які показники впливають на виробничу програму АТП за циклового методу розрахунку?

6.3 Методика розрахунку тривалості простою автомобіля за один цикл?

6.4 Як визначається кількість ремонтно-обслуговуючих дій?

## **ЛІТЕРАТУРА:**

4. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.

5. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве / Миронюк С.К. – 1982. – 287с.

6. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник для вузов / Неруш Ю.М. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 495 с.

7. Типові норми виробітку і витрачення палива на тракторно - транспортні роботи у сільському господарстві. – К, 2007. – 677 с.

8. Типові норми виробітку і витрачення палива на вантажно-розвантажувальні роботи у сільському господарстві. – К, 2008. – 468 с.

## ДОДАТОК А

Нормативи пробігів до капітального ремонту, трудомісткостей, періодичностей ПО і простою рухомого складу в ПО і ремонті

| Марка ав-<br>томобіля | Пробіг,<br>тис.км | Періодичність,<br>тис.км |      | Трудомісткість,<br>люд.-год. |      |       |                        | Тривалість<br>простою            |                 |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|------|------------------------------|------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
|                       |                   | ТО-1                     | ТО-2 | ЩО                           | ТО-1 | ТО-2  | ТР<br>на<br>1000<br>км | в ТО-2,<br>ТР,<br>дні/1000<br>км | в<br>КР,<br>дні |
| 1                     | 2                 | 3                        | 4    | 5                            | 6    | 7     | 8                      | 9                                | 10              |
| Легкові автомобілі    |                   |                          |      |                              |      |       |                        |                                  |                 |
| Москвич<br>2140       | 150               | 10,0                     | 20,0 | 0,30                         | 2,3  | 8,8   | 2,5                    | 0,30                             | 18              |
| ГАЗ 24-<br>10,11      | 300               | 4,0                      | 16,0 | 0,35                         | 2,5  | 10,5  | 3,0                    | 0,40                             | 18              |
| ГАЗ 24-1У             | 300               | 4,0                      | 16,0 | 0,50                         | 2,9  | 11,7  | 3,2                    | 0,40                             | 18              |
| Автобуси              |                   |                          |      |                              |      |       |                        |                                  |                 |
| РАФ-2203              | 260               | 5,0                      | 10,0 | 0,50                         | 4,0  | 15,0  | 4,5                    | 0,40                             | 18              |
| ПАЗ-672,<br>3201      | 320               | 2,4                      | 12,0 | 0,70                         | 5,5  | 18,0  | 5,3                    | 0,45...0,50                      | 20              |
| ЛАЗ-695Н              | 360               | 2,8                      | 14,0 | 0,80                         | 5,8  | 24,0  | 6,5                    | 0,50                             | 20              |
| ЛАЗ-695Н1             | 360               | 2,8                      | 14,0 | 0,95                         | 6,6  | 25,8  | 6,9                    | 0,50                             | 20              |
| ЛАЗ-3699Н,<br>699Р    | 400               | 2,8                      | 14,0 | 0,80                         | 5,8  | 24,0  | 6,5                    | 0,50                             | 20              |
| Вантажні автомобілі   |                   |                          |      |                              |      |       |                        |                                  |                 |
| ЗИЛ 138А              | 300               | 2,5                      | 12,5 | 0,60                         | 3,5  | 12,6  | 4,0                    | 0,40...0,50                      | 22              |
| КАЗ 608,<br>608В      | 150               | 2,2                      | 11,0 | 0,35                         | 3,5  | 11,6  | 4,6                    | 0,40...0,50                      | 15              |
| МАЗ-500А              | 250               | 2,5                      | 12,5 | 0,30                         | 3,4  | 13,8  | 6,0                    | 0,45...0,55                      | 22              |
| МАЗ-5335              | 320               | 4,0                      | 16,0 | 0,30                         | 3,2  | 12,0  | 5,8                    | 0,45..<br>.0,55                  | 22              |
| КамАЗ 5320            | 300               | 4,0                      | 12,0 | 0,75                         | 1,91 | 10,64 | 6,7                    | 0,45..0,55                       | 22              |
| КамАЗ<br>53212        | 300               | 4,0                      | 12,0 | 0,67                         | 2,29 | 12,27 | 6,7                    | 0,45...0,55                      | 22              |
| КрАЗ 257Б1            | 250               | 2,5                      | 12,5 | 0,50                         | 3,5  | 14,7  | 6,2                    | 0,45...0,55                      | 22              |
| КрАЗ 255Б1            | 160               | 2,5                      | 12,5 | 0,50                         | 3,3  | 16,1  | 6,8                    | 0,45...0,55                      | 22              |

| 1                   | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7     | 8    | 9           | 10 |
|---------------------|-----|------|------|------|------|-------|------|-------------|----|
| ГАЗ-СА3<br>3507     | 255 | 4,0  | 16,0 | 0,58 | 2,19 | 12,88 | 3,68 | 0,40...0,50 | 15 |
| ЗИЛ 495810          | 300 | 4,0  | 16,0 | 0,52 | 2,53 | 12,42 | 3,9  | 0,40...0,50 | 22 |
| МАЗ-5549            | 320 | 4,0  | 16,0 | 0,5  | 3,5  | 13,7  | 6,3  | 0,45...0,55 | 22 |
| КрАЗ 256Б1          | 160 | 2,5  | 12,5 | 0,45 | 3,7  | 14,7  | 6,4  | 0,45...0,55 | 22 |
| КамАЗ<br>5511,55102 | 300 | 4,0  | 12,0 | 0,75 | 1,91 | 10,64 | 6,7  | 0,45...0,55 | 22 |
| Татра 815С1         | 375 | 10,0 | 20,0 | 1,0  | 7,1  | 16,8  | 1,42 | 0,40...0,50 | 22 |
| ЗИЛ 441510          | 350 | 4,0  | 16,0 | 0,5  | 2,42 | 11,88 | 3,7  | 0,40...0,50 | 22 |
| КамАЗ 5410          | 300 | 4,0  | 12,0 | 0,67 | 1,93 | 10,5  | 6,7  | 0,45...0,55 | 22 |
| КамАЗ<br>54112      | 300 | 4,0  | 12,0 | 0,67 | 2,29 | 12,27 | 6,7  | 0,45...0,55 | 22 |
| КрАЗ 258Б1          | 250 | 2,5  | 12,5 | 0,4  | 3,7  | 14,3  | 6,6  | 0,45...0,55 | 22 |
| КрАЗ 255Б1          | 160 | 2,5  | 12,5 | 0,4  | 3,4  | 15,5  | 6,6  | 0,45...0,55 | 22 |
| КрАЗ 255Л           | 130 | 2,5  | 12,5 | 0,45 | 3,3  | 16,2  | 7,0  | 0,40...0,50 | 22 |
| МАЗ-5432            | 600 | 5,0  | 20,0 | 0,5  | 4,25 | 11,3  | 5,8  | 0,40...0,50 | -  |
| МАЗ-54322           | 600 | 8,0  | 24,0 | 0,5  | 4,25 | 11,3  | 5,2  | 0,40...0,50 | -  |
| МАЗ-6422            | 600 | 5,0  | 20,0 | 0,6  | 4,4  | 12,0  | 6,4  | 0,40...0,50 | -  |
| МАЗ-5429            | 320 | 4,0  | 16,0 | 0,35 | 3,2  | 12,5  | 6,0  | 0,40...0,50 | 22 |
| МАЗ-5430            | 320 | 4,0  | 16,0 | 0,4  | 3,35 | 13,6  | 6,0  | 0,40...0,50 | 22 |

## **Практична робота №10**

### **ВИБІР МЕТОДУ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ**

#### **Методичні вказівки до практичної роботи №10**

#### **1 МЕТА РОБОТИ**

Вивчення методики та набуття практичних навичок проектування та вибору методу організації технічного обслуговування і поточного ремонту.

#### **2 ПРОГРАМА РОБОТИ**

2.1 Розрахунок кількості постів і поточних ліній для ПО і ПР.

2.2 Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.

2.3 Розрахунок площ місць очікування і зони зберігання автомобілів.

2.4 Планування технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

2.5 Планування підприємств.

#### **3 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ**

3.1 Принципи вибору і обґрунтування методів організації обслуговування і ремонту.

3.2 Методика визначення площ виробничих і складських приміщень.

3.3 Річний план-графік ТО і ремонту автомобілів.

3.4 Методика визначення площ місць очікування і зони зберігання автомобілів.

3.5 Методика визначення кількості постів для виконання ремонтно-обслуговуючих робіт.

#### **4 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

При проектуванні зон ТО і ПР необхідно вибрати і обґрунтувати методи організації обслуговування і ремонту. При цьому необхідно враховувати наступні фактори: кількість і тип рухомого складу, добову програму по ТО даного виду, характер і обсяг робіт по даному виду ТО і ПР.

В залежності від кількості постів для відповідного виду ТО і рівня їх спеціалізації розрізняють два методи організації робіт по обслуговуванню і ремонту автомобілів - метод універсальних і метод спеціалізованих постів [4, 5]. Метод універсальних постів в основному застосовують на постах тупикового розташування, а метод спеціалізованих постів - на постах послідовного розташування, застосовується для поточного методу обслуговування.

Для обслуговування автомобілів слід організовувати спеціалізовані або універсальні ланки (бригади) по видам ПО або по агрегатам, системам автомобіля. Робочі ланки (бригади) можуть складатися з 2...5 чоловік. Дії ЩО, ОР-1 і Д-1 доцільно проводити на поточних лініях (ЩО безперервної, а ОР-1 і Д-1 перервної дії), ОР-2, Д-2 і ПР - на одиночних універсальних і спеціалізованих постах. На постах зоні ПР виконують тільки контрольні, розбирально-збиральні, регульовальні і кріпильні роботи, а всі інші види робіт ПР по відновленню деталей, вузлів і агрегатів, які зняті з автомобіля виконують у виробничих відділеннях (цехах).

З метою підвищення коефіцієнта технічної готовності більшу частину обсягу робіт ПР слід виконувати в міжзмінний час - це період між поверненням першого автомобілю поточного дня і випуском останнього наступного дня. Цей період може складати до 14 годин. Зони обслуговування ЩО, ОР-1 і Д-1 працюють в неробочий час автомобілів (міжзмінний час). Зона ОР-2 працює в денний час. Дільниця поглибленого діагностування Д-2 може працювати в одну або дві зміни. Режим роботи зон ПО і ПР залежить від режиму роботи автопідприємства.

*Розрахунок кількості постів і поточних ліній для ПО і ПР*

Число постів залежить від виду, програми, трудомісткості дій, методу організації робіт по ПО і ПР і режиму роботи зон АТП. Вихідними даними для розрахунку постів по обслуговуванню автомобілів служить ритм виробництва  $R$  і такт поста  $T_{\text{п}}$ , який визначається за формулами, хв:

$$R = \frac{t_c \cdot 60}{N_{\text{сг}}}; \quad t_c = \frac{T_{\text{сг}} 60}{P} + t_y,$$

де  $t_c$  – тривалість роботи відповідної зони обслуговування в добах, год.;

$N_{ci}$  – добова кількість дій по  $i$ -му виду обслуговування (ЩО, ОР-1, ОР-2);

$T_{ci}$  – корегована добова трудомісткість дій по  $i$ -му виду обслуговування (ЩО, ОР-1, ОР-2);

$P$  – кількість робітників, які одночасно працюють на посту, чол.;

$t_y$  – час установки автомобіля на пост  $i$  з'їзд з поста, хв, ( $t_y=2...3$ хв).

Таблиця 1 – Приблизна кількість робітників, що одночасно працюють на одному посту

| Типи автомобілів | Зони  |        |       |     |     |    |
|------------------|-------|--------|-------|-----|-----|----|
|                  | ЩО    | ОР-1   | ОР-2  | Д-1 | Д-2 | ПР |
| Легкові          | 1...2 | 2      | 2     | 1   | 1   | 1  |
| Автобуси         | 2...3 | 2...3  | 3...4 | 2   | 2   | 1  |
| Вантажні         | 2...3 | 2...3. | 3...4 | 2   | 2   | 1  |

Кількість постів для виконання робіт по обслуговуванню автомобіля:

$$X_n = \tau_n / R$$

Кількість постів для виконання робіт по діагностуванню автомобілів:

$$X_{нд} = \frac{T_{pi}}{D_p \cdot t_c \cdot P \cdot \eta_n},$$

де  $T_{pi}$  – річний обсяг робіт по відповідному виду діагностування (Д-1, Д-2), люд.-год.;

$D_p$  – кількість робочих днів в році зони діагностування, дні;

$P$  – кількість робітників, одночасно працюючих на посту, люд.;

$\eta_n$  – коефіцієнт використання робочого місця,  $\eta_n = 0,85 \dots 0,90$ .

Кількість постів для виконання робіт ПР:

$$X_{\text{пр}} = \frac{\alpha \cdot T_{\text{рун}}^n \cdot \varphi}{D_p \cdot t_c \cdot P \cdot \eta_n},$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт, який враховує долю обсягу робіт, що виконуються на посту ПР в найбільш завантажену зміну ( $\alpha = 0,5 \dots 0,6$ );

$T_{\text{рун}}^n$  – річний обсяг постових робіт ПО  $\Gamma_{\text{пр}}$ , люд.-год.

$\Phi$  – коефіцієнт, який враховує нерівномірність подавання автомобілів в зону ПР ( $\varphi = 1,2 \dots 1,5$ ).

При виконанні постових робіт по ПР в міжзмінний період  $\varphi$  можна прийняти рівним 1,0.

При організації поточного методу обслуговування визначають кількість поточних ліній для відповідного виду обслуговування. В якості вихідних даних для розрахунку поточних ліній беруть такт лінії  $T_n$  і ритм виробництва  $R$ .

Такт поточної лінії визначають також, як і такт посту,  $x_n$ :

$$\tau_n = \frac{T_n \cdot 60}{P_n} + t_n.$$

де  $T_n$  – трудомісткість робіт відповідного виду ПО або діагностики Д-1, Д-2, що виконуються на постах лінії, люд.-год.;

$P_n$  – кількість робітників, що одночасно працюють на поточній лінії, люд (приймається приблизно  $P_n = 3 \dots 6$  люд.);

$t_n$  – час пересування автомобіля з посту на пост, хв.

Час пересування автомобіля з посту на пост на поточній лінії, хв:

$$t_n = \frac{L + a}{V_k},$$

де  $L$  – габаритна довжина автомобіля (автопоїзда), м;

$a$  – відстань між автомобілями, що стоять друг за другом на постах лінії, ( $a = 1,2 \dots 2,0$  м);

$V_k$  – швидкість руху конвеєра поточної лінії, м/хв. Для конвеєрів переривчастої дії  $V_k = 10 \dots 15$  м/хв, для непереривчастої дії  $V_k = 2 \dots 3$  м/хв.

Кількість поточних ліній обслуговування:

$$x_n = \tau_n / R,$$

де R – ритм виробництва, який при розрахунку поточних ліній слід прийняти рівним ритму виробництва поста відповідного виду ПО.

Результати розрахунків слід представити у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2 – Кількість постів і ліній

| Показники               | Види ПО |      |     |      |     |    |
|-------------------------|---------|------|-----|------|-----|----|
|                         | ЩТО     | ОР-1 | Д-1 | ОР-2 | Д-2 | ПР |
| Такт поста Тп,хв.       |         |      |     |      |     |    |
| Ритм виробництва R, хв. |         |      |     |      |     |    |
| Кількість постів        |         |      |     |      |     |    |
| Такт лінії Тд, хв.      |         |      |     |      |     |    |
| Кількість ліній         |         |      |     |      |     |    |

### *Розрахунок площ виробничих і складських приміщень Площі виробничих зон і відділень*

Виробничі площі повинні бути компактними і мати достатню площу з хорошим природнім і штучним освітленням для забезпечення нормальних умов і високої продуктивності праці.

Площі виробничих зон ТО і ПР (м<sup>2</sup>) розраховують за формулою:

$$F_z = f_a \cdot x_n \cdot k_n,$$

де  $f_a$  – площа горизонтальної проекції автомобіля, м<sup>2</sup>;

$x_n$  – кількість постів для виконання робіт по відповідному виду ТО і ПР;

$k_n$  – коефіцієнт, що враховує щільність розстановки технологічного обладнання. Для зон ТО і ПР  $k_n = 4...5$ .

Площі зон для поточного методу обслуговування (ЩО, Д-1 і ТО-1) визначають за формулою:

$$F_{zn} = L_z \cdot B_z,$$

де  $L_3$  – фактична довжина зони, м;

$B_3$  – ширина зони, м.

Фактична довжина (м) зони (див. рис. 1)

$$L_3 = L_n + 2l,$$

де  $L_n$  – робоча довжина лінії, м;

$l$  – відстань від автомобіля до зовнішніх воріт,  $l = 1,5 \dots 2,0$  м.

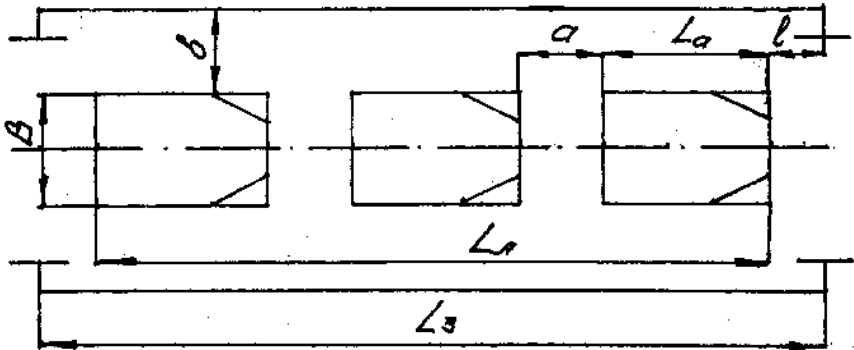


Рисунок 1 – Схема поточної лінії

Робоча довжина лінії, м:

$$L_n = L_a \cdot x_n + a(x_n - 1),$$

де  $L_a$  – габаритна довжина автомобіля, м;

$x_n$  – кількість постів на лінії;

$a$  – відстань між машинами на лінії,  $a = 1,2 \dots 2,0$  м.

Ширина зони, м:

$$B_3 = B_a + 2b,$$

де  $B_a$  – габаритна ширина автомобіля, м;

$b$  – відстань від автомобіля до кінця ширини зони,  $b = 2,0 \dots 2,2$

м.

Площа виробничого відділення, визначають виходячи з площі технологічного обладнання ( $m^2$ ):

$$F_{\text{від}} = \sum f_{\text{об}} \cdot k_{\text{п}}$$

де  $\sum f_{\text{об}}$  - сумарна площа технологічного обладнання і виробничого інвентарю (столи, стелажі тощо), що встановлюється на підлогу даного відділення, м<sup>2</sup>;

$k_{\text{п}}$  - коефіцієнт, що враховує щільність розстановки обладнання.

Коефіцієнт  $k_{\text{п}}$  залежить від призначення виробничого приміщення [5.6]:

- слюсарно-механічне, мідницьке, акумуляторне, електротехнічне, карбюраторне - 3...4;

- моторне, агрегатне, шиномонтажне, вулканізаційне, малярне і ОГМ - 3,5...4,5;

- зварювальне, жестяницьке, арматурне-кузовне - 4... 5;

- ковальсько-ресорне, деревообробне - 4,5...5,5.

В окремих випадках розрахунок площі відповідного відділення проводять по числу робітників в відділенні в найбільш завантажену зміну (Додаток Б).

Якщо в тому чи іншому відділенні передбачається установка автомобіля, кузова або кабіни, то площу, що ними займається слід приймати за площу обладнання [4, 5].

#### *Площа складських приміщень*

Площі складських приміщень (м<sup>2</sup>) визначають по питомій площі на 1 млн.км пробігу автомобілів за рік [3, 4]:

$$F_{\text{ск}} = l_{\text{р}} \cdot f_{\text{пит}} \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot c_3 \cdot c_4,$$

де  $l_{\text{р}}$  - річний пробіг автомобілів АТП, млн.км;

$f_{\text{пит}}$  - питома площа даного виду складу на 1 млн.км пробігу автомобілів (Додаток В);

$c_1, c_2, c_3, c_4$  - коефіцієнти, що враховують відповідно кількість автомобілів технологічно сумісних груп, тип рухомого складу, висоту складських приміщень, категорію експлуатації автомобілів (Додаток Г, Д).

Площа проміжного складу ( $m^2$ ) слід прийняти в розмірі 20...25% від площі складу запасних частин і агрегатів:

$$F_{\text{прск}} = (0,2 \dots 0,25)(F_{\text{ск.з}} + F_{\text{ск.а}}),$$

де  $F_{\text{ск.з}}$ ,  $F_{\text{ск.а}}$  – площа складу відповідно запасних частин і агрегатів,  $m^2$ .

*Розрахунок площ місць очікування і зони зберігання автомобілів.*

При відсутності закритих стоянок перед зонами ТО і ПР слід к передбачити місця очікування у виробничих приміщеннях [8]: для поточних ліній ТО - по одному для кожної лінії; для індивідуальних постів ТО - 20% від розрахункової кількості постів; для ПР - 20...30% від кількості постів ПР.

Перед зоною ЩО необхідно передбачити стоянку, яка вміщує 15...20% годинної продуктивності поточної лінії (15...20 автомобілів). При плануванні слід враховувати площу місць очікування, що організуються у виробничих зонах.

Зберігання рухомого складу в залежності від кліматичних умов може здійснюватися на відкритих площадках, під навісами і в приміщеннях.

Площа зони зберігання АТП розраховується за формулою [5]:

$$F_{\text{з.з}} = f_a \cdot K \cdot [A_c - (A_{\text{кр}} + A_k + x_{\text{то}} + x_{\text{пр}} + x_m)]$$

де  $f_a$  – площа, яка займається автомобілем в плані,  $m^2$ ;

$K$  – коефіцієнт маневреності автомобіля ( $K = 1,5 \dots 3,5$ ), більші значення - для великовантажних автомобілів;

$A_c$  – спискова кількість автомобілів;

$A_{\text{кр}}$ ,  $A_k$  – кількість автомобілів, що перебувають відповідно у КР і відрядженнях;

$x_{\text{то}}$ ,  $x_{\text{пр}}$  – кількість постів ТО-1, ТО-2 і ПР;

$x_m$  – число місць очікування перед зонами ТО і ПР.

*Розрахунок площ допоміжних приміщень*

Площі допоміжних приміщень, до яких відносяться адміністративні, суспільні та побутові приміщення, повинні відповідати вимогам СНіП П-92-76 «Допоміжні будівлі та приміщення виробничих підпри-

емств». Розрахунок площ допоміжних приміщень проводять по відповідним нормам і числу працівників [5].

Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Число одиниць основного обладнання (в тому числі і верстатного) визначають за формулою:

$$n_{об} = \frac{T_o}{\Phi_{о.д.} \cdot \eta_z},$$

де  $T_o$  – трудомісткість робіт, що виконуються даним видом обладнання, люд.-год.;

$\Phi_{о.д.}$  – дійсний річний фонд часу роботи обладнання, год.;

$\eta_z$  – коефіцієнт завантаження обладнання,  $\eta_z = 0,85 \dots 0,95$ .

При проектуванні АТП слід підбирати таке технологічне обладнання, яке необхідне для виконання робіт по ПО і ремонту автомобілів. Номенклатуру і кількість основного технологічного обладнання (верстати, стенди, підйомно-транспортне обладнання тощо) виробничих зон і відділень ремонтно-обслуговуючої бази АТП вибирають по довідникам і каталогам технологічного обладнання для обслуговування автомобілів [1, 2, 3].

Для великих АТП з однотипними або технологічно сумісним рухомим складом віддається перевага високопродуктивному спеціалізованому обладнанню, а для середніх АТП - універсальному.

При виконанні роботи розрахунок і підбір технологічного обладнання слід проводити тільки для тієї зони чи відділення, яке вказане в завданні на проектування. Розраховане і підібране технологічне обладнання зводять у таблицю 3.

Таблиця 3 – Технологічне обладнання зони (відділення) АТП

| Обладнання | Тип або модель | Кількість, шт | Габаритні розміри, мм | Площа одиниці, м <sup>2</sup> | Встановлена потужність, кВт |
|------------|----------------|---------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1          | 2              | 3             | 4                     | 5                             | 6                           |

*Планування технічного обслуговування і ремонту автомобілів.  
Складання річного плану-графіка ТО і ремонту автомобілів по АТП*

Річний план-графік ТО і ремонту автомобілів представляє собою звітну відомість ремонтних робіт, що виконуються по кожному автомобілю.

1. Для розробки річного плану необхідно визначити показники періодичності технічних обслуговувань і ремонтів і представити їх в таблиці 4, яку заповнюють окремо по кожній групі однотипних автомобілів.

Періодичність ТО і ремонтів автомобілів приведена в Додатку А.

2. Число технічних обслуговувань і ремонтів  $N_{то}$ , що повинно бути проведене за рік по кожній машині визначають за формулою:

$$N_{то,р} = \frac{H_{пл} + H_{ф}}{T_n} - N_n$$

де  $H_{пл}$  – напрацювання, що планується на рік, км пробігу;

$H_{ф}$  – фактичне напрацювання автомобілю від останнього ТО, ремонту або з початку експлуатації на начало року, що планується, км пробігу;

$T_n$  – періодичність, виконання того виду ТО або ремонту, по якому ведеться розрахунок, км пробігу;

$N_n$  – число всіх видів ТО або ремонтів з періодичністю, яка більше за періодичність того виду, по якому ведеться розрахунок.

Таблиця 4 – Показники періодичності ТО і ремонтів

| Марка автомобіля | Вид ТО і ремонту | Періодичність виконання ТО і ремонтів, км пробігу | Число ТО і ремонтів в одному ремонтному циклі | Трудомісткість виконання одного ТО і ремонту, люд.- год. | Тривалість одного ТО і ремонту, днів (год.) |
|------------------|------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1                | 2                | 3                                                 | 4                                             | 5                                                        | 6                                           |

В практиці рекомендують такий порядок розрахунку. Спочатку для кожного автомобіля або групи технічно сумісних автомобілів розраховують число капітальних ремонтів  $N_{кр}$ , потім визначають число інших видів технічного обслуговування в порядку зниження їх номерів  $N_{то-2}$  і  $N_{то-1}$ .

Таблиця 5 – Річний план-графік технічного обслуговування і ремонту автомобілів

| Марка<br>автомобіля | Фактичне напрацюван-<br>ня, км пробігу |                      |      |      | Напрацювання<br>в році, що<br>планується, км<br>пробігу | Число ремонтів і ТО в<br>році, що планується , |                      |      |      |
|---------------------|----------------------------------------|----------------------|------|------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|------|------|
|                     | з початку<br>експлуатації              | з часу<br>проведення |      |      |                                                         | КР                                             |                      | ТО-2 | ТО-1 |
|                     |                                        | КР                   | ТО-2 | ТО-1 |                                                         | число                                          | місяць<br>проведення |      |      |
| 1                   | 2                                      | 3                    | 4    | 5    | 6                                                       | 7                                              | 8                    | 9    | 10   |

Напрацювання автомобіля на початок року, що планується після проведення капітального ремонту визначають по процентах згідно завдання на проектування. На підставі проведених розрахунків і даних таблиці 1 заповнюють таблицю 2 по кожній групі технічно сумісних автомобілів або визначеної номенклатури автомобілів, запропонованих викладачем.

### *Планування підприємств*

Планування автотранспортних підприємств вважається найбільш складним і відповідним етапом проектування. Тут слід вирішувати питання, що торкаються використання і забудови земельної ділянки, його розмірів, взаємного розташування будівель, споруд розташування постів ТО і ПР і місця зберігання рухомого складу, раціонального технологічного процесу, поверху, розмірів і конструктивних схем будівель, руху автомобілів по території і у виробничих зонах ТО автопідприємств.

При виконанні планувальних рішень рекомендується дотримуватися технологічних будівельних вимог, що забезпечують високу продуктивність і зниження капітальних вкладень. При виборі планувальних рішень слід враховувати призначення АТП, тип і кількість рухомого складу, виробничу програму і організацію виробничого процесу ТО і ПР, експлуатаційні і кліматичні умови, характеристику земельної ділянки і нормативні вимоги при проектуванні АТП [5].

## **5 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ ТА ЗВІТУ**

- 5.1 Розрахувати кількість постів і поточних ліній для ПО і ПР.
- 5.2 Розрахувати площу виробничих і складських приміщень.
- 5.3 Розрахувати площу місць очікування і зони зберігання автомобілів.
- 5.4 Вивчити методику планування технічного обслуговування і ремонту автомобілів.
- 5.5 Написати висновки по роботі.

## **6 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ**

1. Які фактори враховуються при проектуванні зон ТО і ПР?
2. Як проводиться зберігання рухомого складу в залежності від кліматичних умов?
3. Методика розрахунку площі зони зберігання АТП?
4. Як визначається площа виробничого відділення?
5. Які існують методи організації робіт по обслуговуванню і ремонту автомобілів?

## **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.
2. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве / Миронюк С.К. – 1982. – 287с.
3. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник для вузов / Неруш Ю.М. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 495 с.
4. Типові норми виробітку і витрачання палива на тракторно - транспортні роботи у сільському господарстві. – К, 2007. – 677 с.
5. Типові норми виробітку і витрачання палива на вантажно-розвантажувальні роботи у сільському господарстві. – К, 2008. – 468 с.

## ДОДАТОК А

Нормативи пробігів до капітального ремонту, трудомісткостей, періодичностей ПО і простою рухомого складу в ПО і ремонті

| Марка ав-<br>томобіля | Пробіг,<br>тис.км | Періодичність,<br>тис.км |      | Трудомісткість,<br>люд.-год. |      |       |                        | Тривалість<br>простою            |                 |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|------|------------------------------|------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
|                       |                   | ТО-1                     | ТО-2 | ЩО                           | ТО-1 | ТО-2  | ТР<br>на<br>1000<br>км | в ТО-2,<br>ТР,<br>дні/1000<br>км | в<br>КР,<br>дні |
| 1                     | 2                 | 3                        | 4    | 5                            | 6    | 7     | 8                      | 9                                | 10              |
| Легкові автомобілі    |                   |                          |      |                              |      |       |                        |                                  |                 |
| Москвич<br>2140       | 150               | 10,0                     | 20,0 | 0,30                         | 2,3  | 8,8   | 2,5                    | 0,30                             | 18              |
| ГАЗ 24-<br>10,11      | 300               | 4,0                      | 16,0 | 0,35                         | 2,5  | 10,5  | 3,0                    | 0,40                             | 18              |
| ГАЗ 24-1У             | 300               | 4,0                      | 16,0 | 0,50                         | 2,9  | 11,7  | 3,2                    | 0,40                             | 18              |
| Автобуси              |                   |                          |      |                              |      |       |                        |                                  |                 |
| РАФ-2203              | 260               | 5,0                      | 10,0 | 0,50                         | 4,0  | 15,0  | 4,5                    | 0,40                             | 18              |
| ПАЗ-672,<br>3201      | 320               | 2,4                      | 12,0 | 0,70                         | 5,5  | 18,0  | 5,3                    | 0,45...0,50                      | 20              |
| ЛАЗ-695Н              | 360               | 2,8                      | 14,0 | 0,80                         | 5,8  | 24,0  | 6,5                    | 0,50                             | 20              |
| ЛАЗ-695Н1             | 360               | 2,8                      | 14,0 | 0,95                         | 6,6  | 25,8  | 6,9                    | 0,50                             | 20              |
| ЛАЗ-3699Н,<br>699Р    | 400               | 2,8                      | 14,0 | 0,80                         | 5,8  | 24,0  | 6,5                    | 0,50                             | 20              |
| Вантажні автомобілі   |                   |                          |      |                              |      |       |                        |                                  |                 |
| ЗИЛ 138А              | 300               | 2,5                      | 12,5 | 0,60                         | 3,5  | 12,6  | 4,0                    | 0,40...0,50                      | 22              |
| КАЗ 608,<br>608В      | 150               | 2,2                      | 11,0 | 0,35                         | 3,5  | 11,6  | 4,6                    | 0,40...0,50                      | 15              |
| МАЗ-500А              | 250               | 2,5                      | 12,5 | 0,30                         | 3,4  | 13,8  | 6,0                    | 0,45...0,55                      | 22              |
| МАЗ-5335              | 320               | 4,0                      | 16,0 | 0,30                         | 3,2  | 12,0  | 5,8                    | 0,45..<br>.0,55                  | 22              |
| КамАЗ 5320            | 300               | 4,0                      | 12,0 | 0,75                         | 1,91 | 10,64 | 6,7                    | 0,45..0,55                       | 22              |
| КамАЗ<br>53212        | 300               | 4,0                      | 12,0 | 0,67                         | 2,29 | 12,27 | 6,7                    | 0,45...0,55                      | 22              |
| КрАЗ 257Б1            | 250               | 2,5                      | 12,5 | 0,50                         | 3,5  | 14,7  | 6,2                    | 0,45...0,55                      | 22              |
| КрАЗ 255Б1            | 160               | 2,5                      | 12,5 | 0,50                         | 3,3  | 16,1  | 6,8                    | 0,45...0,55                      | 22              |

| 1                   | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7     | 8    | 9           | 10 |
|---------------------|-----|------|------|------|------|-------|------|-------------|----|
| ГАЗ-СА3<br>3507     | 255 | 4,0  | 16,0 | 0,58 | 2,19 | 12,88 | 3,68 | 0,40...0,50 | 15 |
| ЗИЛ 495810          | 300 | 4,0  | 16,0 | 0,52 | 2,53 | 12,42 | 3,9  | 0,40...0,50 | 22 |
| МАЗ-5549            | 320 | 4,0  | 16,0 | 0,5  | 3,5  | 13,7  | 6,3  | 0,45...0,55 | 22 |
| КрАЗ 256Б1          | 160 | 2,5  | 12,5 | 0,45 | 3,7  | 14,7  | 6,4  | 0,45...0,55 | 22 |
| КамАЗ<br>5511,55102 | 300 | 4,0  | 12,0 | 0,75 | 1,91 | 10,64 | 6,7  | 0,45...0,55 | 22 |
| Татра 815С1         | 375 | 10,0 | 20,0 | 1,0  | 7,1  | 16,8  | 1,42 | 0,40...0,50 | 22 |
| ЗИЛ 441510          | 350 | 4,0  | 16,0 | 0,5  | 2,42 | 11,88 | 3,7  | 0,40...0,50 | 22 |
| КамАЗ 5410          | 300 | 4,0  | 12,0 | 0,67 | 1,93 | 10,5  | 6,7  | 0,45...0,55 | 22 |
| КамАЗ<br>54112      | 300 | 4,0  | 12,0 | 0,67 | 2,29 | 12,27 | 6,7  | 0,45...0,55 | 22 |
| КрАЗ 258Б1          | 250 | 2,5  | 12,5 | 0,4  | 3,7  | 14,3  | 6,6  | 0,45...0,55 | 22 |
| КрАЗ 255Б1          | 160 | 2,5  | 12,5 | 0,4  | 3,4  | 15,5  | 6,6  | 0,45...0,55 | 22 |
| КрАЗ 255Л           | 130 | 2,5  | 12,5 | 0,45 | 3,3  | 16,2  | 7,0  | 0,40...0,50 | 22 |
| МАЗ-5432            | 600 | 5,0  | 20,0 | 0,5  | 4,25 | 11,3  | 5,8  | 0,40...0,50 | -  |
| МАЗ-54322           | 600 | 8,0  | 24,0 | 0,5  | 4,25 | 11,3  | 5,2  | 0,40...0,50 | -  |
| МАЗ-6422            | 600 | 5,0  | 20,0 | 0,6  | 4,4  | 12,0  | 6,4  | 0,40...0,50 | -  |
| МАЗ-5429            | 320 | 4,0  | 16,0 | 0,35 | 3,2  | 12,5  | 6,0  | 0,40...0,50 | 22 |
| МАЗ-5430            | 320 | 4,0  | 16,0 | 0,4  | 3,35 | 13,6  | 6,0  | 0,40...0,50 | 22 |

## ДОДАТОК Б

Приблизне розподілення технічного обслуговування і поточного ремонту рухомого складу по видам робіт в процентах

| Види об-<br>слугову-<br>вання і ро-<br>біт         | Вантажні автомобілі                |      |      |      |                                     |      |      | Причепи і напівприче-<br>пи            |                                |                   | Легко-<br>ві ав-<br>томо-<br>білі | Авто-<br>буси |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|------|------|------|-------------------------------------|------|------|----------------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------|
|                                                    | 3 карбюра-<br>торними<br>двигунами |      |      |      | 3 дизе-<br>льними<br>двигу-<br>нами |      |      | Одно-<br>но-<br>вісн і<br>при-<br>чепи | Дво-<br>хвісні<br>при-<br>чепи | Налівп-<br>ричепи |                                   |               |
|                                                    | рт                                 | ов   | ос   | ні   | рт                                  | ов   | ос   |                                        |                                |                   |                                   |               |
| 1                                                  | 2                                  | 3    | 4    | 5    | 6                                   | 7    | 8    | 9                                      | 10                             | 11                | 12                                |               |
| 1 Щоденне обслуговування                           |                                    |      |      |      |                                     |      |      |                                        |                                |                   |                                   |               |
| Зварюва-<br>льні робо-<br>ти                       | 35,0                               | 35,0 | 35,0 | 27,0 | 27,0                                | 27,0 | 35,0 | 40,0                                   | -                              | 45,0              | 65,0                              |               |
| Мийні ро-<br>боти                                  | 65,0                               | 65,0 | 65,0 | 73,0 | 73,0                                | 73,0 | 65,0 | 60,0                                   | -                              | 55,0              | 35,0                              |               |
| Всього:                                            | 100                                | 100  | 100  | 100  | 100                                 | 100  | 100  | 100                                    | 100                            | 100               | 100                               |               |
| 2. Перше технічне обслуговування                   |                                    |      |      |      |                                     |      |      |                                        |                                |                   |                                   |               |
| Контроль-<br>ні роботи                             | 25,0                               | 25,3 | 25,0 | 20,0 | 20,4                                | 20,0 | 23,0 | 30,0                                   | 35,0                           | 26,0              | 28,0                              |               |
| Кріпильні<br>роботи                                | 19,7                               | 20,0 | 20,0 | 20,5 | 21,0                                | 21,0 | 10,0 | 15,0                                   | 15,6                           | 17,0              | 16,0                              |               |
| Регулюва-<br>льні робо-<br>ти                      | 4,5                                | 4,6  | 4,6  | 4,5  | 4,8                                 | 4,8  | -    | 4,2                                    | 3,3                            | 5,0               | 5,5                               |               |
| Змащува-<br>льні і<br>очищува-<br>льні робо-<br>ти | 25,3                               | 25,3 | 25,3 | 29,0 | 29,0                                | 29,0 | 28,0 | 26,0                                   | 23,3                           | 28,0              | 22,5                              |               |
| Шинні ро-<br>боти                                  | 7,5                                | 7,3  | 7,4  | 7,0  | 6,5                                 | 6,6  | 39,0 | 22,3                                   | 20,6                           | 8,0               | 5,5                               |               |



|                                                   |      |      |      |      |     |     |     |
|---------------------------------------------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Змашчувальні і очищувальні роботи                 | 17,0 | 13,5 | 4,5  | 14,5 | -   | -   | 100 |
| Електро-технічні роботи                           | 17,0 | 13,5 | 3,9  | 14,0 | -   | -   | 100 |
| Роботи по обслуговуванню системи живлення двигуна | 17,0 | 13,5 | 4,2  | 14,0 | -   | -   | 100 |
|                                                   | 11,5 | 6,5  | 15,5 | 14,5 | -   | -   | 100 |
|                                                   | 11,5 | 6,5  | 14,5 | 14,0 | -   | -   | 100 |
|                                                   | 11,5 | 6,5  | 14,6 | 14,0 | -   | -   | 100 |
|                                                   | 11,0 | -    | -    | 40,0 | -   | -   | 100 |
|                                                   | 11,0 | 2,5  | -    | 30,0 | -   | -   | 100 |
|                                                   | 7,4  | 2,5  | -    | 39,0 | -   | -   | 100 |
|                                                   | 15,2 | 17,0 | 4,5  | 10,0 | -   | -   | 100 |
|                                                   | 12,5 | 12,5 | 2,5  | 11,5 | 2,5 | 1,5 | 100 |
| 4. Поточний ремонт                                |      |      |      |      |     |     |     |
| Контрольні і кріпильні роботи                     | 5,1  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 5,9  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 5,4  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 5,3  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 6,0  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 5,6  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 5,1  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 3,4  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 3,0  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 5,0  |      |      |      |     |     |     |
|                                                   | 3,4  |      |      |      |     |     |     |

| Мідницькі роботи | Вулканізаційні роботи | Шиномонтажні роботи | Роботи по ремонту системи живлення | Акумуляторні роботи | Електро-технічні роботи | Розбира-льно-збиральні роботи | Роботи по ремонту агрегатів і вузлів | Регулювальні роботи |
|------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| 3,5              | 1,0                   | 0,9                 | 3,0                                | 3,0                 | 5,0                     | 27,9                          | 18,0                                 | 1,6                 |
| 3,7              | 1,3                   | 1,2                 | 2,5                                | 4,0                 | 5,0                     | 31,0                          | 20,2                                 | 2,3                 |
| 3,7              | 1,9                   | 1,7                 | 3,5                                | 4,0                 | 6,0                     | 26,0                          | 19,3                                 | 2,4                 |
| 4,0              | 1,3                   | 1,2                 | 3,5                                | 4,0                 | 7,0                     | 28,6                          | 19,1                                 | 1,7                 |
| 4,2              | 1,8                   | 1,7                 | 3,3                                | 4,0                 | 3,5                     | 31,9                          | 21,3                                 | 3,0                 |
| 4,2              | 2,2                   | 2,1                 | 4,5                                | 4,5                 | 4,0                     | 30,1                          | 20,0                                 | 2,5                 |
| -                | 4,2                   | 4,0                 | -                                  | -                   | -                       | 46,2                          | -                                    | 1,0                 |
| 0,8              | 1,8                   | 1,7                 | -                                  | -                   | 2,0                     | 30,5                          | -                                    | 1,8                 |
| 0,5              | 1,5                   | 1,3                 | -                                  | -                   | 2,0                     | 36,9                          | -                                    | 1,5                 |
| 3,5              | 1,2                   | 1,0                 | 2,5                                | 4,0                 | 5,5                     | 24,8                          | 15,4                                 | 1,7                 |
| 3,1              | 1,3                   | 1,2                 | 3,0                                | 4,0                 | 6,0                     | 23,0                          | 13,8                                 | 1,3                 |

| Всього: | Малярні роботи | Оббивальні роботи | Арматурно-кузовні роботи | Слюсарно-механічні роботи | Столярні роботи | Ковальсько-ресорні роботи | Зварювальні роботи | Жестяницькі роботи |
|---------|----------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| 100     | 5,0            | 0,8               | 0,5                      | 14,0                      | 4,4             | 3,7                       | 1,2                | 1,4                |
| 100     | 3,0            | 0,9               | 0,5                      | 9,0                       | 0,7             | 5,0                       | 1,8                | , 1,5              |
| 100     | 4,0            | 1,0               | 0,5                      | 9,5                       | 0,8             | 5,0                       | 1,4                | 1,6                |
| 100     | 4,0            | 1,0               | 0,5                      | 12,0                      | 4,4             | 3,7                       | 1,2                | 1,4                |
| 100     | 2,2            | 1,0               | 0,6                      | 7,0                       | 0,6             | 4,6                       | 1,8                | 1,5                |
| 100     | 2,0            | 1,4               | 0,6                      | 7,5                       | 0,5             | 5,0                       | 1,4                | 1,6                |
| 100     | 2,0            | -                 | -                        | 12,0                      | 2,5             | 12,0                      | 12,0               | -                  |
| 100     | 6,0            | -                 | -                        | 13,0                      | 17,0            | 13,5                      | 8,5                | -                  |
| 100     | 5,0            | -                 | -                        | 12,0                      | 14,0            | 6,8                       | 15,0               | 0,5                |
| 100     | 8,0            | 3,5               | 4,1                      | 14,0                      | -               | 2,3                       | 2,3                | 1,2                |
| 100     | 7,5            | 5,0               | 8,3                      | 11,0                      | -               | 3,8                       | 3,0                | 10,3               |

## ДОДАТОК В

Приблизні площі виробничих відділень {цехів} по ТО і ПР в залежності від числа працюючих в найбільш завантажену зміну АТП

| Найменування відділень (цехів)                      | Число працюючих в найбільш завантажену зміну |    |    |    |     |     |                          |    |    |    |     |     |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----|----|----|-----|-----|--------------------------|----|----|----|-----|-----|
|                                                     | легкові АТП                                  |    |    |    |     |     | автобусні і вантажні АТП |    |    |    |     |     |
|                                                     | 1                                            | 2  | 3  | 4  | 5-6 | 7-8 | 1                        | 2  | 3  | 4  | 5-6 | 7-8 |
| Агрегатне (з урахуванням мийки агрегатів і деталей) | -                                            | -  | 54 | 63 | 126 | 144 | -                        | -  | 54 | 63 | 81  | 108 |
| Слюсарно-механічне                                  | -                                            | -  | 54 | 63 | 81  | 95  | -                        | -  | 54 | 63 | 81  | 95  |
| Електротехнічне                                     | 14                                           | 18 | 27 | 36 | 54  | 72  | 14                       | 18 | 27 | 36 | 54  | 72  |
| Паливне                                             | 14                                           | 18 | 27 | 36 | -   | -   | 14                       | 18 | 27 | 36 | -   | -   |
| Те ж саме з без-двигу новою установкою              | 36                                           | 45 | 54 | 63 | -   | -   | 36                       | 45 | 54 | 63 | -   | -   |
| Акумуляторне з зарядною станцією                    | 36                                           | 54 | -  | -  | -   | -   | 36                       | 54 | -  | -  | -   | -   |
| Шиномонтажне                                        | 18                                           | 36 | 45 | 54 | 81  | -   | 27                       | 36 | 54 | “  | -   | -   |
| Вулканізаційне                                      | 18                                           | 27 | 36 | -  | -   | -   | 18                       | 27 | 36 | -  | -   | -   |
| Жестяницьке                                         | 27                                           | 36 | 45 | 72 | -   | -   | 27                       | 36 | 45 | 63 | 72  | -   |
| Мідницьке                                           | 18                                           | 27 | 36 | 45 | 54  | -   | 18                       | 27 | 36 | 45 | 54  | -   |
| Зварювальне                                         | 18                                           | 27 | 36 | -  | -   | -   | 18                       | 27 | 36 | -  | -   | -   |
| Ковальсько-ресорне                                  | 27                                           | 36 | 54 | 72 | 95  |     | 27                       | 36 | 54 | 72 | 95  | -   |
| Арматурно-кузовне                                   | 14                                           | 18 | 27 | 36 | -   | -   | 14                       | 18 | 27 | 36 | -   | -   |
| Столярне                                            | -                                            | -  | -  | -  | -   | -   | 27                       | 36 | 54 | 63 | 72  | -   |
| Оббивальне                                          | 27                                           | 36 | 54 | -  | -   | -   | 27                       | 36 | 54 | -  | -   | -   |

## ДОДАТОК Г

Нормативні питомі площі складських приміщень

| Найменування складських приміщень | Площа на 1 млн.км пробігу, м <sup>2</sup> |                    |                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
|                                   | для легко-<br>вих авто                    | для авто-<br>бусів | для вантаж-<br>них авто |
| Агрегатів і вузлів                | 2,3                                       | 4,6                | 3,8                     |
| Запасних частин і деталей         | 1,55                                      | 2,8                | 3,4                     |
| Мастильних матеріалів             | 2,1                                       | 2,6                | 2,4                     |
| Шин (нових і відремонтованих)     | 1,6                                       | 2,6                | 2,4                     |
| Металу                            | 0,3                                       | 0,4                | 0,35                    |
| Лакофарбувальних матеріалів       | 0,5                                       | 0,9                | 0,7                     |
| Кисню і ацетилену                 | 0,2                                       | 0,3                | 0,25                    |
| інструментальна                   | 0,15                                      | 0,2                | 0,2                     |

## ДОДАТОК Д

Коефіцієнти корегування норм площ складських приміщень

| Кількість техно-<br>логічно сумісного<br>рухомого складу,<br>од. | Значення<br>коефіцієнта<br>$c_1$ | Типи рухомого складу                                                                                                                                                       | Значення<br>коефіцієнта<br>$c_2$ |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Від 100 до 200                                                   | 1,10                             | Легкові:<br>малого класу - до 1,8 л                                                                                                                                        | 0,7                              |
| Від 200 до 300                                                   | 1,00                             | середнього класу - від<br>1,8 до 3,5 л                                                                                                                                     | 1,0                              |
| Від 300 до 500                                                   | 0,90                             | Автобуси:<br>малого класу (6,0...7,5 м)                                                                                                                                    | 0,6                              |
| Від 500 до 700                                                   | 0,85                             | середнього класу<br>(8,0...9,5 м)                                                                                                                                          | 0,8                              |
| Від 700 до 1000                                                  | 0,80                             | великого класу (10,5...<br>12,5 м)                                                                                                                                         | 1,0                              |
| Від 1000 до 1300                                                 | 0,75                             | особливо великого класу<br>(>12,5 м) Вантажні:<br>малого класу (до 3 т) се-<br>реднього класу (3...5 т)<br>великого класу (6...8 т)<br>особливо великого класу<br>(> 10 т) | 1,4<br>0,6<br>0,8<br>1,0<br>1,3  |

## **Практична робота №11**

### **ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ СО У ВИПУСКНИХ ГАЗАХ АВТОТРАНСПОРТУ**

#### **Методичні вказівки до практичної №11**

#### **1 МЕТА РОБОТИ**

Вивчення будови і принципу роботи газоаналізатора ІНФРАЛІТ-8; навчитися визначати вміст СО у випускних газах.

#### **2 ПРОГРАМА РОБОТИ**

2.1 Склад відпрацьованих газів та коефіцієнта надлишку повітря.

2.2 Будова і принцип роботи газоаналізатора.

2.3 Підготовка приладу до роботи.

2.4 Порядок виконання визначення вмісту СО у випускних газах.

*Обладнання:* газоаналізатор ІНФРАЛІТ-8, навчальні автомобілі Москвич, Газель, ГАЗ-53, ЗІЛ-130.

#### **3 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ**

3.1 Склад вихлопних газів двигуна та їх вплив на навколишнє середовище.

3.2 Залежність складу вихлопних газів двигуна від його технічного стану та регулювань.

3.3 Що впливає на коефіцієнт надлишку повітря.

3.4 Будова і принцип роботи газоаналізатора ІНФРАЛІТ-8.

3.5 Порядок проведення вимірювання вміст СО у випускних газах.

#### **4 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

*Склад відпрацьованих газів та коефіцієнта надлишку повітря*

В теперішній час проблема захисту повітряного басейну є актуальною. Значна частина токсичних речовин, що містяться в повітрі міст і містечок являється продуктами функціонування машин, обладнаних двигунами внутрішнього згорання.

Основні токсичні компоненти відпрацьованих газів – оксид вуглецю і окисли азоту. З відпрацьованими і картерними газами двигунів різноманітних типів в атмосферу виносяться також граничні і неграничні вуглеводні і продукти проміжного окислення їх із групи альдегідів, канцерогені речовини, сажа та інші компоненти.

Нормальний технічний стан двигунів характеризується таким складом токсичних компонентів в продуктах згорання на номінальному режимі роботи:

|                    | Дизелі | Карбюраторні двигуни |
|--------------------|--------|----------------------|
| Оксид вуглецю CO % | 0,20   | 6,00                 |
| Оксиди азоту %     | 0,35   | 0,46                 |
| Вуглеводні %       | 0,04   | 0,40                 |
| Сажа, мг/л         | 0,30   | 0,05                 |

Токсичність відпрацьованих газів карбюраторних двигунів залежить від параметрів технічного стану двигуна, режиму його роботи, складу і розподілення суміші по циліндрах, її якості і моменту запалення.

В загальній кількості шкідливих речовин карбюраторних ДВЗ кількість CO складає порядок 80%, тому, як правило, оцінку їх токсичності ведуть по цьому компоненту.

На рис. 1 приведена характеристика токсичності карбюраторного двигуна при різних складах горючої суміші.

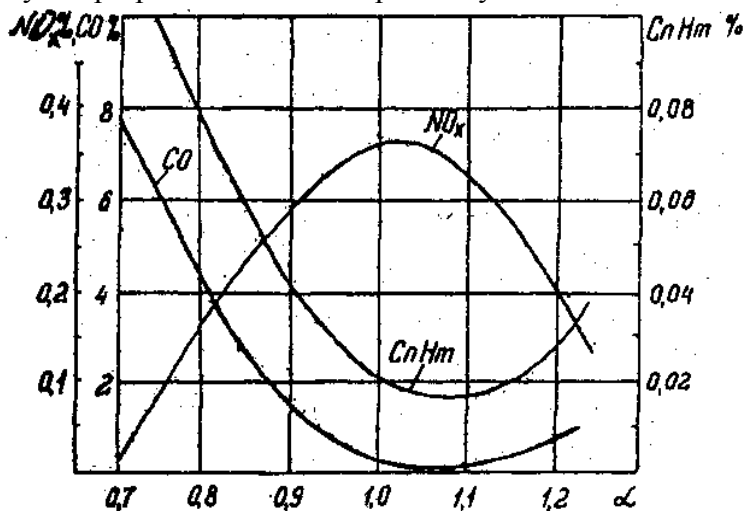


Рисунок 1 – Характеристика токсичності двигуна ЗІЛ-130

Склад CO в продуктах згорання зменшується при збільшенні

коефіцієнта надлишку повітря  $\alpha$ . Але, навіть при  $\alpha > 1$ , кількість СО складає до 0,3...0,5% і пояснюється це складнощами отримання гомогенної суміші, нерівномірністю розподілу паливо-повітряної суміші по циліндрах і т.п. При збагаченні суміші кількість СО зростає в основному через нестачу повітря.

Збільшення концентрації СО в продуктах згорання карбюраторних двигунів обумовлено причинами, що призводять до збагачення суміші. В умовах експлуатації зменшення  $\alpha$  може бути викликано:

- неправильним регулюванням системи холостого ходу карбюратора;
- забиванням повітроочисника;
- неправильним регулюванням приводу керуванням повітряною заслінкою;
- завищеним рівнем палива в поплавковій камері;
- забиванням повітряних жиклерів головної дозуючої системи;
- несвоєчасним ввімкненням і вимкненням економайзера.

Із вищевказаних причин найбільш значний вплив на токсичність відпрацьованих газів має регулювання карбюратора на режимі холостого ходу.

Згідно ГОСТ 17.2.2.03-87 гранично допустимий склад СО в об'ємних долях в відпрацьованих газах автомобільних карбюраторних двигунів на холостому ході при мінімальній частоті обертання колінчастого валу складає 1,5%. Підвищення складу СО передбачає необхідність проведення регулювання карбюратора і більш ретельну оцінку технічного стану агрегатів системи живлення.

Токсичність відпрацьованих газів ДВЗ оцінюється з використанням різноманітних газоаналізаторів. В основному, дія засобів аналізу газів базується на вимірюванні концентрації даної речовини по притаманних тільки їй фізико-хімічних властивостях в багатокомпонентній газовій суміші.

За принципом дії існуючі газоаналізатори поділяють на: механічні, теплові, магнітні, електричні, оптичні, хроматографічні, масоспектрометричні.

### *Будова і принцип роботи газоаналізатора*

Газоаналізатор ІНФРАЛІТ-8 працює за методом (принципом) поглинання інфрачервоного випромінювання. Він призначений для

неперервного кількісного контролю CO в випускних газах карбюраторних двигунів в діапазоні 0... 10 об. % CO.

Вимірювання приладом засновано на принципі питомого поглинання інфрачервоних променів, що проходить в двохпроменевій апаратурі з приймачем випромінювання, який працює вибірково. Приймач випромінювання заповнений газом, що вимірюється.

Загальний вигляд приладу показано на рис. 3,4,5.

Принцип роботи газоаналізатора показано на рис. 2.

Випускні гази проходять через робочу камеру 6 вимірювальної кювети. Камера порівняння заповнена інертним газом ( $N_2$ ) і закрита. Поглинання інфрачервоного випромінювання проходить тільки в вимірювальній кюветі. Через це поглинання в променеприймачі 11 виникає різниця температур, що призводить до зміни ємності мембранного конденсатора 12, який розміщений між камерами променеприймача. Зміна ємності конденсатора перетворюється в електричний сигнал, який посилюється і виводиться на блок індикації.

### *Підготовка приладу до роботи*

#### 1. Підготовка до вимірювання.

Прилад приєднують за допомогою вилки мережі з контактом захисту до електричної мережі 220В в 50Гц.

Приєднання шлангів і встановлення фільтрів виконується згідно рис.4. Довжину шлангів необхідно витримувати по можливості короткою, щоб запобігти тривалому часу затрішки спрацьовування.

Для запуску в експлуатацію відокремлювана конденсату неперервної дії 2, необхідно заповнити об'єм збірника водою. Заповнення можливо в будь-якому робочому стані. Відповідний посуд для води вводиться знизу через нижню частину відокремлювана конденсату. Надлишкова вода відразу ж зливається.

Сигнали про перешкоди під час роботи:

а) рівень води вище маркування в видимій зоні:

- нормальна робота;

б) рівень води нижчий маркування:

- пластина фільтра 39 забита і необхідно її замінити;

- нещільність між відділювачем конденсату і насосом;

- несправний насос подачі газу;

в) рівень води вищий видимої зори або вихід бульбашок повітря.

- забитий газозабірний зонд, необхідно його очистити; ,
- перегнутий газозабірний трубопровід.

УВАГА! Для того, щоб не завдати шкоди обслуговуючому персоналу необхідно згідно місцевим вимогам до вихідного штуцера газу 30 приєднати шланг для відводу вимірюваного газу від місця вимірювання.

## 2. Юстировка ІНФРАЛІТА-8

Перед включенням необхідно перевірити механічну точку нуля в робочому положенні. При відхиленнях виконують корекцію на рис. 3, поз. 15. Після цього за допомогою кнопки 16 вмикають прилад. Через 30 хвилин натиском кнопки 17 всмоктується повітря вільне від СО.

Тепер перевіряють електричну точку нуля. При відхиленнях приводять в дію електричну установку точки нуля 19, щоб досягти нуля.

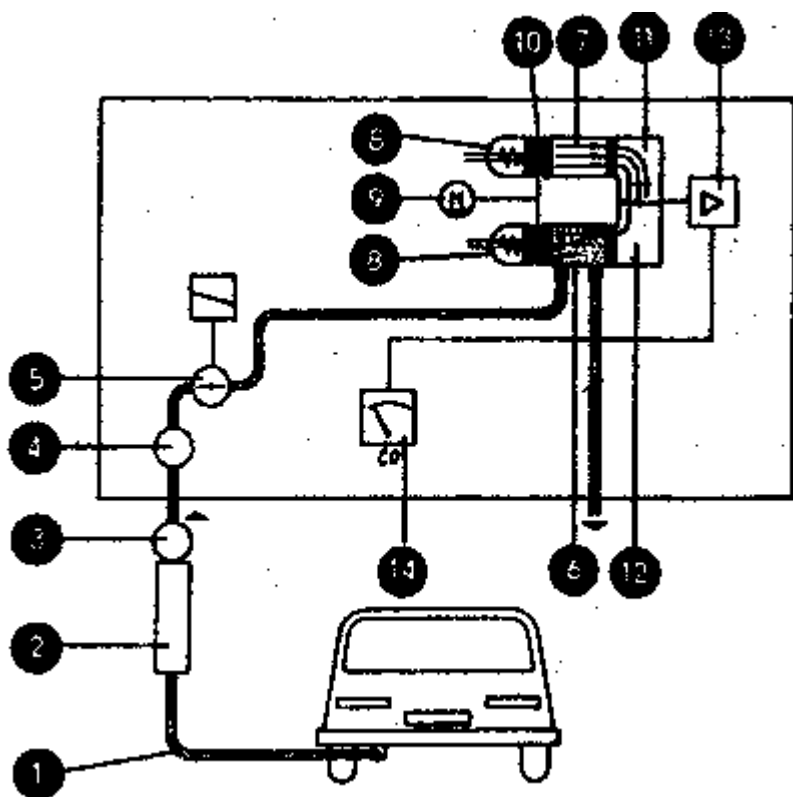
За допомогою натиску кнопки 18 відбувається індикація інструмента. Якщо покази вище або нижче червоної відмітки  $\nabla$  , то виконують корекцію за допомогою регулятора чутливості.

Прилад готовий до роботи.

### *Порядок виконання визначення вмісту СО у випускних газах*

1. Прогріти двигун автомобіля до нормальної температури.
2. Під'єднати прилад до автомобіля, який перевіряється згідно схеми (рис.2).
3. Виміряти склад СО в випускних газах.
4. Зробити висновки.

**Наприклад**, вивчено будову і принцип роботи газоаналізатора. У автомобіля, який перевіряється, в випускних газах міститься 3% СО при нормі  $< 4,5\%$ .



- 1 – газозаборний зонд; 2 – відокремлювач конденсату; 3 – фільтр тонкої очистки; 4 – захисний фільтр; 5 – мембранний насос;  
 6 – вимірювальна кювета; 7 – кювета порівняння; 8 – джерело інфрачервоного випромінювання з параболічним дзеркалом;  
 9 – синхронний електродвигун; 10 – обтюратор; 11 – променеприймач інфрачервоного випромінювання; 12 – мембранний конденсатор;  
 13 – підсилювач

Рисунок 2 – Принцип функціонування

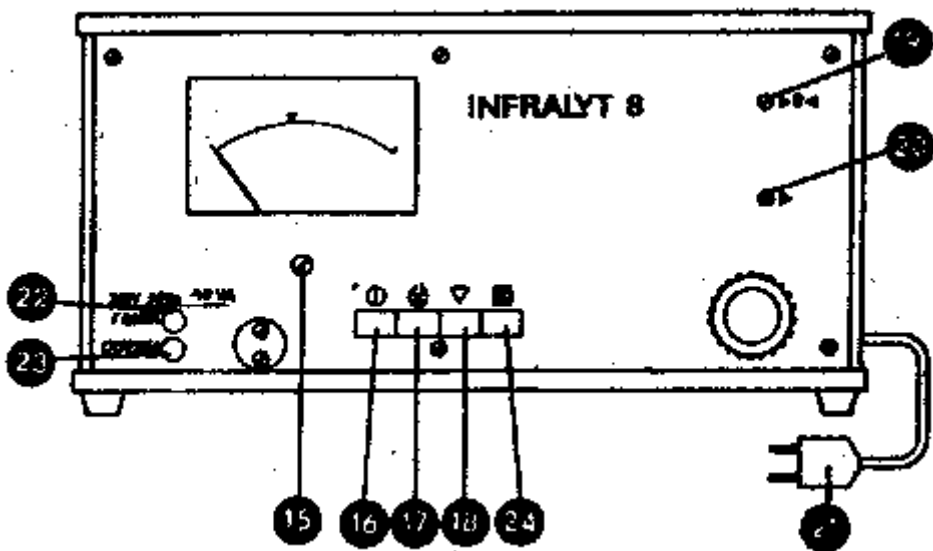


Рисунок 3 – Органи керування приладу (вид спереду)

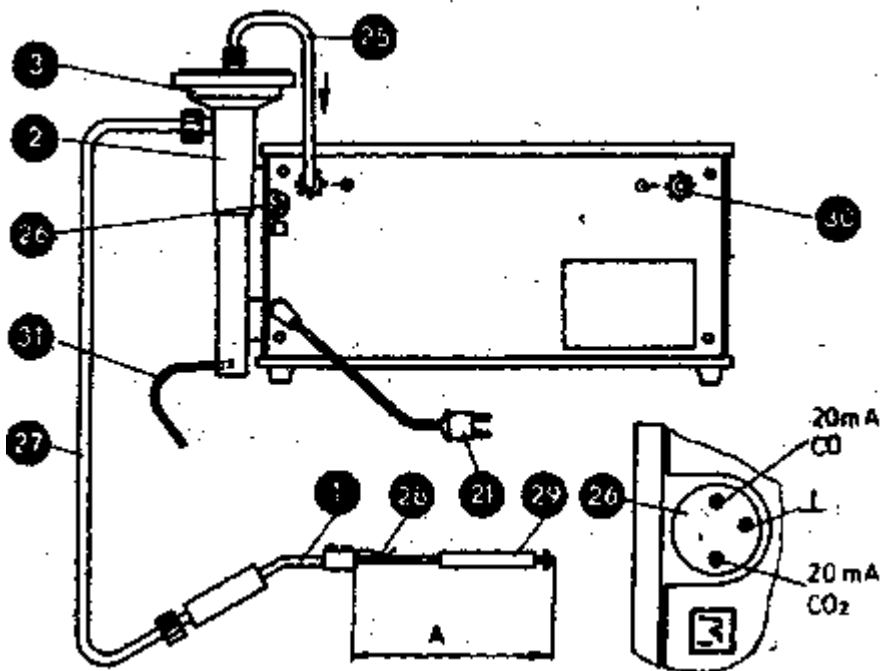
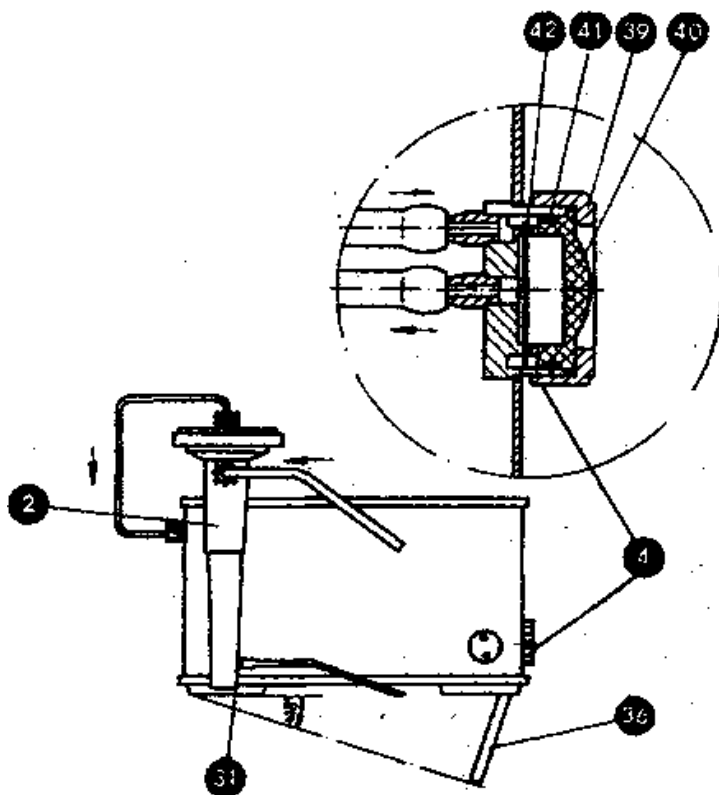


Рисунок 4 – Органи керування приладу (вид ззаду)



14 – індикаторний прилад; 15 – механічна установка точки нуля для індикаторного приладу; 16 – вимикач мережі; 17 – вимикач насосу, що подає газ; 18 – вимикач контролю чутливості; 19 – електрична установка точки нуля; 20 – регулятор чутливості, тонкий; 21 – кабель приєднання до мережі з захисним контактом; 22 – запобіжник приладу; 23 – запобіжник трансформатору; 24 – вимикач для підключення допоміжних приладів до гнізда; 25 – шланг 4x1 для з'єднання відокремлювана конденсату з входом приладу; 26 – гніздо для підключення допоміжних приладів; 27 – шланг 6x2, біля 3 м.; 28 – пружинний затискач; 29 – термостійкий шланг зонду; 30 – вихід газу; 31 – автоматичний злив конденсату; 32 – накидна гайка; 33 – прозора кришка; 34 – кругле кільце 30 x 2; 35 – шайба фільтра; 36 – відкидна скоба-підставка; 37 – об'єм збирача; 38 – маркування; 39 – вставка фільтра; 40 – сопло.

Рисунок 5 – Органи керування приладу (вид збоку)

## **5 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ ТА ЗВІТУ**

- 5.1 Ознайомитися зі складом відпрацьованих газів та коефіцієнтом надлишку повітря.
- 5.2 Вивчити будову і принцип роботи газоаналізатора.
- 5.3. Провести підготовку приладу до роботи
- 5.4 Виконати визначення вмісту СО у випускних газах.
- 5.5 Написати висновки по роботі.

## **6 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ**

- 6.1 За якими показниками оцінюється токсичність дизельних і карбюраторних двигунів?
- 6.2 Які параметри технічного стану системи живлення карбюраторного двигуна передбачають збільшення концентрації СО в продуктах згорання?
- 6.3 Який принцип покладено в основу вимірювання концентрації СО газоаналізатором ІНФРАЛІТ-8?

## **ЛІТЕРАТУРА:**

9. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.
10. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве / Миронюк С.К. – 1982. – 287с.
11. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник для вузов / Неруш Ю.М. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 495 с.
12. Типові норми виробітку і витрачення палива на тракторно - транспортні роботи у сільському господарстві. – К, 2007. – 677 с.
13. Типові норми виробітку і витрачення палива на вантажно-розвантажувальні роботи у сільському господарстві. – К, 2008. – 468 с.

# **Практична робота №12**

## **ВИЗНАЧЕННЯ ДИМНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДИЗЕЛІВ**

### **Методичні вказівки до лабораторної роботи №12**

#### **1 МЕТА РОБОТИ**

Вивчити будову приладу ИНА-109 і набути навичок у визначенні ступеню димності дизелів.

#### **2 ПРОГРАМА РОБОТИ**

2.1 Будова і принцип роботи ИНА-109

2.2 Підготовка приладу до роботи

2.3 Визначення ступені димності дизелів.

*Обладнання:* вимірювач непрозорості (димності) відпрацьованих газів ИНА-109. Автомобіль з дизельним двигуном.

#### **3 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ**

3.1 Ознайомитися з принципом роботи приладів для визначення ступені димності дизелів.

3.2 Залежність димності дизельного двигуна від його технічного стану та регулювань.

3.3 Що впливає на коефіцієнт надлишку повітря.

3.4 Ознайомитися з будовою і принципом роботи приладу ИНА-109.

3.5 Порядок проведення визначення ступеня димності дизелів.

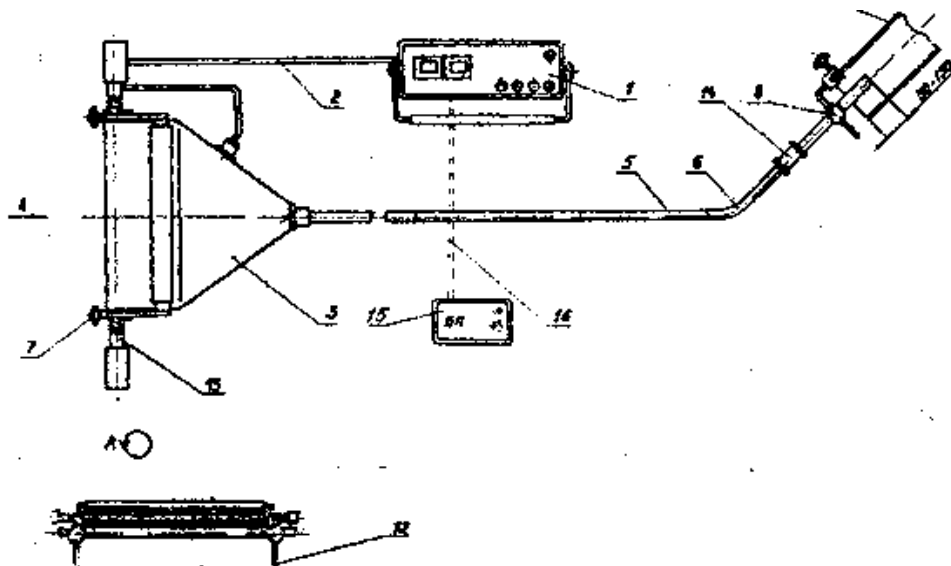
#### **4 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

##### **Будова і принцип роботи ИНА-109**

Прилад ИНА-109 (вимірювач непрозорості відпрацьованих газів автомобілів) призначений для вимірювання непрозорості (димності) відпрацьованих газів автомобілів, що експлуатуються з дизельним двигуном.

Прилад складається із двох блоків (рис. 1) – оптичного, в якому формуються первинні електричні сигнали по визначенню димності відпрацьованих газів, і блока перетворення інформації, в якому відбувається посилення вхідних сигналів від датчиків по двох каналах температури і димності, перетворення цих сигналів в цифровий код, приведення вихідного сигналу датчика до стандартної фотометричної ба-

зи, що дорівнює 0,43м, приведення вхідного сигналу датчика до нормованої температури 100°C, цифрова індикація температури вихідних газів, поточного значення димності за цикл послаблення. При необхідності відбувається індикація показника послаблення.



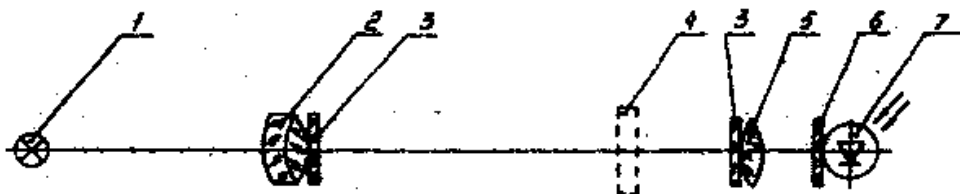
1 – блок перетворення інформації вимірювача димності; 2 – шнур з'єднувальний; 3 – блок оптичний; 5 – труба (4 шт); 6 – труба; 7 – гвинт; 8 – тримач; 11 – вихлопна труба автомобіля; 12 – стійка; 13 – місце встановлення контрольного світлофільтра; 14 – ручка; 15 – блок живлення; 16 – шнур з'єднувальний.

Рисунок 1 – Вимірювач непрозорості відпрацьованих газів автомобілів ІНА-109

1. Оптичний блок 3 (рис. 1) в зборі зі змінною трубою, що складається із труб 5, 6 і рукою 14, що знаходиться в комплекті приладу, приєднується до вихлопної труби автомобіля за допомогою тримача, який теж є в комплекті приладу. При цьому оптичний блок встановлюється на стійку 12, що знаходиться в комплекті приладу.

УВАГА! При закріпленні приладу до вихлопної труби автомобіля, оптичний прилад потрібно встановлювати таким чином, щоб хмарка диму, що викидається автомобілем не попадала на оператора.

Принципова схема оптичного блоку приведена на рис.2.



1 – лампа; 2 – об’єктив; 3 – скло; 4 – світлофільтр перевірочний;  
5 – лінза; 6 – світлофільтр; 7 – фотодіод.

Рисунок 2 – Блок оптичний. Схема оптична принципова 5.185.166 ЛЗ

Якщо температура відпрацьованих газів не перевищує 150°C, то в якості з’єднувального ланцюга для транспортування відпрацьованих газів від вихлопної труби автомобіля до блока оптичного може бути використано рукав ПАР-2 (Х)-3-25-40-У ГОСТ 18698-73 довжина якого не повинна перевищувати  $(2,5 \pm 0,5)$  м. В цьому випадку монтаж приладу здійснювати згідно рис.1, тільки замість труб використовується рукав гумовий напірний.

2. ОБ (див. рис. 1) являє собою пластмасовий корпус. На передній панелі розміщені цифрове індикаторне табло для індикації димності і температури відпрацьованих газів, а також такі органи керування:

- кнопка ВВІМКНЕННЯ призначена для ввімкнення приладу; кнопка П/Т призначена для переходу з режиму вимірювання пікового значення (в відтиснутому стані) на режим вимірювання поточного значення димності (кнопка натиснута).

- кнопка N/M, при натисненні якої на цифровому табло БГО відбувається індикація значення вимірюваної величини в одиницях показника послаблення;

- кнопка СБР призначена для скидання показів в режимі вимірювання пікових значень;

- кнопка КРР призначена для підготовки приладу до його перевірки за допомогою нейтральних світлофільтрів;

- ручка керування “Устан. 40,5” на задній панелі приладу призначена для періодичного калібрування.

На задній панелі розміщені: розетка Х6 типу РГ1Н-1-1 для підключення з’єднувального кабелю від джерела постійного струму на-

пругою ( $12 \frac{+1,8}{-1,5}$ ) в або від блока живлення 220В, який знаходиться в

комплекті запасних частин, розетка Х5 типу 2РМ18БПНГІВІ для підключення за допомогою з'єднувального кабелю до оптичного блока.

3. Блок живлення конструктивно являє собою прямокутну коробку із метала, в якій розміщені: понижуючий трансформатор, плата стабілізації напруги живлення приладу на рівні від 11 до 11,5В, кнопка ввімкнення, сигнальний світлодіод індикації роботи блоку.

На передній панелі блоку живлення знаходяться кнопка та індикатор включеного стану.

На задній панелі знаходиться запобіжник і роз'єм для з'єднання БЖ з ОБ за допомогою з'єднувального шнура з БЖ.

### **Підготовка приладу до роботи**

Прилади необхідно зберігати в приміщенні з температурою 20...25 °С. Після відкриття ящика з приладом, потрібно провести зовнішній огляд.

При виявленні плям і пилу на захисному склі оптичного блоку витерти їх фланеллю (при необхідності намочити серветку в неетилованому бензині). Візуально перевірити співвісність оптичних деталей оптичного блоку.

Якщо при зовнішньому огляді не виявлені дефекти, перейти до підготовки приладу до роботи.

Зібрати прилад у відповідності з рис. 1.

Підключити прилад до джерела постійного струму напругою ( $12 \frac{+1,8}{-1,5}$ ) в або через блок живлення до мережі змінного струму 220

В, при цьому провести заземлення корпусу блоку живлення багатожильним кабелем, у якого переріз не менше 4мм<sup>2</sup>.

**УВАГА! Робота без заземлення категорично ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ!**

Перевірте полярність підключення!

4. Натиснути кнопку, розміщену на блоці живлення. Ввімкнути прилад, натиснувши кнопку ВКЛЮЧЕНИЕ, що розміщена на панелі БП. Кнопка N/M – відтиснута, П/Т – натиснула, КРР – відтиснута. Натиснути і відпустити кнопку СБР. При цьому повинні з'явитись покази димності біля нуля, а температури – орієнтовне значення навко-

лишньої температури.

5. Через 15 хвилин провести калібрувати приладу в такій послідовності: натиснути кнопку КРР, встановити в оптичний канал блока оптичний фільтр 8.636.017 із комплекту запасних частин.

УВАГА ! Світлофільтр встановлюється в канал перед вузлом світлоприймача, попередньо змістивши світлозахисну шторку (див. рис. 1).

На індикаторі N/M на передній панелі приладу повинно встановитись значення в діапазоні від 0,00 до 0,2. В випадку відмінності показів індикатора від приведених вище, необхідно домогтися вказаних, показів, обертаючи резистор “УСТАН.0”, доступ до якого забезпечується за допомогою отвору на боковій панелі приладу.

Знята світлофільтр і за допомогою ручки “УСТАН.40,5” приладу.

Знята світлофільтр і за допомогою ручки “УСТАН.40,5” домогтись показів на індикаторі 40,5. При цьому можлива короткочасна поява значень в діапазоні 40,2...40,9. Калібрування приладу закінчене.

Для перевірки працездатності приладу вставити в оптичний канал контрольний світлофільтр 3.900.001. Відтиснути кнопку КРР і після невеликої паузи натиснути її знову. На індикаторі температури повинні з'явитися покази 100°C, а на індикаторі N/M — значення димності (непрозорості), вказане для контрольного світлофільтра в паспорті, в межах основної приведеної похибки У випадку невстановлення вказаних значень прилад підлягає ремонту.

Зняти світлофільтр, відтиснути кнопку КРР, натиснути і відпустити кнопку СБР, встановити на місце світлозахисну шторку.

Прилад готовий до роботи.

### **Визначення ступеню димності дизелів**

1. Автомобілі та їх технічний стан повинен відповідати таким вимогам:

а) мати випускную систему, що забезпечує відсутність підсмоктування повітря і витікань відпрацьованих газів;

б) температура охолоджуючої рідини автомобіля не повинна бути нижче мінімально допустимої, передбаченої експлуатаційною документацією на автомобіль;

в) випробування повинні проводитися на автомобілях при застосуванні мастильних матеріалів і палива, які відповідають вимогам

стандартів або технічним умовам і рекомендовані відповідною технічною документацією до застосування для конкретної моделі автомобіля;

г) паливо, що застосовується при випробуваннях не повинно вмішувати додаткових протидимних присадок, які не рекомендовані експлуатаційною документацією на автомобіль;

д) в автомобілях, які мають роздільні вихлопні труби, димність повинна визначатися в кожній із них окремо.

2. Вимірювання димності може виконуватися при технічному обслуговуванні, після ремонту, при регулюванні вузлів системи автомобіля, яка впливає на димність, при випуску нових і капітально відремонтованих автомобілів, а також при технічних оглядах і перевірці технічного стану автомобілів на лінії.

3. При проведенні вимірів необхідно дотримуватись такої послідовності робіт з приладом:

а) зібрати і підготувати прилад до роботи згідно вказівок попереднього розділу;

б) зібрати стійку і трубопровід;

в) встановити оптичний блок на стійку, вставити кінець трубопроводу в розтруб оптичного блоку і, не під'єднуючи його до вихлопної труби, перевірити калібрування приладу згідно попереднього розділу,

г) в випадку відхилення показів підлаштувати межі вимірювання;

д) вставити трубопровід приладу в вихлопну трубу автомобіля на глибину (50-150) мм і закріпити її тримачем на вихлопній трубі, усунувши тримач на максимально можливу відстань від краю вихлопної труби;

**УВАГА!** При кріпленні приладу до вихлопної труби автомобіля оптичний блок встановити таким чином, щоб хмарка диму, що викидається автомобілем, не попадала на оператора.

При проведенні вимірювань кнопка КРР повинна бути віджата. При роботі приладу від акумулятора автомобіля, запуск двигуна категорично забороняється;

е) провести вимірювання в відповідності з ГОСТ 21393-75. При вимірюванні на режимі вільного прискорення при 10-кратному повторенні циклу частоти обертання вала дизеля прилад перевести в режим вимірювання пікового значення, для чого відтиснути кнопку П/Т. Пе-

ред кожним натисненням педалі подачі палива (циклом вимірювання) слід натиснути і відпустити кнопку СБР. Максимальне значення непрозорості (димності) або показника послаблення (при натиснутій кнопці N/M), а також температури автоматично фіксується приладом і виводиться на відповідний індикатор. При різниці між останніми чотирма вимірюваннями більше допустимої величини, процедуру вимірювання повторити. У випадку трикратного повторення заданої серії вимірювань з негативними результатами зупиниш двигун, зняти пробовідбірну трубу, перевірити технічний стан автомобіля та приладу і знову повторити *вимірювання*

При вимірюванні на режимі максимальної частоти обертання прилад слід перевести в режим вимірювання поточного значення непрозорості або показника послаблення, для чого натиснути кнопку П/Т.

### **5 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ ТА ЗВІТУ**

1. Вивчити будову і принцип роботи приладу ИНА-109
2. Описати проведення підготовки приладу до роботи.
3. Визначити ступінь димності дизеля на різних режимах роботи.
4. Написати висновки по роботі.

### **6 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ**

1. Назвіть фактори, які впливають на димність відпрацьованих газів.
2. Роз'ясніть будову та *принцип* роботи вимірювача непрозорості відпрацьованих газів ИНА-109.
3. Назвіть вимоги до автомобілів, в яких перевіряється димність випуску.

### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник / Босняк М.Г. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 408 с.
2. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве / Миронюк С.К. – 1982. – 287с.
3. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник для вузов / Неруш Ю.М. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 495 с.
4. Типові норми виробітку і витрачання палива на тракторно - транспортні роботи у сільському господарстві. – К, 2007. – 677 с.
- 6 Типові норми виробітку і витрачання палива на вантажно-розвантажувальні роботи у сільському господарстві. – К, 2008. – 468 с.

**Навчальне видання**

**Аюбов Абдулмелік Мухтарович  
Кувачов Володимир Петрович  
Мітков Василь Борисович  
Мітін В'ячеслав Миколайович  
Ігнат'єв Євген Ігоревич**

## **ТРАНСПОРТНИЙ ПРОЦЕС В АПК**

*Навчальний посібник для виконання практичних робіт*

Надруковано з оригіналів макетів замовника  
Підписано до друку      формат 60\*84 1/16  
Папір офсетний. Наклад 100 примірників  
Замовлення №

Видавець  
ТОВ «Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні»  
72312, м. Мелітополь, вул. М. Грушевського, 5  
тел. 0677016839

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного  
реєстру видавців, виробників і розповсюджувачів видавничої продукції  
від 26.09.2003 р., серія ДК № 1509  
Надруковано ПП Скребейко П.В.