

# **ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

(повне найменування вищого навчального закладу)

## **ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»**

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

## **КАФЕДРА «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»**

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

### **Пояснювальна записка**

до дипломного проєкту

#### **бакалавр**

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: **«Проектування технології технічного обслуговування і поточного ремонту 120 автомобілів категорії N2 і N3 з детальною розробкою зони технічного обслуговування №1 на базі підприємства Житомирське АТП 11854».**

Виконав: студент III курсу, групи Ат-3бстн  
галузі знань 27 «Транспорт»  
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»  
(галузь знань, спеціальність)

Вадим Мартинюк  
(власне ім'я та прізвище)

Керівник

Сергій Мельничук  
(власне ім'я та прізвище)

Рецензент

Володимир Рудзінський  
(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

# **Житомирський агротехнічний фаховий коледж**

( повне найменування закладу освіти )

Відділення «Агроінженерія»

Кафедра «Автомобільний транспорт»

Освітній ступінь бакалавр

Галузь знань 27 «Транспорт»

(шифр і назва)

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідуючий кафедрою

\_\_\_\_\_Сергій МЕЛЬНИЧУК

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## **З А В Д А Н Н Я ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Мартинюку Вадиму

(Власне ім'я та прізвище)

1. Тема проєкту: «Проектування технології технічного обслуговування і поточного ремонту 120 автомобілів категорії N2 і N3 з детальною розробкою зони технічного обслуговування №1 на базі підприємства Житомирське АТП 11854».

Керівник проєкту (роботи) Сергій Мельничук, к.т.н., доцент

(Власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом закладу освіти від “20” вересня 2023 року №400у

2. Строк подання студентом проєкту 01.06.2024 року

3. Вихідні дані до проєкту: аналіз виробничої діяльності підприємства Житомирське АТП 11854 та технологій технічного обслуговування вантажних автомобілів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- Вступ
- Загальний розділ
- Технологічна частина
- Конструкторська частина
- Охорона праці
- Економічна частина
- Висновки
- Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

- Габаритні креслення генерального плану та ділянки ТО1
- Загальний вид стенду та креслення його деталей
- Схема технологічного процесу

## 6. Консультанти розділів проєкту

| Розділ                                    | Власне ім'я та прізвище консультанта | Підпис, дата   |                  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------|
|                                           |                                      | завдання видав | завдання прийняв |
| Охорона праці та навколишнього середовища | Володимир РУДЗІНСЬКИЙ                |                |                  |
| Нормоконтроль                             | Сергій МЕЛЬНИЧУК                     |                |                  |
| Економічна частина                        | Тамара ВЕРЕМІЙ                       |                |                  |

7. Дата видачі завдання 21.09.2023 року

## ***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

| № з/п | Назва етапів дипломного проєкту           | Строк виконання етапів проєкту | Примітка |
|-------|-------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1     | Обґрунтування теми                        | 12.10.23-25.10.23              | виконано |
| 2     | Технологічний розділ                      | 6.10.23-20.12.23               | виконано |
| 3     | Конструктивна частина                     | 11.01.24-14.02.24              | виконано |
| 4     | Охорона праці та навколишнього середовища | 15.02.24-07.03.24              | виконано |
| 5     | Економічна частина                        | 08.03.24-15.03.24              | виконано |
| 6     | Висновки                                  | 16.03.24-21.03.24              | виконано |
| 7     | Графічна частина                          | 22.03.24-31.05.24              | виконано |

Студент \_\_\_\_\_ Вадим Мартинюк  
( підпис ) ( власне ім'я та прізвище )

Керівник проєкту (роботи) \_\_\_\_\_ Сергій Мельничук  
( підпис ) ( власне ім'я та прізвище )

## ЗМІСТ

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ                                                                                     | 2  |
| 1. Технологічний розрахунок                                                               | 5  |
| 1.1. Вибір вихідних даних                                                                 | 5  |
| 1.2. Розрахунок виробничої програми АТП                                                   | 5  |
| 1.3 Розрахунок річного обсягу робіт і чисельності<br>робітників                           | 10 |
| 1.4 Розподіл обсягу робіт то, пр і самообслуговуванню                                     | 12 |
| 1.5 Коректування обсягу робіт і трудомісткості по<br>діагностуванню, ТО й ПР              | 15 |
| 1.6. Розрахунок числа постів                                                              | 16 |
| 1.7. Розрахунок площ приміщень                                                            | 19 |
| 1.8. Розрахунок площі підприємства                                                        | 23 |
| 1.9. Організація й керування виробництвом ТО й ПР                                         | 23 |
| 1.10. Будівельні вимоги                                                                   | 25 |
| 1.11. Підбор устаткування                                                                 | 27 |
| 2. Конструктивна частина                                                                  | 34 |
| 2.1. Удосконалення обладнання для збирання<br>відпрацьованих масел                        | 34 |
| 2.1.1. Вибір прототипу обладнання для збирання<br>відпрацьованих масел                    | 34 |
| 2.1.2. Обґрунтування конструкції обладнання для збору і<br>очищення відпрацьованого масла | 35 |
| 2.1.3 розрахунки з'єднання з натягом                                                      | 36 |
| 3. Охорона праці                                                                          | 41 |
| 4. Економічний розділ                                                                     | 49 |
| Висновки                                                                                  | 54 |
| Література                                                                                | 55 |

|                  |             |                     |               |             |                               |             |                |
|------------------|-------------|---------------------|---------------|-------------|-------------------------------|-------------|----------------|
|                  |             |                     |               |             | <i>ДП.274.0036.009.000-ПЗ</i> |             |                |
|                  |             |                     |               |             |                               |             |                |
| <i>Змн.</i>      | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i>     | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <i>Пояснювальна записка</i>   |             |                |
| <i>Розроб.</i>   |             | <i>Мартинчук В.</i> |               |             |                               |             |                |
| <i>Перевір.</i>  |             | <i>Мельничук</i>    |               |             |                               |             |                |
| <i>Реценз.</i>   |             |                     |               |             |                               |             |                |
| <i>Н. Контр.</i> |             | <i>Мельничук</i>    |               |             |                               |             |                |
| <i>Затверд.</i>  |             | <i>Мельничук</i>    |               |             | <i>ЖАТФК, гр. Ат-Збстн</i>    |             |                |
|                  |             |                     |               |             | <i>Літ.</i>                   | <i>Арк.</i> | <i>Акрушіє</i> |
|                  |             |                     |               |             |                               | <i>1</i>    | <i>55</i>      |





## Вступ

В основі проектування АТП лежать проектні рішення з технології й організації виробництва ТО й ПР, розроблювальні при технологічному проектуванні підприємства.

При цьому під *технологічним проектуванням* підприємства розуміється процес, що включає:

- вибір і обґрунтування вихідних даних для розрахунку виробничої програми;
- розрахунок програми, обсягів виробництва й чисельності персоналу;
- вибір і обґрунтування методу організації ТО й ПР;
- розрахунок числа постів і ліній для ТО й постів ПР рухомого складу;
- визначення потреби в технологічному встаткуванні й розрахунок рівня механізації виробничих процесів;
- розрахунок площ виробничих, складських і допоміжних приміщень;
- вибір, обґрунтування й розробку об'ємно-планувального рішення зон, ділянок і підприємства в цілому;
- розробку генерального плану;
- техніко-економічну оцінку розробленого технологічного проектного рішення.

Результати технологічного проектування є основою для розробки інших частин проекту (будівельної, сантехнічної, електротехнічної та ін.) і багато в чому визначають якість проекту в цілому.

Стадії проектування.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 2    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

Проектування АТП може здійснюватися в одну або дві стадії. В одну стадію розробляються проекти для підприємств, будівництво, яких буде здійснюватися по типовим або повторно застосовуваних проектах для технічно нескладних об'єктів, а також проектів реконструкції, розширення й технічного переозброєння підприємств. В інших випадках проектування проводиться у дві стадії.

*Проектування в одну стадію.*

При цьому розробляється робочий проект (зі зведеним кошторисним розрахунком вартості), що складається із загальної пояснювальної записки й креслень.

Пояснювальна записка містить:

- загальні дані (вихідні дані для проектування, характеристику й призначення підприємства, потреба в енергоресурсах і трудових ресурсах, техніко-економічні показники.
- основні рішення за технологією й організації виробництва (опис загальної організації виробництва підприємства, виробничих процесів і прийнятого режиму виробництва, що передбачаються в ньому, результати розрахунків по визначенню виробничої програми й обсягу виробництва, робочої сили, устаткування, площ виробничих, складських і допоміжних приміщень, а також опис прийнятих об'ємно-планувальних рішень, заходів щодо охорони навколишнього середовища та ін.);
- основні будівельні рішення;
- економічні розрахунки.

В даному дипломному проекті проведені технологічні розрахунки виробничої бази автотранспортного підприємства на 120 вантажних автомобілів категорії N2 та N3. За основу взяті дані переддипломної практики, що проходила на ПрАТ «Житомирське АТП 11854».

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 3    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

Кількість автомобілів (120 шт.) є середньорічною і складається з 27 власних автомобілів і автомобілів інших авто перевізників, що орендують територію стоянки та використовують виробничо-технологічну базу ПрАТ «Житомирське АТП 11854»,

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 4    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

# 1. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

## 1.1. Вихідні дані

1. Тип рухомого складу – вантажні автомобілі категорії N2 та N3;
2. Середньодобовий пробіг -  $\ell_{cc} = 200$  км.
3. Число автомобілів - 120 шт.
4. Район експлуатації - м. Житомир, Житомирська обл., Україна.
5. II Категорія умов експлуатації.
6. Зона - ТО-1.

## 1.2. Розрахунок виробничої програми АТП

1.2.1. Визначення періодичності технічного обслуговування й ремонту

Виробничу програму або кількість технічних обслуговувань (ТО) і ремонтів при проектуванні розраховують аналітично за цикл із наступним перерахуванням на рік.

За цикл приймається середній пробіг до й після капітального ремонту з урахуванням коректування.

Скоректований пробіг до капітального ремонту  $L^k_{кр}$  визначається відповідно до наступної формули:

$$L^k_{кр} = L^h_{кр} \times K_1 \times K_2 \times K_3 ; \quad (1)$$

де  $L^h_{кр}$  - нормативний пробіг до капітального ремонту;

$K_1$  - коефіцієнт, що враховує категорію експлуатації;

$K_2$  - коефіцієнт, що враховує модифікацію рухомого складу;

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 5    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

$K_3$ - коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови;

$$L^k_{кр} = 300000 \times 0,9 \times 0,85 \times 0,8 = 183600 \text{ км.}$$

Скоректована періодичність ТО-1 і ТО-2  $L^k_{то-1,то-2}$  визначається по наступній формулі:

$$L^k_{то-1,то-2} = L^H_{то-1,то-2} \times K_1 \times K_3; \quad (2)$$

де  $L^H_{то-1,то-2}$ - нормативна періодичність ТО-1 або ТО-2.

$$L^k_{то-1} = 3000 \times 0,9 \times 0,9 = 2430 \text{ км.}$$

$$L^k_{то-2} = 12000 \times 0,9 \times 0,9 = 9720 \text{ км.}$$

1.2.2. Визначення числа капітальних ремонтів і ТО на один автомобіль за цикл

Число технічних впливів за цикл на один автомобіль визначається відношенням циклового пробігу  $L_{ц}$  до пробігу до даного виду впливу. Оскільки приймаємо що пробіг за цикл дорівнює пробігу до капітального ремонту, то число впливів по КР буде дорівнювати одиниці. Число впливів по ЩО, ТО-1, ТО-2 визначається відповідно до наступної формули:

$$\begin{aligned} N_{кр} &= L_{ц} / L^k_{кр} = 1; \\ N_{то-2} &= L^k_{кр} / L^k_{то-2} - N_{кр}; \\ N_{то-1} &= L^k_{кр} / L^k_{то-1} - (N_{кр} + N_{то-2}); \\ N_{що} &= L^k_{кр} / l_{сс}; \end{aligned} \quad (3)$$

де  $N_{кр}$ - число впливів по капітальному ремонту на один автомобіль за цикл;

$N_{то-2}$ - число впливів по ТО-2 на один автомобіль за цикл;

$N_{то-1}$ - число впливів по ТО-1 на один автомобіль за цикл;

$N_{що}$ - число впливів по ЩО на один автомобіль за цикл;

$l_{сс}$ - середньодобовий пробіг автомобіля.

$$N_{кр} = L_{ц} / L^k_{кр} = 1;$$

$$N_{ТО-2} = 183600 / 97200 - 1 = 17,89;$$

$$N_{ТО-1} = 183600 / 2430 - (1 + 17,89) = 56,67;$$

$$N_{щО} = 183600 / 200 = 918.$$

1.2.3. Визначення числа капітальних ремонтів і ТО на весь парк за рік.

Виробничу програму підприємства прийнято вважати на один рік, пробіг автомобіля за цикл відрізняється від пробігу автомобіля за рік тому при розрахунку застосовують коефіцієнт переходу від циклу до року  $\eta_r$  який визначається як відношення річного пробігу автомобіля до пробігу автомобіля за цикл:

$$\eta_r = L_r / L_{ц}; \quad (4)$$

Річний пробіг автомобіля  $L_r$  визначається:

$$L_r = l_{cc} \times D_{раб.г} \times \alpha_v; \quad (5)$$

де  $D_{раб.г}$  - число днів роботи підприємства в році;

$\alpha_v$  - коефіцієнт випуску парку, у технологічному проектуванні приймається що коефіцієнт випуску дорівнює коефіцієнту готовності парку.

$\alpha_v = \alpha_t$ , що визначається:

$$\alpha_t = D_{э.ц} / (D_{э.ц} + D_{р.ц}); \quad (6)$$

де  $D_{э.ц}$  - число днів знаходження автомобіля за цикл у технічно справному стані, визначається як:

$$D_{э.ц} = L_{кр} / l_{cc}; \quad (7)$$

$$D_{э.ц} = 183600 / 200 = 918 \text{ днів};$$

де.  $D_{р.ц}$  - число днів простою автомобіля в ТО й ПР за цикл, дана величина складається із днів простою в капітальному ремонті  $D_{кр}$  і числа днів простою в ТО-2, ПР за цикл  $D_{тр}$ :

$$D_{p.ц} = D_{кр} + D_{то-пр} \times L_{кр}^k \times K_4 / 1000; \quad (8)$$

де  $D_{то-пр}$ - питома норма простою в ТО, ПР на 1000 км пробігу;

$K_4$ - коефіцієнт, що враховує пробіг автомобіля з початку експлуатації в частках від нормативного пробігу до КР;

$D_{кр}$ - число днів простою рухомого складу в КР визначається як:

$$D_{кр} = D'_{кр} + D_{т}; \quad (9)$$

де  $D'_{кр}$ - нормативний простій у КР на авторемонтному заводі;

$D_{т}$ - число днів, витрачених на транспортування рухомого складу АТП на авторемонтне підприємство й назад приймається 10-20% від  $D'_{кр}$  ;

$$D_{кр} = 22 + 3 = 25 \text{ днів};$$

$$D_{p.ц} = 25 + 0,15 \times 183600 \times 1 / 1000 = 28 \text{ днів};$$

$$\alpha_t = 918 / (918 + 28) = 0,97;$$

$$L_{г} = 200 \times 305 \times 0,97 = 59170 \text{ км.};$$

$$\eta_{г} = 59170 / 183600 = 0,32.$$

Число впливів на весь парк за рік по виду (ЩО, ТО-1, ТО-2) обслуговування визначається:

$$\sum N_{i.г} = N_{i.г} \times 0,26 \times A_c; \quad (10)$$

$$\sum N_{щО.г} = 918 \times 0,32 \times 150 = 44064;$$

$$\sum N_{ТО-1.г} = 56,67 \times 0,32 \times 150 = 2720,16;$$

$$\sum N_{ТО-2.г} = 17,89 \times 0,32 \times 150 = 858,72.$$

1.2.4. Визначення числа діагностичних впливів на весь парк за рік.

Діагностика як окремий вид не планується й роботи входять в обсяг ТО й ПР залежно від методу організації ТО, ПР. Д-1 виконується з періодичністю ТО-1 а також при ПР якщо ПР піддаються вузли й агрегати, які відповідають за безпеку. У такий

спосіб число діагностичних впливів на весь парк за рік по Д-1 визначається:

$$\sum N_{д-1.г} = \sum N_{то-1.г} + \sum N_{то-2.г} + \sum N_{пр.г}; \quad (11)$$

де  $\sum N_{д-1.г-г}$  - число діагностичних впливів по Д-1 на весь парк за рік;

$\sum N_{пр.г-г}$  - число впливів по ПР на весь парк за рік, визначається як:

$$\sum N_{пр.г} = 0,1 \times \sum N_{то-1.г}; \quad (12)$$

$$\sum N_{пр.г} = 0,1 \times 2720,16 = 272;$$

$$\sum N_{д-1.г} = 2720,16 + 858,72 + 272 = 3850,88;$$

Д-2 проводиться з періодичністю ТО-2 а також в окремих випадках при ПР. Число діагностичних впливів по Д-2 на весь парк за рік визначається:

$$\sum N_{д-2.г} = \sum N_{то-2.г} + \sum N_{пр.г}; \quad (13)$$

де  $\sum N_{д-2.г-г}$  - число діагностичних впливів по Д-2 на весь парк за рік;

$\sum N_{пр.г-г}$  - число впливів по ПР на весь парк за рік:

$$\sum N_{пр.г} = 0,2 \times \sum N_{то-2.г}; \quad (14)$$

$$\sum N_{пр.г} = 0,2 \times 858,72 = 171,74;$$

$$\sum N_{д-2.г} = 858,72 + 171,74 = 1030,46.$$

#### 1.2.5. Визначення добової програми підприємства.

Добова програма є основним критерієм вибору методу ТО, вона визначається відповідно до наступної формули:

$$N_{с.і} = \sum N_{і.г} / D_{раб.г}; \quad (15)$$

де  $N_{с.і}$  - добова програма по і-му виду обслуговування  $N_{то-1.с}$ ,  $N_{то-2.с}$ ,  $N_{д-1.с}$ ,  $N_{д-2.с}$ ,  $N_{щ.с}$ ;

Д<sub>раб.г.</sub>-кількість робочих днів у році по даному виду обслуговування.

$$N_{\text{то-1.с}} = 2720,16 / 305 = 8,92;$$

$$N_{\text{то-2.с}} = 858,72 / 305 = 2,82;$$

$$N_{\text{д-1.с}} = 3850,88 / 253 = 15,22;$$

$$N_{\text{д-2.с}} = 1030,46 / 253 = 4,07;$$

$$N_{\text{що.с}} = 44064 / 365 = 144,47.$$

### 1.3 РОЗРАХУНОК РІЧНОГО ОБСЯГУ РОБІТ І ЧИСЕЛЬНОСТІ РОБІТНИКІВ

#### 1.3.1 Вибір і коректування нормативної трудомісткості.

Для розрахунку річного обсягу робіт попередньо для рухомого складу АТП встановлюють нормативні трудомісткості ТО й ПР, а потім їх коректують із урахуванням конкретних умов експлуатації. При коректуванні використовують наступні коефіцієнти:

К<sub>1</sub>- коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації;

К<sub>2</sub>- коефіцієнт, що враховує тип рухомого складу;

К<sub>3</sub>- коефіцієнт, що враховує кліматичний район експлуатації;

К<sub>4</sub>- коефіцієнт, що враховує пробіг автомобілів у частках від нормативного;

К<sub>5</sub>- коефіцієнт, що враховує кількість автомобілів в АТП при наявності 3 технологічно сумісних груп.

З урахуванням цих коефіцієнтів трудомісткість коректується по наступних формулах:

$$t_{\text{то-1}} = t_{\text{то-1}}^{\text{н}} \times K_2 \times K_5;$$

$$t_{\text{то-2}} = t_{\text{то-2}}^{\text{н}} \times K_2 \times K_5; \quad (16)$$

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{пр}}^{\text{н}} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5;$$

де  $t_{\text{то-1}}$  - скоректована трудомісткість ТО-1;

$t_{\text{ТО-2}}$  - скоректована трудомісткість ТО-2;

$t_{\text{пр}}$  - скоректована трудомісткість ПР;

$t_{\text{ТО-1}}^{\text{н}}$  - нормативна трудомісткість ТО-1;

$t_{\text{ТО-2}}^{\text{н}}$  - нормативна трудомісткість ТО-2;

$t_{\text{пр}}^{\text{н}}$  - нормативна трудомісткість ПР;

$t_{\text{ТО-1}} = 3,4 \times 0,85 \times 1,05 = 3,03$  люд-год.;

$t_{\text{ТО-2}} = 14,5 \times 0,85 \times 1,05 = 12,94$  люд-год.;

$t_{\text{пр}} = 8,5 \times 0,9 \times 0,85 \times 0,8 \times 1 \times 1,05 = 5,46$  люд-год.

Трудомісткість ЩО  $t_{\text{щО}}$  визначається:

$$t_{\text{щО}} = t_{\text{щО}}^{\text{н}} \times K_2 \times K_5 \times K_{\text{м}}; \quad (17)$$

де  $t_{\text{щО}}^{\text{н}}$  - нормативна трудомісткість ЩО;

$K_{\text{м}}$  - коефіцієнт, що враховує ступінь механізації робіт, визначається:

$$K_{\text{м}} = 1 - M/100 \quad (18)$$

де  $M$  - частка робіт ЩО виконувана механізованим способом в %, максимально  $M$  може бути дорівнює 90% тому що 10% приділяється роботі оператора.

$$K_{\text{м}} = 0,1$$

$$t_{\text{щО}} = 0,5 \times 0,85 \times 1,05 \times 0,1 = 0,045 \text{ люд-год.}$$

### 1.3.2 Розрахунок річного обсягу робіт по ТО й ПР.

Обсяги робіт  $T_{\text{г}}$  розраховуються по наступній формулі:

$$T_{\text{еО.г}} = \sum N_{\text{щО.г}} \times t_{\text{щО}};$$

$$T_{\text{ТО-1.г}} = \sum N_{\text{ТО-1.г}} \times t_{\text{ТО-1}}; \quad (19)$$

$$T_{\text{ТО-2.г}} = \sum N_{\text{ТО-2.г}} \times t_{\text{ТО-2}};$$

де  $T_{\text{щО.г}}, T_{\text{ТО-1.г}}, T_{\text{ТО-2.г}}$ , - річний обсяг робіт по ЩО, ТО-1, ТО-2 відповідно;

Річний обсяг робіт по ПР  $T_{\text{пр}}$  визначається:

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 11   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

$$T_{\text{пр}} = L_{\text{г}} \times A_{\text{с}} \times t_{\text{пр}} / 1000; \quad (20)$$

$$T_{\text{пр}} = 59170 \times 120 \times 5,46 / 1000 = 48460,23 \text{ люд-год.};$$

$$T_{\text{щ.о.г}} = 44064 \times 0,045 = 1982,88 \text{ люд-год.};$$

$$T_{\text{то-1.г}} = 2720,16 \times 3,03 = 8242,08 \text{ люд-год.};$$

$$T_{\text{то-2.г}} = 858,72 \times 12,94 = 11111,84 \text{ люд-год.}$$

1.3.3 Розрахунок річного обсягу робіт по самообслуговуванню підприємства.

В обсяг робіт по самообслуговуванню входять роботи з ремонту електромереж, технологічного встаткування, системи опалення, вентиляції й т.д., визначається виходячи із загального обсягу робіт:

$$T_{\text{сам}} = (T_{\text{щ.о.г}} + T_{\text{то-1.г}} + T_{\text{то-2.г}} + T_{\text{пр.г}}) \times K_{\text{сам}} \times K_{\text{всп}} \times 10^{-4}; \quad (21)$$

де  $K_{\text{всп}}$ - коефіцієнт, що враховує обсяг допоміжних робіт в % по підприємству ( $K_{\text{всп}}=30\%$ );

$K_{\text{сам}}$ - коефіцієнт, що враховує обсяг робіт по самообслуговуванню в %, ( $K_{\text{сам}}=30\%$ ).

$$T_{\text{сам}} = (1982,88 + 8242,08 + 11111,84 + 48460,23) \times 30 \times 30 \times 10^{-4} = 6281,73 \text{ люд-год.}$$

#### 1.4. РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ РОБІТ ТО, ПР і САМООБСЛУГОВУВАННЮ

Роботи щоденного обслуговування підрозділяються на прибиральні, мийні, обтиральні. ТО1 і ТО2 включають наступні види робіт: діагностичні, кріпильні, регулювальні, по системі живлення, електротехнічні, мастильні, шинні й кузовні.

За результатами розрахунків складається наступна таблиця:

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 12   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

Таблиця 1

| Вид робіт                             | %   | Обсяг робіт, Т | Φ <sub>т</sub>           | Р <sub>т</sub> | Φ <sub>ш</sub> | Р <sub>ш</sub> | η <sub>ш</sub> |
|---------------------------------------|-----|----------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>ЩО</b>                             |     |                |                          |                |                |                |                |
| 1.Прибиральні                         | 23  | 456,06         | 2070                     | 0,22           | 1860           | 0,25           | 0,90           |
| 2.Мийні                               | 65  | 1288,87        | 2070                     | 0,62           | 1860           | 0,69           | 0,90           |
| 3.Обтиральні                          | 12  | 237,95         | 2070                     | 0,11           | 1860           | 0,13           | 0,90           |
| <b>Разом:</b>                         | 100 | 1982,88        |                          | 0,96           |                | 1,07           | 0,90           |
|                                       |     |                |                          |                |                |                |                |
| <b>ТО-1</b>                           |     |                |                          |                |                |                |                |
| 1. Контрольно-діагностичні            | 10  | 824,21         | <b>Виноситься окремо</b> |                |                |                |                |
| 2. Кріпильні                          | 38  | 2818,79        | 2070                     | 1,36           | 1840           | 1,53           | 0,89           |
| 3. Регулювальні                       | 12  | 890,14         | 2070                     | 0,43           | 1840           | 0,48           | 0,89           |
| 4. Мазильні, заправно-очисні          | 26  | 1928,65        | 2070                     | 0,93           | 1840           | 1,05           | 0,89           |
| 5. Електротехнічні                    | 11  | 815,97         | 1830                     | 0,45           | 1840           | 0,44           | 1,01           |
| 6. По обслуговуванню системи живлення | 4   | 296,71         | 1830                     | 0,16           | 1820           | 0,16           | 0,99           |
| 7. Шиномонтажні                       | 9   | 667,61         | 2070                     | 0,32           | 1840           | 0,36           | 0,89           |
| <b>Разом:</b>                         | 100 | 7417,87        |                          | 3,65           |                | 4,03           | 0,91           |

|                                       |     |         |                          |      |      |      |      |
|---------------------------------------|-----|---------|--------------------------|------|------|------|------|
| <b>ТО-2</b>                           |     |         |                          |      |      |      |      |
|                                       |     |         |                          |      |      |      |      |
| 1. Контрольно-діагностичні            | 8   | 800,05  | <b>Виноситься окремо</b> |      |      |      |      |
| 2. Кріпильні                          | 38  | 3496,23 | 2070                     | 1,69 | 1840 | 1,90 | 0,89 |
| 3. Регулювальні                       | 18  | 1656,11 | 2070                     | 0,80 | 1840 | 0,90 | 0,89 |
| 4. Мазильні, заправно-очисні          | 18  | 1656,11 | 2070                     | 0,80 | 1840 | 0,90 | 0,89 |
| 5. Електротехнічні                    | 10  | 920,06  | 1870                     | 0,49 | 1840 | 0,50 | 0,98 |
| 6. По обслуговуванню системи живлення | 13  | 1196,08 | 1870                     | 0,64 | 1880 | 0,64 | 1,01 |
| 7. Шиномонтажні                       | 3   | 276,02  | 2070                     | 0,13 | 1840 | 0,15 | 0,89 |
| <b>Разом:</b>                         | 100 | 9200,61 |                          | 4,55 |      | 4,99 | 0,91 |
|                                       |     |         |                          |      |      |      |      |



|                      |     |         |      |      |      |      |      |
|----------------------|-----|---------|------|------|------|------|------|
| Д1                   |     |         |      |      |      |      |      |
| 2. Діагностика<br>Д2 | 40  | 824,16  | 2070 | 0,40 | 1840 | 0,45 | 0,89 |
| <b>Разом:</b>        | 100 | 2060,40 |      | 1,00 |      | 1,12 | 0,89 |

## 1.5 КОРЕКТУВАННЯ ОБСЯГУ РОБІТ І ТРУДОМІСТКОСТІ ПО ДІАГНОСТУВАННЮ, ТО Й ПР

Розподіл обсягу робіт по діагностуванню виконується після складання таблиці, загальний обсяг робіт складається з діагностичних робіт виконуваних на ТО, ПР які беруться відповідно до складеної таблиці:

$$T_d = T_{\text{дто-1}} + T_{\text{дто-2}} + T_{\text{дтр}}; \quad (22)$$

Обсяг робіт по діагностуванню Д1 становить приблизно 60-50% від  $T_d$ , а по діагностуванню Д2 40-50% від  $T_d$ .

$$T_d = 824,21 + 800,05 + 436,14 = 2060,40 \text{ люд-год.}$$

Трудомісткість по діагностиці визначається по наступних формулах:

$$t_{\text{д1}} = T_{\text{д1.г}} / \sum N_{\text{д1.г}}; \quad (23)$$

$$t_{\text{д2}} = T_{\text{д2.г}} / \sum N_{\text{д2.г}};$$

$$t_{\text{д1}} = 1236,24 / 3850,88 = 0,32 \text{ люд-год.};$$

$$t_{\text{д2}} = 824,16 / 1030,46 = 0,8 \text{ люд-годж.}$$

За результатами складання таблиці необхідно скорегувати річні обсяги робіт по ТО, ПР а також трудомісткість ТО:

$$T_{\text{то-1.г}}^{\text{к}} = T_{\text{то-1.г}} - T_{\text{дто-1.г}};$$

$$T_{\text{то-2.г}}^{\text{к}} = T_{\text{то-2.г}} \times 0,9 T_{\text{дто-2.г}}; \quad (24)$$

$$T_{\text{пр}}^{\text{к}} = T_{\text{пр}}^{\text{п}} - T_{\text{дпр}};$$

$$t_{\text{то-1}}^{\text{к}} = T_{\text{то-1.г}}^{\text{к}} / \sum N_{\text{то-1.г}}; \quad (25)$$

$$t_{\text{то-2}}^{\text{к}} = T_{\text{то-2.г}}^{\text{к}} / \sum N_{\text{то-2.г}};$$

де  $T_{\text{то-1.г}}^{\text{к}}$ ,  $T_{\text{то-2.г}}^{\text{к}}$ ,  $T_{\text{пр}}^{\text{к}}$ , - обсяг робіт по ТО-1, ТО-2, ПР, що коректується відповідно;

$T_{\text{дто-1.г}}, T_{\text{дто-2.г}}, T_{\text{д.тр}}$ , - роботи з діагностики проведені при ТО-1, ТО-2, ПР;

$T_{\text{пр}}^{\text{п}}$  - обсяг постових робіт з ПР;

0.9 – коефіцієнт, що враховує виконання 10% робіт з ТО-2 на ділянках ПР;

$t_{\text{то-1}}^{\text{к}}, t_{\text{то-2}}^{\text{к}}$  - скоректована трудомісткість ТО-1, ТО-2;

$T_{\text{то-1.г}}^{\text{к}} = 8242,08 - 824,21 = 7417,87$  люд-год.;

$T_{\text{то-2.г}}^{\text{к}} = 11111,84 \times 0.9 - 800,05 = 9200,61$  люд-год.;

$T_{\text{пр}}^{\text{к}} = 21807,1 - 436,14 = 21370,96$  люд-год.;

$t_{\text{то-1}}^{\text{к}} = 7417,87 / 2720,16 = 2,73$  люд-год.;

$t_{\text{то-2}}^{\text{к}} = 9200,61 / 858,72 = 10,71$  люд-год.

## 1.6. РОЗРАХУНОК ЧИСЛА ПОСТІВ

### 1.6.1. Розрахунок числа постів ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2

При розрахунку числа постів і ліній необхідно домогтися розбіжності від цілого числа не більше ніж на 0,08.

Ритм виробництва - це час, що доводяться в середньому на випуск одного автомобіля з даного виду ТО, або інтервал часу між випуском двох послідовно обслужених автомобілів з даної зони:

$$R_i = 60 \times T_{\text{см}} \times C / N_{\text{i.с}}; \quad (26)$$

де  $T_{\text{см}}$  - тривалість зміни, приймаємо-8,2 год;

$C$  - число змін, приймаємо-1 ;

$N_{\text{i.с}}$  - добова виробнича програма роздільно по кожному виді ТО й діагностування.

$$R_{\text{то-1}} = 60 \times 8 \times 2 / 8,92 = 108 \text{ хв.};$$

$$R_{\text{то-2}} = 60 \times 8 \times 2 / 2,82 = 340 \text{ хв.};$$

$$R_{\text{д1}} = 60 \times 8 \times 1 / 15,22 = 63,1 \text{ хв.};$$

$$R_{д2} = 60 \times 8 \times 1/4,07 = 236 \text{ хв.}$$

Такт поста  $\tau_i$  являє собою середній час зайнятості поста. Він складається із часу простою автомобіля під обслуговуванням на даному пості й часу, пов'язаного з установкою автомобіля на пост, вивішуванням його на підйомнику й т.п.

$$\tau_i = 60 \times t_i / P_n + t_{п}; \quad (27)$$

де  $t_i$  - трудомісткість робіт даного виду обслуговування, виконуваного на пості, люд-год;

$P_n$  - число одночасно працюючих на постах ТО-1 і ТО-2, при постовому методі обслуговування 2-3 чоловіка (при розрахунку  $\tau_i$  число  $P_n$  може бути визначено не тільки цілим, але й дробовим числом за умови, що загальне число працюючих на пості буде виражено цілим числом);

$t_{п}$  - час затрачуваний на пересування автомобіля при установці його на пост і з'їзд із поста, приймають рівним 3 хвилини;

$$\tau_{ТО-1} = 60 \times 3,03/1,6 + 3 = 117 \text{ хв.};$$

$$\tau_{ТО-2} = 60 \times 12,94/2,4 + 3 = 327 \text{ хв.};$$

$$\tau_{д1} = 60 \times 0,32/1 + 3 = 22,2 \text{ хв.};$$

$$\tau_{д2} = 60 \times 0,8/1 + 3 = 51 \text{ хв.}$$

Число постів обслуговування  $X_{ТО-1}$  визначається відповідно до наступної формули:

$$X_{ТО-1} = \tau_{ТО-1} / R_{ТО-1}; \quad (28)$$

$$X_{ТО-1} = 117 / 108 = 1,08 \text{ приймаємо} - 1 \text{ пост.}$$

Число постів ТО-2  $X_{ТО-2}$  через відносно велику його трудомісткість, а також можливість збільшення часу простою автомобіля на пості за рахунок проведення додаткових робіт з усунення несправностей визначається з урахуванням коефіцієнта використання робочого часу поста  $\eta_{ТО-2}$ , рівного 0,9:

$$X_{ТО-2} = \tau_{ТО-2} / (R_{ТО-2} \times \eta_{ТО-2}); \quad (29)$$

$$X_{\text{то-2}} = 327 / (340 \times 0,9) = 1,07 \text{ приймаємо} - 1 \text{ пост.}$$

Число постів по діагностуванню Д-1, Д-2  $X_{\text{д-1, д-2}}$  визначається аналогічно з урахуванням коефіцієнта використання робочого часу поста  $\eta_{\text{д}}$  рівного 0,6:

$$X_{\text{д-1, д-2}} = \tau_{\text{д-1, д-2}} / (R_{\text{д-1, д-2}} \times \eta_{\text{д}}); \quad (30)$$

$$X_{\text{д-1}} = 22,2 / (63,1 \times 0,6) = 0,59$$

$$X_{\text{д-2}} = 51 / (236 \times 0,6) = 0,36$$

$$X_{\text{д}} = X_{\text{д-1}} + X_{\text{д-2}} = 0,59 + 0,36 = 0,95 \text{ приймаємо} 1 \text{ пост.}$$

### 1.6.2 Розрахунок числа постів ПР.

При цьому розрахунку число впливів по ПР невідомо. Тому для розрахунку числа постів ПР використовують річний обсяг постових робіт ПР.

Число постів ПР

$$X_{\text{ПР}} = T_{\text{ПР.г}}^{(\text{п})} \times \varphi / D_{\text{раб.г}} \times T_{\text{см}} \times C \times \eta_{\text{п}} \times R_{\text{п}}; \quad (31)$$

де  $T_{\text{ПР.г}}^{(\text{п})}$  - річний обсяг робіт, виконуваних на постах ТР, люд-год;

$D_{\text{раб.г}}$  - число робочих днів у році постів ПР;

$T_{\text{см}}$  - тривалість робочої зміни, год;

$R_{\text{п}}$  - число робітників на пості;

$\varphi$  - коефіцієнт, що враховує нерівномірність надходження на пост ( $\varphi = 1,1$ );

$\eta_{\text{п}}$  - коефіцієнт, що враховує використання робочого часу поста приймаємо 0,88;

$C$  - число змін.

$$X_{\text{ПР}} = 21370,96 \times 1,2 / 305 \times 8 \times 2 \times 0,88 \times 3 = 1,99 \text{ приймаємо} - 2 \text{ пости.}$$

### 1.6.3. Розрахунок постів щоденного обслуговування

Такі пости застосовуються для виконання прибирально-мийних робіт ЩО з використанням механізованих установок для мийки й сушіння автомобілів.

При повній механізації робіт з мийки й сушіння автомобілів і відсутності збиральних операцій, виконуваних на інших постах вручну, число постів відповідає числу механізованих установок. У цьому випадку такт поста  $\tau_{\text{ЩО.л}}$  визначається з вираження:

$$\tau_{\text{ЩО.л}} = 60 / N_{\text{в}}; \quad (32)$$

$$\tau_{\text{ЩО.л}} = 60/18 = 3,33 \text{ хв.}$$

де  $N_{\text{в}}$  - продуктивність механізованої мийної установки автомобілів на лінії (для вантажних автомобілів 15-20 авт/год);

$$R_{\text{ЩО}} = 60 \times T_{\text{см}} \times 3 / N_{\text{і.с}}; \quad (33)$$

$$R_{\text{ЩО}} = 60 \times 8 \times 1 / 144,47 = 3,32 \text{ хв.}$$

$$X_{\text{ЩО}} = \tau_{\text{ЩО.л}} / R_{\text{ЩО}}; \quad (34)$$

$$X_{\text{ЩО}} = 3,33 / 3,32 = 1,004 \text{ приймаємо} - 1 \text{ пост.}$$

## 1.7. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ПРИМІЩЕНЬ

### 1.7.1 Склад приміщень.

- Виробничо-складські приміщення;
- Зберігання рухомого складу;
- Допоміжні приміщення.

### 1.7.2 Розрахунок площ зон ТО й ПР.

Площа зони ТО й ПР

$$F_{\text{з}} = f_{\text{а}} \times X_{\text{з}} \times K_{\text{п}}; \quad (35)$$

де  $f_a$  - площа, займана автомобілем у плані (по габаритних розмірах),  $m^2$ ;

$X_z$  - число постів;

$K_n$  - коефіцієнт щільності розміщення постів;

$K_n=6$ .

$$F_{зто-1} = 16,775 \times 1 \times 6 = 100,65 \text{ м}^2$$

$$F_{зто-2} = 16,775 \times 1 \times 6 = 100,65 \text{ м}^2$$

$$F_{зпр} = 16,775 \times 2 \times 6 = 201,3 \text{ м}^2$$

$$F_{зд} = 16,775 \times 1 \times 6 = 100,65 \text{ м}^2$$

### 1.7.3 Розрахунок площ виробничих ділянок.

Площа ділянки визначається:

$$F_y = f_{про} \times K_n; \quad (36)$$

де  $f_{про}$  - сумарна площа горизонтальної проекції по габаритних розмірах устаткування,  $m^2$ ;

$K_n$  - коефіцієнт щільності розміщення встаткування.

Значення коефіцієнта  $K_n$  наступні:

Слюсарно-механічна, мідницько-радіаторна, ремонту  
аккумуляторів, ремонту електроустаткування, ремонту приладів  
системи живлення, шпалерна, агрегатна, шиномонтажна.  
4

Зварювальна,

бляхарська,.....5

Ковальсько-

ресорна.....4,5

Агрегатна ділянка  $F_y = 16,21 \times 4 = 64,84 \text{ м}^2$

Слюсарно-механічна  $F_y = 12,82 \times 4 = 51,28 \text{ м}^2$

|                                  |                                              |
|----------------------------------|----------------------------------------------|
| Електротехнічна                  | $F_y = 5,04 \times 4 = 20,16 \text{ м}^2$    |
| Акумуляторна                     | $F_y = 4,85 \times 4 = 19,4 \text{ м}^2$     |
| Ремонт приладів системи живлення | $F_y = 4,02 \times 4 = 16,08 \text{ м}^2$    |
| Шиномонтажна, вулканізаційна     | $F_y = 12,07 \times 4 = 48,28 \text{ м}^2$   |
| Ковальсько-ресорна               | $F_y = 18,56 \times 4,5 = 83,52 \text{ м}^2$ |
| Мідницька                        | $F_y = 12,36 \times 4 = 49,44 \text{ м}^2$   |
| Зварювально-бляхарська           | $F_y = 24,98 \times 5 = 124,9 \text{ м}^2$   |

#### 1.7.4 Розрахунок площі зони зберігання (стоянки) автомобілів.

При укрупнених розрахунках площі зон зберігання

$$F_x = f_o \times A_{ст} \times K_{п}; \quad (37)$$

де  $f_o$  - площа, займана автомобілем у плані  $\text{м}^2$ ;

$A_{ст}$  - число автомобіле-місць зберігання;

$K_{п}$  - коефіцієнт щільності розміщення автомобіле-місць зберігання

( $K_{п}=2,5$ ).

Число автомобіле-місць зберігання при закріпленні їх за автомобілями відповідає обліковому складу парку, тобто

$$A_{ст} = A_i$$

$$A_{ст} = 120$$

$$F_x = 16,775 \times 120 \times 2,5 = 5032,5 \text{ м}^2$$

#### 1.7.5 Розрахунок площ складів

До складу складських приміщень на підприємстві входять наступні склади:

- склад запасних частин;
- склад агрегатів;

- склад матеріалів;
- склад шин;
- склад мастильних матеріалів;
- проміжний склад;

На стадії техніко-економічного обґрунтування площу складу доцільно порахувати по питомій площі складу на 1 млн. км. пробігу:

$$F_{\text{ск}} = L_{\text{г}} \times A_{\text{и}} \times f_{\text{в}} \times K_{\text{п.с.}} \times \text{До}_{\text{раз}} \times K_{\text{р}} \times 10^{-6}; \quad (38)$$

де  $L_{\text{г}}$  - середньорічний пробіг одного автомобіля, км;

$A_{\text{и}}$  - облікове число автомобілів;

$f_{\text{в}}$  - питома площа складу на 1 млн. км. пробігу,  $\text{м}^2$ ;

$K_{\text{п.з}}$   $K_{\text{р}}$   $K_{\text{раз}}$  - коефіцієнти, що враховують відповідно тип рухомого складу, його чисельність і різномарочність.

- склад запасних частин;

$$F_{\text{ск}} = 59170 \times 120 \times 3,5 \times 1,2 \times 1,2 \times 1 \times 10^{-6} = 35,78 \text{ м}^2;$$

- склад агрегатів;

$$F_{\text{ск}} = 59170 \times 120 \times 5,5 \times 1,2 \times 1,2 \times 1 \times 10^{-6} = 56,23 \text{ м}^2;$$

- склад матеріалів;

$$F_{\text{ск}} = 59170 \times 120 \times 3 \times 1,2 \times 1,2 \times 1 \times 10^{-6} = 30,67 \text{ м}^2;$$

- склад шин;

$$F_{\text{ск}} = 59170 \times 120 \times 2,3 \times 1,2 \times 1,2 \times 1 \times 10^{-6} = 25,51 \text{ м}^2;$$

- склад мастильних матеріалів;

$$F_{\text{ск}} = 59170 \times 120 \times 3,5 \times 1,2 \times 1,2 \times 1 \times 10^{-6} = 35,78 \text{ м}^2;$$

- проміжний склад;

$$F_{\text{ск}} = (44,73 + 70,29 + 38,34 + 29,39 + 44,73) \times 0,15 = 27,30 \text{ м}^2.$$

## 1.8. РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ПІДПРИЄМСТВА

Площа підприємства визначається як сума площ зон, діляниць, складів і допоміжних приміщень.

$$F_{\text{зон}} = 100,65 + 100,65 + 201,3 + 100,65 = 402,6 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{уч}} = 64,84 + 51,28 + 20,16 + 19,4 + 16,08 + 48,28 + 83,52 + 49,44 + 124,9 = 477,9 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{хр}} = 6290,62 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{ск}} = 35,78 + 56,23 + 30,67 + 25,51 + 44,73 + 35,78 = 181,97 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{пр}} = 402,6 + 477,9 + 5032,5 + 181,97 = 6094,97 \text{ м}^2.$$

## 1.9. ОРГАНІЗАЦІЯ Й КЕРУВАННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТО Й ПР

### 1.9.1 Технологічний процес ТО й ПР на АТП

У зв'язку з тим, що наше підприємство відноситься до АТП і має гаражі як допоміжне відділення, а так само через більші розміри підприємства й великої кількості автомобілів побудова окремих приміщень під пости ТО, ПР, діляниці й склади є доцільним. ТО, ПР, Д1 і Д2 проводять в одному приміщенні виробничого корпусу окремо від зони зберігання.

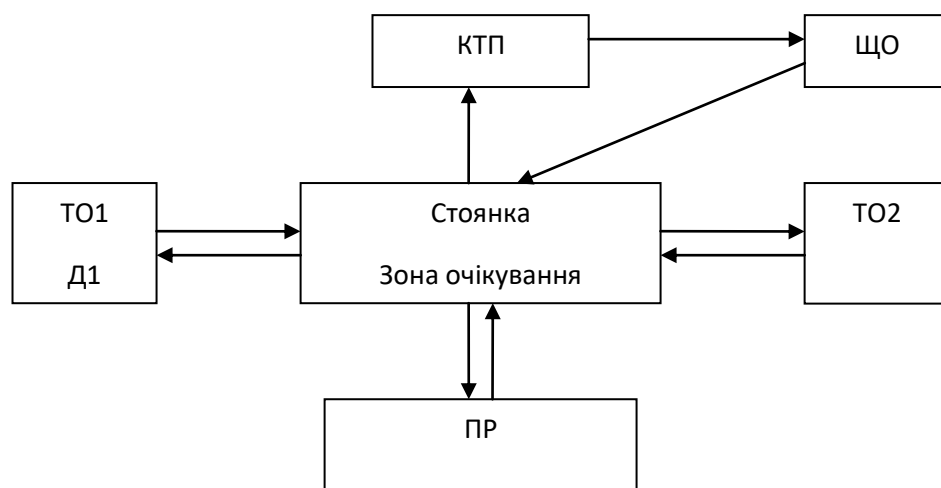


Рис. 1 - Схема технологічного процесу

Функціональна схема технологічного процесу показує можливі шляхи проходження автомобілем різних етапів виробничого процесу.

З лінії автомобілі проходять контрольно-технічний пункт (КТП) і обов'язково - зону щоденного обслуговування (ЩО). Далі всі автомобілі направляються на стоянку. Автомобілі, що потребують ТО, ПР розподіляються по дільницях. Пропускна здатність зон ТО1, ТО2 і ПР дозволяє прийняти на обслуговування всі автомобілі.

### 1.9.2 Методи проведення ТО й ПР

Принциповою основою побудови системи ТО й ремонту є:

1. ціль, що поставлена перед автомобільним транспортом і його, підсистемою - технічною експлуатацією;
2. умови експлуатації автомобілів;
3. рівень надійності і якість автомобілів;
4. організаційно-технічні обмеження.

ТО містить у собі 8 - 10 видів робіт (мастильні, кріпильні, регульовальні, контрольні, діагностичні й ін.) і більше 150 - 280 конкретних об'єктів обслуговування, тобто агрегатів, механізмів, деталей, що вимагають попереджувальних впливів.

Кожний вузол, механізм, з'єднання може мати свою оптимальну періодичність ТО. Якщо дотримуватись цих періодичностей, то автомобіль і цілому практично безупинно повинен направлятися для технічного обслуговування кожного з'єднання, механізму, агрегату, що викличе великі складності з організацією робіт і додаткові втрати робочого часу, особливо на підготовчо-заклучних операціях.

Тому, після виділення із всієї сукупності впливів тих, які повинні виконуватися при ТО й визначенні оптимальної періодичності кожної операції, роблять угруповання операцій у види

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 24   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

ТО. Це дає можливість зменшити число заїздів автомобіля на ТО й час простоїв у ТО й ремонті.

ЩО містить у собі заправні роботи й контроль, спрямований на щоденне забезпечення безпеки й підтримки належного виду автомобіля. Виконується водієм автомобіля.

ТО передбачає виконання певного виду робіт через установлений експлуатаційний пробіг автомобіля.

Сезонне обслуговування (С) передбачає виконання робіт по підготовці автомобіля до зимової й літньої експлуатації.

Всі роботи виконуються на постах виробничого корпусу.

## 1.10. БУДІВЕЛЬНІ ВИМОГИ

### 1.10.1.Вимоги до генплану

Блокова забудова має перевагу перед павільйонною по економічності будівництва, зручностям побудови виробничих процесів, здійсненню технологічних зв'язків і організації руху. До переваг другого способу забудови відносяться зменшення пожежної небезпеки й загальне спрощення планувального рішення.

Найнебезпечнішими в пожежному відношенні вважаються ремонтні майстерні, тому їх необхідно розміщати в ізольовані від стоянки автомобілів приміщеннях.

Рух по території підприємства - двостороннє кільцеве. Ширина проїзної частини - не менш 4 метрів. Проїзди розташовані так, що автомобіль, потрапляючи на територію підприємства треба або на розвантаження, або на закриту стоянку. При необхідності автомобіль відправляють у гараж для огляду, де при виявленні неполадок роблять обслуговування. Далі автомобіль попадає знову на закриту стоянку. Перед відправленням автомобіля (справного) у рейс, його

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 25   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

відправляють на заправлення, далі - у зону навантаження головного цеху підприємства, і на КТП. Для проходження ТО або ПР, автомобіль знімають із зони зберігання й направляють на ділянку.

Робочі ворота в'їздів і виїздів повинні бути розташовані з відступом від червоної лінії забудови не менш чим на довжину найбільшого автомобіля на даному підприємстві, при цьому ворота в'їзду повинні передувати воротам виїзду, уважаючи по ходу вуличного руху, що виключить перетинання руху автомобілів, що виїжджають.

У приміщеннях для технічного обслуговування й ремонту автомобілів не дозволяється зберігати порожню тару з-під палива або мастильних матеріалів, тому для цієї мети передбачається спеціальний склад.

#### 1.10.2.Вимоги до виробничого корпусу

Фундамент під стіни - залізобетонні блоки по 6 метрів. Опора під колони - залізобетонні черевики. Стіни складені із цегли. Перекриття між колонами - залізобетонні односкілі балки, на яких лежать плити, що забезпечують опору даху. У спеціальних отворах у даху є вентиляційні вікна. Всі стики в стінах, між плитами, стінами, з'єднаннями й перегородками оброблені гідроізолятором. По всьому периметру корпус обкладений вимощенням.

Підлога у всіх приміщеннях залита цементом на висоту 0,05 метра. В акумуляторному й зарядному цехах підлого і стіни - на висоту 1,25 метра покриті спеціальною кислототривкою плиткою. У цих приміщеннях передбачено персональний місцевий відсмоктувач і витяжна вентиляція. Так само в цих цехах підведені холодна вода й передбачено злив у спеціальну тару під землею.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 26   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

У головному й малому цехах виробничого корпусу встановлені міжколіїні канави тупикового типу. Підлога в канавах залита цементом на 0,05 метра, стіни обкладені плиткою. Глибина канави - 1,2 метри. Освітлення в канавах - безпечне - 12 вольтів постійного струму (перенесення).

Освітлення в приміщеннях змішаного типу: світильники на 150 ват і через вікна з одинарним плетінням.

У головному цеху виробничого корпусу перебуває компресор з ресивером на 200 літрів. По трубах стиснене повітря попадає в приміщення малих цехів, моторної ділянки, акумуляторного й зарядного цехів.

Для в'їзду в головний і малі цехи встановлені ворота розпашного типу.

На випадок пожежі в цехах установлені протипожежні щити, пожежні рукави, гідранти, поміщені ящики з піском і вогнегасники.

### 1.11. Підбор устаткування

Таблиця 2

| Найменування встаткування                           | Габаритні розміри |        | Площа,<br>м <sup>2</sup> | Кількість<br>шт. | Загальна<br>площа,<br>м <sup>2</sup> |
|-----------------------------------------------------|-------------------|--------|--------------------------|------------------|--------------------------------------|
|                                                     | Довжина           | Ширина |                          |                  |                                      |
| 1                                                   | 2                 | 3      | 4                        | 5                | 6                                    |
| <b>1. Зона ЩО</b>                                   |                   |        |                          |                  |                                      |
| Установка для шлангової мийки автомобілів           | 1,10              | 0,42   | 0,46                     | 1                | 0,46                                 |
| Установка для зовнішньої мийки двигунів автомобілів | 1,40              | 0,60   | 0,84                     | 1                | 0,84                                 |
| РАЗОМ:                                              |                   |        |                          |                  | 1,30                                 |
| <b>2. Зона ТО-1</b>                                 |                   |        |                          |                  |                                      |
| Нагнітач мастильний                                 | 1,64              | 0,87   | 1,43                     | 1                | 1,43                                 |
| Установка для заправлення моторним маслом           | 0,26              | 0,12   | 0,03                     | 1                | 0,03                                 |

|                                                                               |      |      |      |   |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|---|------|
| Установка пересувна для збору відпрацьованого масла                           | 0,73 | 0,55 | 0,40 | 1 | 0,40 |
| Колонка повітряраздаточна                                                     | 0,25 | 0,24 | 0,06 | 1 | 0,06 |
| Компресор пересувний                                                          | 0,75 | 0,40 | 0,30 | 1 | 0,30 |
| Комплект ключів гайкових з відкритою ланкою                                   | 0,34 | 0,16 | 0,05 | 1 | 0,05 |
| Інструмент для ТО й ремонту електроустаткування автомобілів                   | 0,41 | 0,12 | 0,05 | 1 | 0,05 |
| Ключ із контрольованим крутний моментом                                       | 0,55 | 0,12 | 0,07 | 1 | 0,07 |
| Верстат слюсарний                                                             | 1,40 | 0,80 | 1,12 | 1 | 1,12 |
| РАЗОМ:                                                                        |      |      |      |   | 3,95 |
| <b>3. Зона ТО-2</b>                                                           |      |      |      |   |      |
| Підйомник канавний для вантажних автомобілів                                  | 0,94 | 1,07 | 1,01 | 2 | 2,01 |
| Нагнітач мастильний                                                           | 1,64 | 0,87 | 1,43 | 1 | 1,43 |
| Установка для заправлення моторним маслом                                     | 0,26 | 0,12 | 0,03 | 1 | 0,03 |
| Установка пересувна для збору відпрацьованого масла                           | 0,73 | 0,55 | 0,40 | 1 | 0,40 |
| Компресор пересувний                                                          | 0,75 | 0,40 | 0,30 | 1 | 0,30 |
| Прилад для перевірки пневматичного привода гальмової системи                  | 0,61 | 0,12 | 0,07 | 1 | 0,07 |
| Прилад для перевірки й регулювання фар                                        | 0,90 | 0,73 | 0,66 | 1 | 0,66 |
| Комплект ключів гайкових з відкритою ланкою                                   | 0,34 | 0,16 | 0,05 | 2 | 0,11 |
| Інструмент для ТО й ремонту рульових керувань автомобілів з гідропідсилювачем | 0,55 | 0,26 | 0,14 | 1 | 0,14 |
| Знімач                                                                        | 0,15 | 0,05 | 0,01 | 2 | 0,02 |
| Комплект пристосувань і інструмента                                           | 0,8  | 0,4  | 0,32 | 2 | 0,64 |
| Верстат слюсарний                                                             | 1,40 | 0,80 | 1,12 | 1 | 1,12 |
| Інструмент для ТО й ремонту електроустаткування автомобілів                   | 0,41 | 0,12 | 0,05 | 1 | 0,05 |
| Ключ із контрольованим крутний моментом                                       | 0,55 | 0,12 | 0,07 | 1 | 0,07 |
| Гайковерт для гайок коліс                                                     | 1,10 | 0,65 | 0,72 | 2 | 1,44 |
| РАЗОМ:                                                                        |      |      |      |   | 8,37 |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ДП.274.0036.009.000-ПЗ

Лист

28

**4. Зона ПР**

|                                                                           |      |      |      |   |       |
|---------------------------------------------------------------------------|------|------|------|---|-------|
| Візок для зняття, установки й транспортування коліс вантажних автомобілів | 1,16 | 0,91 | 1,06 | 2 | 2,12  |
| Стелаж для деталей                                                        | 0,80 | 0,70 | 0,56 | 2 | 1,12  |
| Домкрат автомобільний                                                     | 0,16 | 0,13 | 0,02 | 1 | 0,02  |
| Нагнітач мастильний                                                       | 0,47 | 0,54 | 0,25 | 1 | 0,25  |
| Установка для заправлення моторним маслом                                 | 0,26 | 0,12 | 0,03 | 1 | 0,03  |
| Установка пересувна для збору відпрацьованого масла                       | 0,73 | 0,55 | 0,40 | 1 | 0,4   |
| Пістолет для обдува деталей стисненим повітрям                            | 0,15 | 0,03 | 0,00 | 1 | 0     |
| Компресор пересувний                                                      | 0,75 | 0,40 | 0,30 | 1 | 0,3   |
| Візок акумуляторний                                                       | 1,36 | 0,70 | 0,95 | 1 | 0,95  |
| Пристосування для випресування шворнів автомобілів                        | 1,40 | 0,70 | 0,98 | 1 | 0,98  |
| Комплект ключів гайкових з відкритою ланкою                               | 0,34 | 0,16 | 0,05 | 2 | 0,1   |
| Інструмент для ТО й ремонту електроустаткування автомобілів               | 0,41 | 0,12 | 0,05 | 2 | 0,1   |
| Ключ із контрольованим крутний моментом                                   | 0,55 | 0,12 | 0,07 | 2 | 0,14  |
| Гайковерт для гайок коліс                                                 | 1,10 | 0,65 | 0,72 | 2 | 1,44  |
| Знімач                                                                    | 0,15 | 0,05 | 0,01 | 2 | 0,02  |
| Зварювальний напівавтомат                                                 | 0,52 | 0,25 | 0,13 | 1 | 0,13  |
| Пристрій для притирання клапанів                                          | 0,36 | 0,08 | 0,03 | 1 | 0,03  |
| Машина свердлильна електрична                                             | 0,19 | 0,07 | 0,01 | 1 | 0,01  |
| Лещата                                                                    | 0,44 | 0,23 | 0,10 | 1 | 0,1   |
| Випрямляч                                                                 | 0,35 | 0,47 | 0,16 | 1 | 0,16  |
| Верстат слюсарний                                                         | 1,40 | 0,80 | 1,12 | 2 | 2,24  |
| Тумбочка зварника                                                         | 0,65 | 0,45 | 0,29 | 1 | 0,29  |
| Набір інструмента шиноремонтника                                          | 0,45 | 0,33 | 0,15 | 2 | 0,3   |
| РАЗОМ:                                                                    |      |      |      |   | 11,23 |

**5. Зона Д-1 і Д-2**

|                                 |      |      |      |   |      |
|---------------------------------|------|------|------|---|------|
| Шафа для приладів               | 1,00 | 0,60 | 0,60 | 2 | 1,20 |
| Компресометр, К- 5 2            | 0,36 | 0,07 | 0,02 | 1 | 0,02 |
| Стіл діагноста                  | 1,20 | 0,80 | 0,96 | 2 | 1,92 |
| Комплект діагностичний, КАД-300 | 0,76 | 0,67 | 0,51 | 1 | 0,51 |
| Слюсарний верстат               | 1,40 | 0,80 | 1,12 | 2 | 2,24 |
| Стіл конторський                | 1,20 | 0,65 | 0,78 | 2 | 1,56 |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ДП.274.0036.009.000-ПЗ

Лист

29

|                                                         |       |       |      |   |       |
|---------------------------------------------------------|-------|-------|------|---|-------|
| Пневмотестер, ДО-272М                                   | 0,14  | 0,07  | 0,01 | 1 | 0,01  |
| Ларь для відходів                                       | 0,5   | 0,5   | 0,25 | 1 | 0,25  |
| Стенд гальмовий, СТС-10                                 | 1,5   | 1,5   | 2,25 | 1 | 2,25  |
| РАЗОМ:                                                  |       |       |      |   | 9,96  |
| <b>5. Агрегатна діляниця</b>                            |       |       |      |   |       |
| Інструментальна шафа                                    | 0,455 | 0,555 | 0,25 | 2 | 0,51  |
| Слюсарний верста                                        | 1,4   | 0,8   | 1,12 | 2 | 2,24  |
| Стенд для ремонту ДВЗ                                   | 1,29  | 0,66  | 0,85 | 1 | 0,85  |
| Стенд для ремонту КПП                                   | 1     | 0,485 | 0,49 | 1 | 0,49  |
| Стенд для ремонту редуктора заднього моста              | 0,83  | 0,52  | 0,43 | 1 | 0,43  |
| Стіл для контролю деталей                               | 2     | 0,8   | 1,60 | 2 | 3,20  |
| Площадка для агрегатів                                  | 3     | 1,5   | 4,50 | 1 | 4,50  |
| Верт. свердлів. верстат                                 | 0,87  | 0,59  | 0,51 | 1 | 0,51  |
| Ларь для обтирочног матеріала                           | 1     | 0,7   | 0,70 | 1 | 0,70  |
| Ванна для мийки деталей                                 | 1,05  | 0,8   | 0,84 | 1 | 0,84  |
| Стенд для ремонту кермового механізму й карданних валів | 0,93  | 0,6   | 0,56 | 1 | 0,56  |
| Гідравлічний прес                                       | 1,56  | 0,53  | 0,83 | 1 | 0,83  |
| стелаж для деталей                                      | 0,8   | 0,7   | 0,56 | 1 | 0,56  |
| РАЗОМ:                                                  |       |       |      |   | 16,21 |
| <b>6. Слюсарно-механічна ділянка</b>                    |       |       |      |   |       |
| Верстат слюсарний                                       | 1,4   | 0,8   | 1,12 | 3 | 3,36  |
| Токано-Гвинторізний верстат                             | 0,265 | 0,96  | 0,25 | 1 | 0,25  |
| Інструментальна шафа                                    | 0,455 | 0,555 | 0,25 | 1 | 0,51  |
| Стелаж для деталей                                      | 1,4   | 0,45  | 0,63 | 4 | 2,52  |
| Ларь для відходів                                       | 0,5   | 0,5   | 0,25 | 1 | 0,25  |
| Вертикальний свердлильний верстат                       | 0,87  | 0,59  | 0,51 | 1 | 0,51  |
| Перевірочна плита                                       | 0,75  | 1     | 0,75 | 1 | 0,75  |
| Верстат ножівковий торцевий                             | 1,47  | 0,69  | 1,01 | 1 | 1,01  |
| Верстат універсальний фрезерний                         | 1,08  | 1     | 1,08 | 1 | 1,08  |
| РАЗОМ:                                                  |       |       |      |   | 12,82 |
| <b>7. Електромеханічна ділянка</b>                      |       |       |      |   |       |
| Верстат для електриків                                  | 1,2   | 0,8   | 0,96 | 1 | 0,96  |
| Стелаж для деталей                                      | 1,4   | 0,45  | 0,63 | 2 | 1,26  |
| Ванна для мийки деталей                                 | 0,65  | 1,25  | 0,81 | 1 | 0,81  |
| Ларь для обтирального матеріалу                         | 1     | 0,5   | 0,50 | 1 | 0,50  |
| Заточувальний верстат                                   | 0,79  | 0,64  | 0,51 | 1 | 0,51  |
| Верстат для проточки колекторів                         | 1,1   | 0,48  | 0,53 | 1 | 0,53  |

|                                                  |       |       |      |   |       |
|--------------------------------------------------|-------|-------|------|---|-------|
| Іспитово-контрольний стенд                       | 0,65  | 0,726 | 0,47 | 1 | 0,47  |
| РАЗОМ:                                           |       |       |      |   | 5,04  |
| <b>8. Акумуляторна ділянка</b>                   |       |       |      |   |       |
| Стелаж для АКБ                                   | 1,4   | 0,74  | 1,04 | 1 | 1,04  |
| Шафа для матеріалів                              | 1,2   | 0,6   | 0,72 | 1 | 0,72  |
| Ванна для електроліту                            | 0,32  | 0,74  | 0,24 | 1 | 0,24  |
| Електродистильатор                               | 0,52  | 0,47  | 0,24 | 1 | 0,24  |
| Стелаж для сулій                                 | 0,6   | 2     | 1,20 | 1 | 1,20  |
| Пристосування для розливу акумуляторної кислоти  | 0,32  | 0,62  | 0,20 | 1 | 0,20  |
| Інструментальна шафа                             | 0,455 | 0,555 | 0,25 | 1 | 0,25  |
| Верстат                                          | 1,2   | 0,8   | 0,96 | 1 | 0,96  |
| РАЗОМ:                                           |       |       |      |   | 4,85  |
| <b>9. Ділянка ремонту системи живлення</b>       |       |       |      |   |       |
| Стелаж для деталей                               | 1,4   | 0,45  | 0,63 | 2 | 1,26  |
| Верстат слюсарний                                | 1,2   | 0,8   | 0,96 | 1 | 0,96  |
| Інструментальна шафа                             | 0,455 | 0,555 | 0,25 | 1 | 0,25  |
| Ларь для обтирочног матеріала                    | 1     | 0,5   | 0,50 | 1 | 0,50  |
| РАЗОМ:                                           |       |       |      |   | 4,02  |
| <b>10. Шиномонтажна і вулканізаційна ділянка</b> |       |       |      |   |       |
| Пневматичний спредер                             | 0,6   | 0,8   | 0,48 | 1 | 0,48  |
| Кліть для накачування шин                        | 1,6   | 0,65  | 1,04 | 1 | 1,04  |
| Стенд для демонтажу шин                          | 1,4   | 0,93  | 1,30 | 1 | 1,30  |
| Камера для фарбування дисків коліс               | 1,5   | 1,5   | 2,25 | 1 | 2,25  |
| Одноярусний стелаж для покришок                  | 2,35  | 0,8   | 1,88 | 1 | 1,88  |
| Ларь для відходів                                | 0,5   | 0,5   | 0,25 | 2 | 0,50  |
| Верстат                                          | 1,4   | 0,8   | 1,12 | 1 | 1,12  |
| Електровулканізаційний апарат                    | 0,4   | 0,35  | 0,14 | 1 | 0,14  |
| Ванна для перевірки                              | 1,2   | 0,876 | 1,05 | 1 | 1,05  |
| Шерохувальний верстат                            | 0,8   | 0,6   | 0,48 | 1 | 0,48  |
| Ручна клеємішалка                                | 0,8   | 0,6   | 0,48 | 1 | 0,48  |
| Настінні вішалки для камер                       | 1,5   | 0,3   | 0,45 | 3 | 1,35  |
| РАЗОМ:                                           |       |       |      |   | 12,07 |
| <b>11. Ковальсько-ресорна ділянка</b>            |       |       |      |   |       |
| Стенд для рихтування                             | 1,39  | 1,075 | 1,49 | 1 | 1,49  |
| шліфувальний верстат                             | 1,028 | 0,684 | 0,70 | 1 | 0,70  |
| Стенд для складання ресор                        | 0,6   | 0,8   | 0,48 | 1 | 0,48  |
| Стенд для випробування ресор                     | 1,95  | 0,65  | 1,27 | 1 | 1,27  |
| Плита правочна на підставці                      | 1,5   | 1     | 1,50 | 1 | 1,50  |

|                                   |       |      |      |   |       |
|-----------------------------------|-------|------|------|---|-------|
| Камерна електропіч                | 3     | 2    | 6,00 | 1 | 6,00  |
| Пневматичний молот                | 2,1   | 1    | 2,10 | 1 | 2,10  |
| Ларь для ковальського інструмента | 0,8   | 0,4  | 0,32 | 2 | 0,64  |
| Горно ковальський на два вогні    | 2,2   | 0,88 | 1,94 | 1 | 1,94  |
| Ящик для вугілля                  | 0,5   | 0,4  | 0,20 | 1 | 0,20  |
| Ящик для піску                    | 0,6   | 0,6  | 0,36 | 1 | 0,36  |
| Ковадло                           | 0,505 | 0,12 | 0,06 | 2 | 0,12  |
| Стелаж для ресор                  | 1,6   | 1,1  | 1,76 | 1 | 1,76  |
| РАЗОМ:                            |       |      |      |   | 18,56 |

#### 12. Мідницька ділянка

|                                                     |      |      |      |   |       |
|-----------------------------------------------------|------|------|------|---|-------|
| Верстат для ремонту паливних баків                  | 1,2  | 0,8  | 0,96 | 1 | 0,96  |
| Стенд для ремонту радіаторів                        | 3    | 1,25 | 3,75 | 1 | 3,75  |
| Установка для очищення радіаторів від накипу        | 1    | 1,25 | 1,25 | 1 | 1,25  |
| Стелаж для радіаторів і паливних баків              | 1    | 1,6  | 1,60 | 2 | 3,20  |
| Установка для випарювання й промивки паливних баків | 1,05 | 1,27 | 1,33 | 1 | 1,33  |
| стелаж для деталей                                  | 1,4  | 0,45 | 0,63 | 1 | 0,63  |
| Шафа для розпаювання й протрави радіаторів          | 1,3  | 0,95 | 1,24 | 1 | 1,24  |
| РАЗОМ:                                              |      |      |      |   | 12,36 |

#### 13.Зварювальна ділянка

|                                  |      |      |       |   |       |
|----------------------------------|------|------|-------|---|-------|
| Пост зварювальних робіт          | 7,2  | 2,5  | 18,00 | 1 | 18,00 |
| Трансформатор зварювальний       | 0,6  | 0,5  | 0,30  | 1 | 0,30  |
| Верстат бляхаря                  | 1,2  | 0,6  | 0,72  | 2 | 1,44  |
| Важільні ножиці                  | 0,6  | 0,4  | 0,24  | 1 | 0,24  |
| Площадка для листового матеріалу | 1,5  | 1    | 1,50  | 1 | 1,50  |
| Зиг-машина                       | 1,47 | 0,81 | 1,19  | 1 | 1,19  |
| Вертикально-свердлильний верстат | 0,87 | 0,59 | 0,51  | 1 | 0,51  |
| Плита правочна                   | 1    | 1,5  | 1,50  | 1 | 1,50  |
| Апарат для точкового зварювання  | 0,6  | 0,5  | 0,30  | 1 | 0,30  |
| РАЗОМ:                           |      |      |       |   | 24,98 |

#### 14. Деревообробна ділянка

|                            |      |       |      |   |      |
|----------------------------|------|-------|------|---|------|
| Стелаж для заготовок       | 1,5  | 0,5   | 0,75 | 1 | 0,75 |
| Верстат деревообробний     | 1,28 | 0,885 | 1,13 | 1 | 1,13 |
| Стенд для ремонту платформ | 4,26 | 1,06  | 4,51 | 1 | 4,51 |
| Точило                     | 1    | 0,4   | 0,4  | 1 | 0,4  |
| Ларь для відходів          | 0,5  | 0,5   | 0,25 | 1 | 0,25 |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ДП.274.0036.009.000-ПЗ

Лист

32

|                         |     |     |     |   |       |
|-------------------------|-----|-----|-----|---|-------|
| Стіл обробки матеріалів | 0,6 | 2   | 1,2 | 1 | 1,2   |
| Стелаж для деталей      | 1,2 | 1,8 | 2,2 | 1 | 2,2   |
| Шафа для інструментів   | 0,5 | 0,6 | 0,3 | 1 | 0,3   |
| РАЗОМ:                  |     |     |     |   | 10,74 |

## 2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 2.1. Удосконалення обладнання для збирання відпрацьованих масел

#### 2.1.1. Вибір прототипу обладнання для збирання відпрацьованих масел

Завданням дипломного проекту було поставлено задачу удосконалити обладнання для збору відпрацьованого мастила, проте наразі в господарстві відсутнє будь-яке спеціалізоване обладнання для цієї технічної операції.

Відома конструкція пристроїв для збирання відпрацьованих масел з агрегатів сільськогосподарської техніки (пристрій 12261.00.000–рис. 2.1) складаються з бака 1, коліс 2, ручки 3, насадки 4, подовжувача 5, воронки 6. На баку є глазок для контролю рівня мастила 7 і пробка 8 для його зливу.

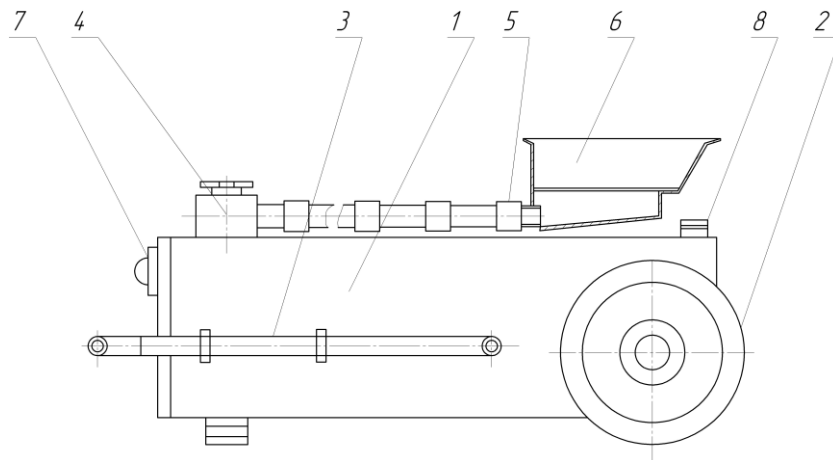


Рис. 2.1–Пристрій для збору мастила 12261.00.000

Для зливу мастила з агрегатів техніки, пристрій розміщують під нею. За допомогою насадки і подовжувача воронка підводиться під зливний отвір агрегата, після чого відкручується цю пробка і мастило зливається в бак пристрою. Верхній рівень мастила контролюється по контрольному глазку.

### 2.1.2. Обґрунтування конструкції обладнання для збору і очищення відпрацьованого мастила

В конструкції обладнання, що пропонується, ми вирішили додаково забезпечити грубу очистку відпрацьованих масел, для чого передбачили встановлення в баці 1 пристрою фільтра, а для наглядності за контролем рівня масели в маслоприймачі 2 встановили поплавков 4. Загальний вид обладнання для збору відпрацьованого мастила зображено на рис. 2.2.

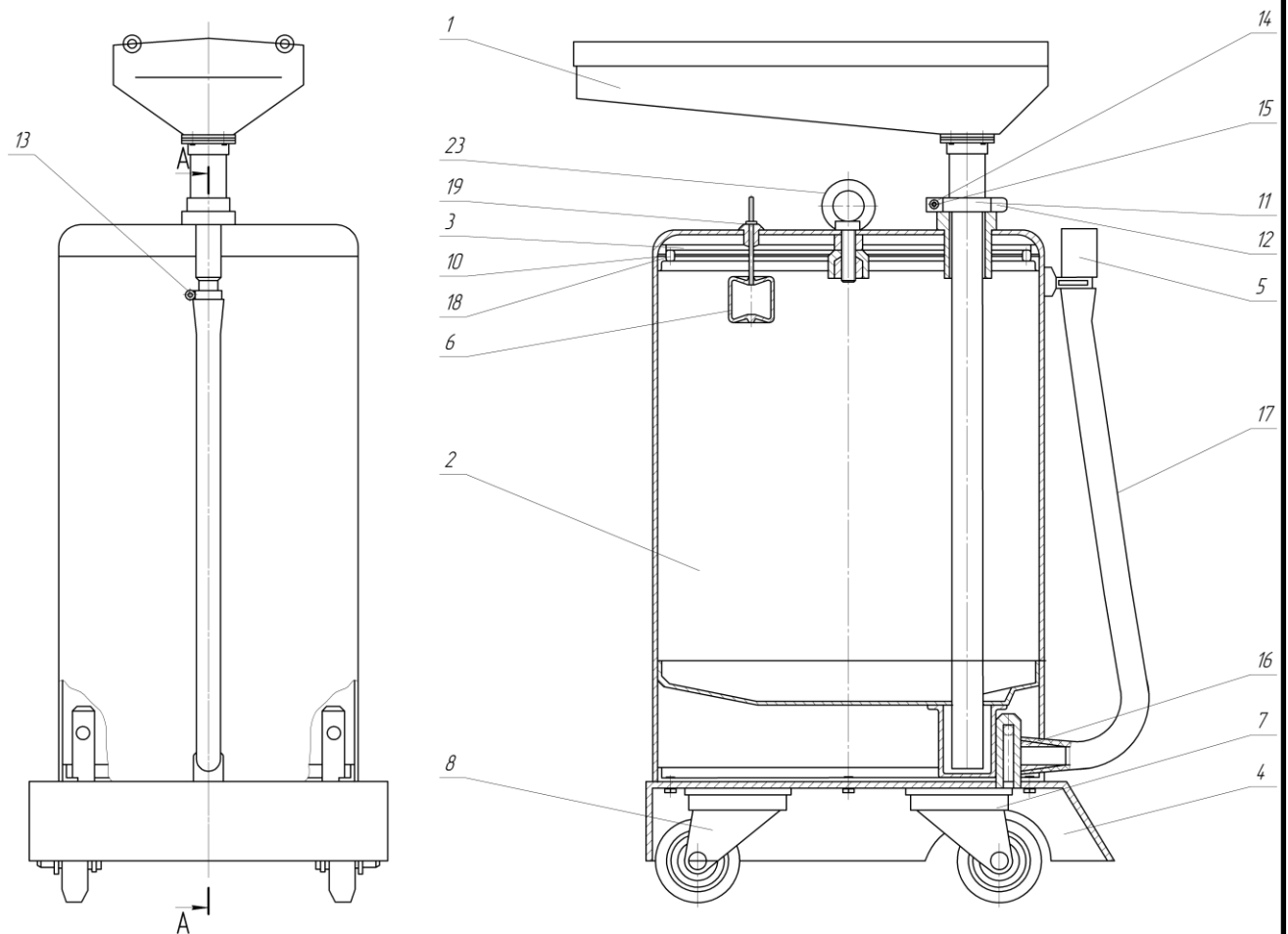


Рис.2.2–Загальний вид бака для збору і очищення відпрацьованого масла

1–бак, 2–маслоприймач, 3–кришка, 4–основа, 5–клапан, 6–поплавок, 7–вилка поворотна, 8–вилка нерухома, 10–прокладка, 11–затискач, 12–ексцентрик, 13–хомуттик, 14–втулка, 15–болт, 16–гвинт, 17–рукав, 18–гвинт, 19–кільце.

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ДП.274.0036.009.000-ПЗ

Лист

35

### 2.1.3 Розрахунки з'єднання з натягом

#### 2.1. Вихідні дані:

$$d = 14 \text{ мм};$$

$$l = 20 \text{ мм};$$

$$d_1 = 0 \text{ мм};$$

$$D_2 = 24 \text{ мм};$$

$$M_k = 10 \text{ Н*м};$$

Матеріал деталей :

$$\text{втулка} - \text{Сталь 20} \quad \sigma_B = 6 \cdot 10^7 \text{ Па}$$

$$\text{вал} - \text{Сталь 20} \quad \sigma_T = 6 \cdot 10^7 \text{ Па}$$

**2.1.3.2. Визначимо необхідний найменший тиск на контактних поверхнях з'єднання по формулі:**

$$P_{min} = \frac{2M_k}{\pi \times d^2 \times l \times f}, \quad (2.1)$$

де  $M_k$  - крутний момент, Н\*м;

$d_{nc}$  - діаметр з'єднання, м;

$l$  - довжина з'єднання, м;

$f$  - коефіцієнт тертя.

Тут  $f = 0,1$

Тоді:

$$P_{min} = \frac{2 \cdot 10}{3,14 \times 14^2 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-3} \times 0,1} = 16 \times 10^6 \text{ Па}$$

**2.1.3.3. Визначимо необхідне значення найменшого розрахункового натягу по формулі:**

$$N_{min} = P_{min} \times d \left( \frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right), \quad (2.2)$$

де  $C_1$  і  $C_2$  - коефіцієнти Ляме;

$E_1$  і  $E_2$  - модулі пружності матеріалів відповідно для вала й втулки, Па.

Тут

$$E_1 = 1011 \text{ Па}$$

$$E_2 = 1011 \text{ Па}$$

$$M_1 = 0,25$$

$$M_2 = 0.25$$

Значення  $C_1$  і  $C_2$  визначаються по формулах:

$$C_1 = \frac{1 + \left(\frac{d_1}{d}\right)^2}{1 - \left(\frac{d_1}{d}\right)^2} - M_1; \quad (2.3)$$

$$C_2 = \frac{1 + \left(\frac{d}{D_2}\right)^2}{1 - \left(\frac{d}{D_2}\right)^2} - M_2; \quad (2.4)$$

де  $d_1$  - діаметр отвору пустотілого вала, М;

$D_2$  - зовнішній діаметр втулки, М;

$M_1$  і  $M_2$  - коефіцієнти Пуассона відповідно для вала й втулки.

Тоді чисельні значення  $C_1$  і  $C_2$  відповідно рівні

$$C_1 = \frac{1 + \left(\frac{0}{14}\right)^2}{1 - \left(\frac{0}{14}\right)^2} - 0.25 = 0,75$$

$$C_2 = \frac{1 + \left(\frac{14}{24}\right)^2}{1 - \left(\frac{14}{24}\right)^2} + 0.3 = 2,28$$

Обчислимо значення  $N_{min}$

$$N_{min} = 16 \times 10^6 * 14 * 10^{-3} \left( \frac{0,75}{10^{11}} + \frac{2,28}{10^{11}} \right) = 6 \times 10^{-6} \text{ м} = 6. \text{ мкм}$$

**2.1.3.4. Визначимо з урахуванням виправлень до  $N_{min}$  величину найменшого натягу по формулі:**

$$[N_{min}] = N_{min} + \gamma_m + \gamma_t + \gamma_u + \gamma_n; \quad (2.5)$$

де  $\gamma_m$  - виправлення, що враховує зняття нерівностей контактних поверхонь деталей при складанні;

$\gamma_u$  - виправлення, що враховує ослаблення натягу під дією відцентрових сил;

$\gamma_n$  - виправлення, що компенсує зменшення натягу при повторних запресовуваннях.

Виправленнями  $\gamma_t$ ,  $\gamma_u$ ,  $\gamma_n$  - зневажимо, оскільки в нашому випадку їх значення досить малі.

Величина  $\gamma_m$  рівна

$$\gamma_m = 1,2(R_{zd} + R_{zd}) \approx 5 (R_{ad} + R_{ad}) \quad (2.6)$$

Для втулки  $R_a = 3,2$  мкм; для вала  $R_a = 3,2$  мкм.

$$\gamma_m = 5(2+2) = 20 \text{ мкм.}$$

Тоді

$$[N_{min}] = 6 + 20 = 26 \text{ мкм}$$

**2.1.3.5. Визначимо найбільший припустимий питомий тиск при якому відсутня пластична деформація на контактних поверхнях деталей**

У якості  $[P_{max}]$  ухвалюється найменше із двох значень:

$$P_1 = 0,58 \sigma_{T1} \left[ t - \left( \frac{d_1}{d} \right)^2 \right]; \quad (2.7)$$

$$P_2 = 0,58\sigma_{T2} \left[ 1 - \left( \frac{d}{d_2} \right)^2 \right]; \quad (2.8)$$

де  $P_1$  і  $P_2$  - найбільший припустимий питомий тиск на контактних поверхнях втулки й вала;

$\sigma_{T2}$  - границя текучості матеріалу вала.

У нашім випадку

$$\sigma_{T1} = 8,5 \times 10^7 \text{ Па}$$

$$\sigma_{T2} = 8,5 \times 10^7 \text{ Па}$$

$$\text{Тоді } P_1 = 0,58 \times 8,5 \times 10^7 \left[ 1 - \left( \frac{0}{14} \right)^2 \right] \approx 49,3 \times 10^6 \text{ Па}$$

$$P_2 = 0,58 \times 8,5 \times 10^7 \left[ 1 - \left( \frac{14}{24} \right)^2 \right] \approx 32,5 \times 10^6 \text{ Па}$$

$$\text{Отже, } [P_{\max}] = 49,3 \times 10^6 \text{ Па}$$

**2.1.3.6. Визначити найбільший розрахунковий натяг  $N_{\max}$  по формулі:**

$$N_{\max}^1 = [P_{\max}] d \left( \frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right); \quad (2.9)$$

$$N_{\max}^1 = 49,3 \times 10^6 \times 14 \times 10^{-3} \left( \frac{0,75}{10^{11}} + \frac{2,28}{10^{11}} \right) = 2 \times 10^{-6} \text{ м} = 2 \text{ мкм}$$

**2.1.3.7. Визначити величину найбільшого припустимого натягу по формулі:**

$$[N_{\max}] = N_{\max}^1 \times \gamma_{y\partial} + \gamma_m + \gamma_t, \quad (2.10)$$

де  $[N_{\max}]$  - найбільший припустимий натяг;

$\gamma_{y\partial}$  - коефіцієнт збільшення тиску в торців втулки при

запресовуванні вала;

$\gamma_t$  - температурне виправлення.

У нашій випадку  $\gamma_t = 0$

$$\gamma_{y\partial} = 0,5$$

Тоді

$$[N_{max}] = 49,3 + 20 + 0,5 = 69,8 \text{ мкм}$$

$$N_{max} = 69,8 \text{ мкм}$$

$$N_{min} = 22,5 \text{ мкм}$$

**2.1.3.8. Визначити зусилля запресовування при складанні деталей під пресом по формулі:**

$$R_n = f_n P_{max} \times \pi \times d_{nc} \times l ; \quad (2.11)$$

де  $f_n = 1,2$

$$P_{max} = \frac{N_{max} - \gamma_m}{d_{nc} \left( \frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right)}$$

$$P_{max} = \frac{(69,8 - 20) \times 10^{-6}}{14 \times 10^{-3} \left( \frac{0,75}{10^{11}} + \frac{2,28}{10^{11}} \right)} \approx 117 \times 10^6 \text{ Па}$$

Тоді

$$R_n = 1,2 * 0,1 * 117 * 106 * 3,14 * 0,014 * 0,02 = 0,21 \times 10^3 \text{ Н}$$

Розрахунками було знайдене зусилля запресовування вала ролика в посадкове місце в каретці. Воно склало 21кг, або 210Н.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 40   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

### 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

#### 3.1 Нормативно правова база ОП

Охорона праці – це система правових, соціально – економічних, організаційно-технічних, санітарно гігієнічних заходів та засобів спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. Охорона праці як наукова дисципліна виникла на перетині соціально – правових , технічних медичних наук.

Головними об'єктами її дослідження є людина в процесі праці, виробниче середовище, організація праці та виробництва. На підставі цих досліджень розробляються заходи щодо підвищення умов праці: на виробництвах.

У законі України про «Про охорону праці вказується, що управління охороною праці на підприємстві здійснюється роботодавцем, який створює відповідні спроби для організації і контролю виконання нормативно правових актів з охорони праці».

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до конституції України Верховною радою України. Вона спрямована на створення політичних умов праці, запобігання нещасних випадкам та професійним захворюванням і базується на наступних принципах, задекларованих у законі України «Про охорону праці».

Галузевий стандарт «Правила охорони праці на автомобільному транспорті є основним для автотранспортних підприємств і організацій, а також підприємств до складу яких входять транспортні цехи, дільниці, майстерні, гаражі, тощо незалежно від відомої належності та форми власності».

Дія цих правил поширюється на всі автотранспортні підприємства.

При прийнятті працівника на роботу укладається письмовий договір, як правило у письмовій формі. Умови трудового договору не можуть містити положень, що суперечать законам та іншим нормативно – правовим актам з охорони праці.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 41   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

### 3.2 Організація охорони праці

Загальне керівництво роботою з охорони праці згідно закону України „Про охорону праці” в цілому на підприємстві покладається на його власника.

Для організації роботи , спрямованої на запобігання нещасних випадків , професійних захворювань і аварій на підприємствах з кількістю працюючих 50 чоловік і більше , повинна бути створена служба охорони праці.

На підприємствах з кількістю працюючих менше 50 чоловік функції цієї служби можуть виконувати особи з відповідною професійною підготовкою за сумісництвом.

На підприємствах загальна чисельність фахівців служби охорони праці встановлюється в залежності від загального числа працюючих, небезпечності та шкідливості виробничих процесів, кількості окремо розташованих від основної бази автоколон.

Рекомендується при чисельності працюючих від 50 до 500 чоловік до служби охорони праці включати одного фахівця, від 501 до 1000 – двох фахівців, більше 1000 чоловік – трьох фахівців .

При наявності двох і більше окремо розташованих від основної бази автоколон, виробництв до служби охорони праці підприємства доцільно включати додатково ще одного фахівця.

Управління охороною праці на підприємстві здійснюється у відповідності з Системою управління охороною праці.

Для виконання робіт з підвищеною небезпекою власник наказом по підприємству встановлює відповідальних керівників за безпечне її проведення.

Для проведення навчання, надання медичної допомоги працівникам з питань охорони праці, а також пропаганди безпечних методів праці на кожному підприємстві з кількістю працюючих 100 і більше чоловік повинні створені кабінети охорони праці. На підприємствах з меншою кількістю працюючих, а також в окремо розташованих автоколонах та виробництвах створюються кутки з охорони праці.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 42   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

### 3.3 Аналіз умов праці за основними параметрами на дільниці ТО-1, що реконструюється

Аналіз умов праці на робочих місцях за основними параметрами виконується з метою встановлення шкідливих або небезпечних факторів та захисту від них людини на виробництві.

На дільниці для забезпечення санітарно-гігієнічних норм функціонують системи водопостачання, каналізації, вентиляції, опалення, природного та штучного освітлення, електробезпеки та інші.

Для перевірки відповідності норм вимірювання були визначені фактичні значення основних параметрів умов праці, порівняння їх з нормами показано в таблиці 5. Нормативні значення параметрів умов праці визначені згідно галузевого стандарту з охорони праці ДНАОП 0.0-1.28-97.

Таблиця 3.1

Фактичні та нормативні значення основних параметрів умов праці на дільниці.

| № з\п | Назва параметрів умов праці          | Нормативні значення   | Фактичне значення | Відповідність |
|-------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|
| 1     | Параметри мікроклімату робочої зони: |                       |                   |               |
|       | а) температура повітря, С            | $\frac{15-21}{16-27}$ | $\frac{18}{20}$   | відповідає    |
|       | б) швидкість руху повітря, м\с       | 0,2 – 0,5             | 0,3               | відповідає    |

|    |                                                          |                                               |                                               |               |
|----|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|    | в) відносна вологість повітря, %                         | 75 %                                          | 75 %                                          | відповідає    |
| 3  | Параметри природного освітлення КПО, %                   | 1                                             | 4,0                                           | відповідає    |
| 4  | Параметри штучного освітлення, лк                        | 500                                           | 100                                           | не відповідає |
| 5. | Параметри електробезпеки:                                |                                               |                                               |               |
|    | а) наявність заземлюючого контуру                        | Вимога заземлення з опором $\leq 40\text{Om}$ | Наявне заземлення з опором $\leq 40\text{Om}$ | відповідає    |
|    | б) наявність занулення виробничого обладнання            | Вимога обов'язкова для напружень до 1000 В    | Наявне                                        | відповідає    |
|    | в) наявність системи захисного відключення електромережі | Вимога обов'язкова                            | Наявне                                        | відповідає    |
| 6. | Ергономічність робочих місць дільниці                    | Вимога обов'язкова                            | Технологічне обладнання                       | відповідає    |

На основі порівняння фактичних і нормативних параметрів умов праці робимо висновок про наявність на ділянці ТО-1 дії шкідливих і небезпечних факторів:

Недостатня освітленість робочих місць ділянки від системи штучного освітлення.

### **3.4. Заходи по доведенню умов праці на ділянці ТО-1 до вимог нормативних документів**

#### **Розрахунок загального освітлення**

Вихідні дані: Розміри приміщення  $A = 12$  м,  $B = 6$  м,  $H = 4,6$  м. Напруга ел. мережі 220 В. світильники з люмінесцентними лампами ЛПО 02 –  $4 \cdot 20 / H - 0,1$ ; лампа ЛБ – 20, коефіцієнт відбивної здатності стелі, стін, робочої поверхні 0,7; 0,5; 0,3.

Коефіцієнт запасу 1,3, коефіцієнт нерівномірності освітлення  $z = 1,1$ , висота робочої поверхні  $h_{р.п} = 0,8$  м, висота з вису  $h_{зв} = 0,1$  м.

За нормами «СН и П – П – 4 - 79» (табл.. Д. 27) мінімальна за нормована освітленість від загального освітлення для ділянки становить 200 лк.

Знаходимо висоту підвісу світильників за формулою:

$$h = H \cdot (h_{р.п} + h_{зв});$$

де  $H$  – висота приміщення, м;

$h_{р.п}$  – висота робочої поверхні. м;

$h_{зв}$  – звис – відстань від центру світильника до стелі ( $h_{зв} = 0,1 - 1,5$  м);

$$h = 4,6 - (0,8 + 0,1) = 3,7 \text{ м};$$

Довжина світильника з таблиці: Д. 2.2 становить  $l_1 = 0.6555$  м.

Для визначення коефіцієнта використання світлового потоку знаходимо індекс приміщення:

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 45   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

$$i = \frac{A \cdot B}{h(A \cdot B)};$$

де А і В – розміри приміщення, м;

h – висота під вису світильника, м;

$$i = \frac{11 \cdot 6}{3,4 (11 \cdot 6)} = 1,14;$$

За таблицею Д. 2.10 для заданого світильника коеф. використання  $\eta = 0,43$ ;  
Оскільки при розрахунку з ілюміцентними лампами світловий потік відомий (за таб. Д. 2,3) для лампи ЛБ-20  $\Phi_{\text{л}} = 1180$  лм;

Визначаємо загальну кількість світиль світильників:

$$N = \frac{E_{\text{нск}}}{n \Phi_{\text{л}} \eta};$$

де  $E_{\text{н}}$  – нормативне значення освітленості лк;

S – площа приміщення, м<sup>2</sup>;

K – коефіцієнт запасу;

Z – коефіцієнт нерівномірності освітленості, 1,1;

n – число ламп;

$\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку:

$$N = \frac{200 \cdot 11 \cdot 6 \cdot 1,3 \cdot 1,1}{4 \cdot 1180 \cdot 0,43} = 9,3;$$

Приймаємо 10 світильників

Існуюча система загального штучного освітлення складалась із 6 світильників марка ЛПО 02 – 4 · 20 / Н – 0,1. Доповнюю існуючу систему загального освітлення, установивши ще 4 світильники з рівномірним розташуванням по площі стелі.

### Розрахунок місцевого освітлення

Місцеве освітлення в системі комбінованого повинно утворювати освітлення:

$$E_{\text{м}} = E_{\text{к}} - E_{\text{з}} = 500 - 200 = 300 \text{ лк}$$

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 46   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

Визначаємо необхідний світловий потік ламп за формулою:

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{1000 E_{\text{мк}}}{\mu e} = \frac{1000 \cdot 300 \cdot 1,2}{1,1 \cdot 80} = 4090 \text{ лм}$$

Лампа потужністю 100 Вт дає світловий потік 1740 лм (таб. Д. 2.14) , тому приймаємо два світильники НКС з лампами МОД 24 – 100 які дають загальний світловий потік:

$$\Phi_{\text{л}}^1 = 3\Phi_{\text{л}} = 3 \cdot 1740 = 5220 \text{ лм}$$

Освітлення робочого місця місцевим освітленням становитиме:

$$E_{\text{м}}^1 = \frac{\Phi_{\text{л}}^1 \cdot \mu \cdot e}{1000 \cdot \kappa} = \frac{5220 \cdot 1,1 \cdot 80}{1000 \cdot 1,2} = 382 \text{ лк}$$

Правила дозволяють перевищувати освітленість від нормованої на 20%. Фактичне перевищення освітленості при комбінованому освітленні становить:

$$\Delta E_{\kappa} = \frac{(E_{\text{з}} + E_{\text{м}}^1) - E_{\kappa}}{E_{\kappa}} \cdot 100\% = \frac{(200 + 382) - 500}{500} \cdot 100\% = 16\%$$

що задовольняє вимогам правил.

### 3.5. Екологічна безпека ділянки

Мінімізація забруднення навколишнього середовища від джерел забруднень – основний напрямок вирішення задачі екологічної безпеки ділянки.

Джерелами забруднень на ділянці є:

- використані обтирні матеріали;
- викиди пилу з металічними рештками,

Для створення умов зниження несприятливого впливу слюсарного відділення на навколишнє середовище, необхідно дотримуватись наступних правил:

- наявність пиловловлювача в системі загальної вентиляції.
- встановлення фільтру Ф13-6 в систему місцевої вентиляції.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 47   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

- для обтирних матеріалів спроектована спеціальна тара з відповідними написами, що призначена для транспортування на пункт утилізації.

### 3.6. Пожежна безпека

Основними пожежними правилами по пожежній безпеці є Закон України «Про пожежну безпеку». Пожежна безпека – це стан об’єкта при якому виключається можливість пожежі а у випадку і виключення використовується необхідні заходи.

Пожежна безпека може бути забезпечена мірами пожежної профілактики і активного пожежного захисту. Закон передбачає обов’язкове навчання усіх працівників при прийнятті на роботу і періодично в процесі роботи.

Проти пожежних захист на ділянках створюється наступними організаційними та технічними заходами:

- призначення наказом відповідальних осіб за пожежну безпеку;
- пожежним щитом та ящиком з піском;
- забезпечення ділянки порошковими вогнегасниками;
- обладнання пожежною сигналізацією;
- розробку положення про пожежну безпеку та схем евакуації на випадок пожежі;
- проведення навчання та складання іспитів з пожежного мінімуму;
- забезпечення необхідними засобами пожежегасіння;

Виходячи з площі ділянки 72 м<sup>2</sup> згідно норм проведено вибір типу та розрахунок кількості вогнегасників. Результат розрахунку – два вогнегасника типу ВВ – 5. Їх установку передбачено в найбільш доступних, дозволених стандартом місцях з допомогою спеціальних швидкоз’ємних пристроїв.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 48   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

#### 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Вихідні дані:

Об'єкт реконструкції – ділянка технічного обслуговування.

Номініальна вартість автопарку (станом на 31.12.2023 р.)– 52500000 грн.

Площа ділянки– 72 м<sup>2</sup>

Вартість технологічного обладнання ділянки – 100000 грн.

Потужність електроспоживачів ділянки – 7,95 кВт.

Трудовісткість робіт по гаражу за рік – 57263,82 л.-год.

Чисельність робітників на ділянці – 3

#### Розрахунок виробничих витрат за рік

Заробітна плата

Заробітна плата основна:

$$Z_{то} = S_{сер} \cdot T_{зм} D_p K_{обс} k_1 k_2 n_{p\Sigma} = (43,00 \cdot 1.35) \cdot 8 \cdot 250 \cdot 1.05 \cdot 1.25 \cdot 3 = 457143,75 \text{ грн.}$$

$S_1$  – тарифна ставка першого розряду,  $S_1 = 43,00$  грн. / год;

$K_{сер}$  - середній тарифний коефіцієнт;

$K_i$  - коефіцієнт  $i$  – го розряду;

$n_i$  - кількість робітників цього розряду;

$n_{p\Sigma}$  - загальна кількість робітників, чол.

$k_1$  – коефіцієнт, що враховує премії робітників;

$T_i$  – трудовісткість обслуговування на ділянці, годин;

$K_{обс}$ -коефіцієнт, що враховує зарплату допоміжних робітників,  $K_{обс} = 1,05$ .

$k$  - коефіцієнт, що враховує відрахування до соціальних фондів.

Нарахування на заробітну плату:

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 49   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

$$З_{нарах} = \delta \cdot З_{то} / 100 = 22 \cdot 457143,75 / 100 = 100571,63 \text{ грн.}$$

де  $\delta$  - процент для нарахувань,  $\delta = 22 \%$

Річний фонд оплати праці:

$$З_p = З_{то} + З_{нарах} = 457143,75 + 100571,63 = 557715,38 \text{ грн.}$$

Технологічні матеріали

Мастила технологічні:

$$B_m = C_m G_m = 28,6 \cdot 7 \cdot 1,5 = 300,30 \text{ грн}$$

$G_m$  - потреба в мастилах, л. ( $G_m = 1,5$  літри на одиницю технологічного обладнання на рік)

$C_m$  - ціна одного літра мастил, грн.

Обтирні матеріали:

$$B_{обт} = C_{обт} G_{обт} T_p / \Phi_p = 2,5 \cdot 12 \cdot 3920 / 1860 = 63,00 \text{ грн}$$

$C_{обт}$  - ціна одного кг. обтирних матеріалів, грн;

$G_{обт}$  - норма витрат обтирних матеріалів 1000 л./год, кг.

Інструмент:

$$B_{ін} = \alpha \delta_m B_{обл} = 0,09 \cdot 0,03 \cdot 100000,00 = 270,00 \text{ грн}$$

Інші матеріали:

Витрати на інші матеріали, які використовують на ділянках при поточних ремонтах автомобілів розраховують, зазвичай, як процент до загальних витрат на матеріали.

$$B_{інш} = 10^{-2} \kappa_{інш} \sum B_m = 0,25 \cdot 633,30 = 158,33 \text{ грн}$$

Коефіцієнт, враховує витрати на інші матеріали,  $\kappa_{інш} = 25 \%$

Загальні витрати на матеріали:

$$B_{мат} = \sum B_i = 300,30 + 63,00 + 270,00 + 158,33 = 791,63 \text{ грн}$$

Обслуговування і ремонт виробничих будівель та технологічного обладнання

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 50   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

Обслуговування виробничих приміщень:

$$B_F = \delta_{обс} F_i = 30,00 \cdot 215,28 = 6458,40 \text{ грн}$$

$\delta_{обс}$  – нормативні витрати на обслуговування 1 м<sup>2</sup> площ за рік,  
 $\delta_{обс} = 30$  грн.

Обслуговування технологічного обладнання:

$$B_{то} = 10^{-2} \delta B_{обл} = 0,05 \cdot 100000,00 = 5000,00 \text{ грн}$$

де  $\delta$  – відсоток від вартості технологічного обладнання,  $\delta_{обл} = 5,0\%$

Загальні витрати на обслуговування:

$$B_{обс} = \sum B_{i(обс)} = 6458,40 + 5000,00 = 11458,40 \text{ грн}$$

Витрати на енергоносії

Технологічна електроенергія:

$$E_{то} = S_w N T_{зм} D_p \lambda_1 \lambda_2 / \lambda_3 = 5,6 \cdot 7,95 \cdot 8 \cdot 250 \cdot 0,8 \cdot 0,3 / 0,95 = 3615,16 \text{ грн.}$$

де  $E_{то}$  – витрати на технологічну електроенергію за рік, грн;

$T_{зм}$  – кількість годин в робочій зміні;

$D_p$  – кількість робочих днів за рік;

$\lambda_1$  – коефіцієнт використання технологічного обладнання,

$$\lambda_1 = 0,8 \dots 0,9;$$

$\lambda_2$  – коефіцієнт використання електродвигунів за часом протягом зміни,  $\lambda_2 = 0,3 \dots 0,6$ ;

$\lambda_3$  – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі,  $\lambda_3 = 0,95$ ;

$S_w$  – тарифна ставка за 1 кіловат-годину, грн;  $S_N = 1,68$  .,

$N$  – загальна потужність двигунів на ділянці, кВт

Освітлення приміщень:

$$E_{осв} = S_{осв} \tau_{осв} F_i T D k_1 / k_2 = 5,6 \cdot 0,02 \cdot 215,28 \cdot 3,5 \cdot 250 \cdot 0,6 / 0,95 = 1332,47 \text{ грн}$$

$S_{осв}$  – тарифна ставка за 1 кіловат-годину, грн;  $S_N = 1,68$

$\tau_{осв}$  – норма потужності освітлення кв. метра, кВт;  $\tau_{осв} = 0,02$

$T$  – середня тривалість освітлення на добу,  $T = 3,5$  год.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 51   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

$D$  - кількість робочих днів за рік,  $D = 250$ ;

$K_1$  - коефіцієнт одночасного використання,  $K_1 = 0,6$ ;

$K_2$  - коефіцієнт, враховує втрати в мережі,  $K_3 = 0,95$ .

$F_i$  - площа ділянки,  $m^2$ .

Опалення приміщень:

$$B_{on} = S_{on} F_i = 46,13 \cdot 72 = 3229,2 \text{ грн}$$

$F_i$  - площа опалення на ділянці,  $m^2$ .

$S_{on}$  – тариф за опалення 1 кв. метра на рік,  $\tau_{on} = 46,13$  грн.;

Водопостачання і каналізація:

$$B_{en} = B_{kn} n_p = 170,00 \cdot 3 = 510,00 \text{ грн}$$

Загальні витрати на енергоносії:

$$E_{\Sigma} = E_{ocv} + E_{mo} + B_{on} + B_{en} = 1332,47 + 3615,16 + 3229,2 + 510,00 = 8686,83 \text{ грн}$$

Накладні витрати

$$H = 10^{-2} \delta_n (3_p + B_{mat} + B_{obc} + E_{\Sigma}) = 0,03(252927,48 + 791,63 + 11458,40 + 8686,83) \\ = 8215,93 \text{ грн.}$$

де  $H$  - накладні (додаткові) витрати за рік, грн;

$\delta_n$  – процент від виробничих витрат,  $\delta_n = 3-7$  %

Амортизаційні відрахування

Будівлі та споруди:

Загальна вартість виробничих споруд:

$$B_o = C_o F_i = 370 \cdot 72 = 26640 \text{ грн}$$

Амортизаційні відрахування на відновлення та ремонт виробничих споруд:

$$A_{бюд} = \delta B_o / 100 = 0,025 \cdot 26640 = 667 \text{ грн}$$

Технологічне обладнання:

$$A_{обл} = \delta B_{обл} / 100 = 0,15 \cdot 100000,00 = 15000,00 \text{ грн}$$

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 52   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

Загальні амортизаційні відрахування:

$$A_{\text{заг}} = A_{\text{буд}} + A_{\text{обл}} = 667 + 15000,00 = 15667 \text{ рн}$$

Виробничі витрати за рік.

$$B_{\text{вир}} = B_{\Sigma} + H = 557715,38 + 791,63 + 11458,40 + 8686,83 + 8215,93 = 586868,17 \text{ грн}$$

Загальні витрати за рік

$$B_{\text{заг}} = B_{\text{вир}} + A_{\text{заг}} = 586868,17 + 15667 = 602535,17 \text{ грн.}$$

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 53   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

## ВИСНОВКИ

В дипломному проекті проведено технологічний розрахунок виробничої бази ПрАТ «Житомирське АТП 11854» відповідно до реальної кількості транспортних засобів, що належать та обслуговуються на даному підприємстві. Відповідно до виробничої програми розраховано кількість постів, підібрано необхідне технологічне обладнання.

Спроектовано ділянку ТО-1. Проведено проектний розрахунок розрахунок установки для зливу масла.

Здійснені відповідні розрахунки, направлені на забезпечення охорони праці та навколишнього середовища на ділянці ТО-1.

Проведено економічні розрахунки проектування.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 54   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |

## ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – Київ, 1998 – 16 с.
2. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч.посіб. / За ред. проф. С.І. Андрусенка. – Київ. Каравела, 2009 - 368 с.
3. Кобзар Є.П., Зайцев С.О., Шостачук А.М. Технологічне проектування станцій технічного обслуговування та автотранспортного підприємства: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Житомир. ЖДТУ, 2010. – 231 с.
4. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. – К.: Вища школа. 1994. – Кн. 2 – 384 с.
5. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах, - Київ. Логос, 1996. - 348 с.
6. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник – К.: Знання. 2003. – 511 с.
7. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник – К.: Знання. 2004. – 478 с.
8. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник – К.: Вища школа. 2007. – 527 с.
9. Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / Є.Ю.Форнальчик, М.С. Оліскевич, О.Л. Мاستикаш, Р.А. Пельо. За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. - Львів: Афіша, 2004. – 492 с.
10. Семенченко Ж., Кузнєцов В. Автомобіль на підприємстві: від придбання до ліквідації. – Х.: Фактор, 2004. – 386 с.
11. Список країн за кількістю автомобілів на 1000 осіб / Електронний ресурс. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>. Дата звернення: 13.07.2017 р.
12. ДБН В.2.3-15-2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – Мінбуд України, 2007. – 40 с. 53.

|      |      |          |         |      |                        |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ДП.274.0036.009.000-ПЗ | Лист |
|      |      |          |         |      |                        | 55   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                        |      |