

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,  
мехатроніки і робототехніки  
Кафедра автомобілів і транспортних технологій**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи  
освітнього ступеня  
бакалавр

Галузь знань 27 – «Транспорт»  
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: **«Удосконалення технологічного процесу ремонту шин мобільної  
сільськогосподарської техніки»**

Виконав: студент групи ААГ – 23



Андрій БОБРИК

Керівник:



Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

Завідувач кафедри:

Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Іван ВІМТОК

Житомир – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

**Факультет:** комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і  
робототехніки

**Кафедра:** автомобілів і транспортних технологій

**Освітній ступінь:** «бакалавр»

**Галузь знань:** 27 «Транспорт»

**Спеціальність:** 274 – Автомобільний транспорт»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри А і ТТ

Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

« 10 » 02 2025р.

**З А В Д А Н Н Я**

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр  
Бобрика Андрія Олексійовича

**1.Тема роботи:** «Проектування ділянки по ремонту агрегатів ремонтного цеху ремонтно-відновлювальної бази з вдосконаленням технологічного процесу ремонту зчеплення» затверджена наказом вищого навчального закладу від «29» травня 2025 року № 213/с

**Керівник роботи:** Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

**2. Строк подання студентом завершеної роботи** 09.06.2024 р.

**3. Вихідні дані до роботи:** інформація отримана на підприємстві, нормативно-правові документи, результати спостережень, наукові літературні джерела.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** 1. Аналіз відомих об'єктів і технологій ремонту. 2. Удосконалення технології та організації робіт. 3. Охорона праці та захист населення. 4. Охорона довкілля. 5. Економічне обґрунтування проектних рішень. Загальні висновки та рекомендації. Список використаних джерел.

**5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 9 слайдів.**

Дата видачі завдання « 10 » 02 2025 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів магістерської роботи                                               | Строк виконання етапів | Примітка |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| 1.    | Дослідження літературних джерел та робіт щодо пошкодження шин та їх відновлення | 17.02.2025             | ✓        |
| 2.    | Аналіз діяльності підприємства.                                                 | 24.02.2025             | ✓        |
| 3.    | Удосконалення технології ремонту шин на підприємстві.                           | 08.03.2025             | ✓        |
| 4.    | Розрахунок нормування операцій по удосконаленому технологічному процесу         | 22.03.2025             | ✓        |
| 5.    | Охорона праці                                                                   | 05.04.2025             | ✓        |
| 6.    | Економічна ефективність від впровадження запропонованих рішень                  | 19.04.2025             | ✓        |
| 7.    | Оформлення пояснювальної записки                                                | 15.05.2025             | ✓        |
| 8.    | Рецензування                                                                    | 08.06.2025             | ✓        |
| 9.    | Захист                                                                          | 10-27.06.2025          | ✓        |

Студент

 Андрій БОБРИК

Керівник роботи

 Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи Бобрика А.О. на тему «Удосконалення технологічного процесу ремонту шин мобільної сільськогосподарської техніки».

Кваліфікаційна робота містить 60 сторінок текстової частини, 17 рисунків, 8 таблиць, 4 аркуші ілюстративного матеріалу, 16 бібліографічних джерел.

Виконано аналіз типових несправностей шин мобільної сільськогосподарської техніки. Встановлено, що гума шин зазнає втомного, абразивного та окиснювального зношування. Встановлено причинно-наслідкові зв'язки між станом експлуатації та виникненням дефектів. Виконано класифікацію можливих дефектів шин, яка дає змогу застосувати диференційований підхід. Ремонт шин проводиться безпосередньою на ділянці шино монтажних робіт. Запропоновано шляхи удосконалення технологічних процесів ремонту шин на ділянці. Розроблено інструкцію з безпечного використання обладнання. Розроблено заходи охорони довкілля. Обчислено економічні показники проекту.

## ЗМІСТ

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП.....                                                                         | 7  |
| 1 АНАЛІЗ ВІДОМИХ ОБ'ЄКТІВ І ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ .....                               | 8  |
| 1.1 Аналіз особливостей конструкції і типових дефектів шин .....                   | 8  |
| 1.2 Аналіз типових технологій ремонту шин .....                                    | 13 |
| 1.2.1 Ремонт шин .....                                                             | 13 |
| 1.2.2 Технічне обслуговування вулканізатора .....                                  | 14 |
| 1.2.3 Методи ремонту шин .....                                                     | 15 |
| 1.3 Загальна інформація про підприємство .....                                     | 18 |
| 2 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ .....                              | 31 |
| 2.1. Типові технологічні процеси та оснащення діляниць шиноремонту .....           | 31 |
| 2.2. Удосконалення організації шиномонтажних робіт .....                           | 32 |
| 2.3. Операції відновлення шин .....                                                | 34 |
| 2.3.1. Пропозиції щодо змін у технологічному процесі .....                         | 34 |
| 2.3.2. Миття шин .....                                                             | 35 |
| 2.3.3. Сушіння шин .....                                                           | 35 |
| 2.3.4 Обробка шин .....                                                            | 35 |
| 2.2.5 Приготування клею .....                                                      | 36 |
| 2.2.6 Сушіння клейової плівки .....                                                | 36 |
| 2.2.7 Виготовлення пластирів .....                                                 | 36 |
| 2.2.8 Підготовка листових гум .....                                                | 37 |
| 2.2.9 Зароблення внутрішніх пошкоджень і проколів, встановлення<br>пластирів ..... | 37 |
| 2.2.10 Заробляння нескрізних зовнішніх і внутрішніх пошкоджень .....               | 37 |
| 2.2.11 Вулканізація .....                                                          | 37 |
| 2.2.12 Знімання варочних мішків .....                                              | 38 |
| 2.2.13 Контроль якості відремонтованих шин .....                                   | 38 |
| 2.4. Нормування операцій .....                                                     | 39 |
| 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ .....                                         | 43 |
| 3.2. Актуальність питання покращення охорони праці на підприємстві .....           | 43 |

|        |                                                                                 |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.   | Характеристика технологічного процесу шиноремонтної дільниці .....              | 44 |
| 3.4.   | Основні небезпеки шиноремонтної дільниці.....                                   | 45 |
| 3.5.   | Пропозиції щодо удосконалення стану охорони праці на дільниці .....             | 46 |
| 4.     | ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ .....                                                          | 48 |
| 5.     | ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ .....                                 | 50 |
| 5.2.   | Розрахунок прямих витрат .....                                                  | 50 |
| 5.2.1. | Витрати на оплату праці .....                                                   | 50 |
| 5.2.2. | Витрати на матеріали .....                                                      | 52 |
| 5.2.3. | Річні витрати на електроенергію, воду, тепlopостачання та інші<br>ресурси ..... | 52 |
| 5.3.   | Непрямі витрати .....                                                           | 54 |
| 5.3.1. | Витрати на амортизацію основних засобів .....                                   | 54 |
| 5.3.2. | Накладні витрати підприємства .....                                             | 54 |
| 5.4.   | Сумарні річні витрати .....                                                     | 55 |
| 5.5.   | Капітальні витрати .....                                                        | 55 |
| 5.5.   | Валові доходи .....                                                             | 55 |
|        | ВИСНОВКИ.....                                                                   | 58 |
|        | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                                 | 59 |

## ВСТУП

Завдання обслуговування і ремонту техніки полягає в тому, щоб з оптимальними витратами відновити втрачені машиною працездатність і ресурс до рівня нового, або близького до нього. Особливим джерелом економічної ефективності ремонту є повторне використання деталей після ремонту. Це особливо стосується деталей, ресурс яких напряму залежить від напрацювання машини. І, коли трапляється раптова відмова, або поломка/пошкодження, то це суттєво впливає на можливість досягнути максимальної ефективності експлуатації. Тому передбачити і усунути наслідки раптових відмов таких елементів є актуальним питанням експлуатації. Найбільш повно це стосується шин, як елементів мобільних машин, які формують надійність, комфортність, енергозатратність, безпеку та економічність поїздок.

Під час ремонту шин мобільної техніки застосовуються процеси місцевого ремонту, які базуються на вулканізації. Вулканізація є енергомістким процесом, крім того її якість виконання залежить у великій мірі від підготовчих операцій і обладнання. Амортизаційна вартість обладнання переноситься на продукцію. Тому потрібно дотримуватись певного балансу.

Метою даної бакалаврської кваліфікаційної роботи є розроблення такої технології і відповідного технологічного процесу робіт, які забезпечують необхідну якість робіт при мінімізації виробничих витрат.

Об'єктами проектування в даній роботі є процеси відновлення шин для с.г. мобільної техніки при усуненні їх місцевих пошкоджень.

Предмет проектування – залежність ефективності ремонту шин від принципу дії і конструкції технологічного обладнання.

# 1 АНАЛІЗ ВІДОМИХ ОБ'ЄКТІВ І ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ

## 1.1 Аналіз особливостей конструкції і типових дефектів шин

На відміну від автомобільних шин, гума для причепа, трактора, комбайна, тягача або іншої сільськогосподарської машини призначена для пересування не рівною дорогою з твердим покриттям, а важкодоступною, болотистою місцевістю. Тому їхня конструкція обов'язково відрізняється від стандартних шин, що встановлюються на легкові автомобілі [2]. Основна відмінність полягає в конструкції, оскільки шини для сільськогосподарських тракторів, тракторів, комбайнів і причепів виготовляють за різними технологіями, щоб якнайкраще відповідати умовам експлуатації.

Гума шин, окрім механічних ушкоджень, одночасно зазнає втомного, абразивного та окиснювального зношування, а також зношування внаслідок скочування (табл. 1.1). Втомлення гуми має місце під час виконання транспортних робіт на дорогах з асфальтобетонним покриттям. Абразивне зношування є характерним для польових пробігів. Зношування внаслідок скочування властиве м'яким гумама, особливо під час роботи зі значними навантаженнями [13].

Таблиця 1.1 – Розподіл відмов шин с.г. техніки за видами

| Вид відмови                                             | % відмов |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Знос протектора                                         | 44,3     |
| Відшарування протектора або боковини                    | 3,5      |
| Сколювання протектора, тріщини бігової доріжки          | 17,0     |
| Пробої та порізи, зривання гуми протектора або боковини | 20,7     |
| Пробої каркаса                                          | 3,4      |
| Розрив або злом каркаса                                 | 2,5      |
| Тріщини в боковині                                      | 7,7      |
| Обрив борта                                             | 0,6      |
| Руйнування бортового кільця                             | 0,3      |

Наслідком окислювального зношування є утворення на поверхні шин структурованого шару зменшеної еластичності, який зношується значно інтенсивніше [4].

Дефекти шин, що виникають, можна умовно поділити за джерелом виникнення: в процесі експлуатації, або внаслідок порушення правил зберігання, транспортування або технології виробництва. Крім відомих класифікацій доцільно використати додаткові ознаки. Так, за видом і місцем виникнення дефекти шин можна поділити на 5 класів. Кожен клас, в свою чергу, ми поділили на підкласи.

#### Клас 1. Пошкодження протектора:

- наскрізний пробій протектора з руйнуванням шарів брекера і розривом каркаса;
- наскрізний пробій протектора;
- знос малюнка протектора;
- посилений знос малюнка протектора по краях бігової доріжки;
- посилений знос малюнка протектора по центру бігової доріжки;
- односторонній знос;
- місцевий знос протектора (плямистий знос);
- викришування гуми малюнка протектора;
- поздовжні (кругові) розрізи, порізи по протектору;
- пилкоподібний знос малюнка протектора;
- руйнування гуми протектора;
- відшарування протектора;
- місцеве відшарування протектора шипованої шини;
- тріщина по дну канавки;
- просвічування і вихід назовні ниток металокорду брекера.

#### Клас. 2. Пошкодження боковини:

- наскрізне механічне пошкодження в плечовій зоні;
- механічне пошкодження (пробій) боковини;
- дефект від застрявання каменів між здвоєними шинами на задній осі автотранспортного засобу;

- кругове механічне пошкодження боковини;
- здуття по боковині в процесі експлуатації;
- розрив гуми боковини за місцем здуття;
- відшарування гуми боковини від ниток корду каркаса з променевими розривами гуми боковини;
- відшарування гуми боковини;
- дрібна сітка тріщин старіння;
- напливи гуми по боковині;
- бульбашки в гумі боковини;
- здуття по боковині при монтажі;
- стороння включення по боковині. Клас 3. Пошкодження каркаса:
- розшарування в каркасі внаслідок пошкодження стороннім предметом;
- злам каркаса;
- розбіжність стику каркаса з просвічуванням ниток корду;
- випадання ниток першого шару каркаса;
- перетирає матеріалів бортової зони шини в місці зіткнення з закраиною реборди обода;
- руйнування шини внаслідок перегріву (підвулканізований борт);
- розрив бортового кільця і боковини;
- пошкодження надбортової зони шини;
- розшарування в надбортовій зоні;
- розшарування в надбортовій зоні за місцем напливу гуми боковини;
- деформація бортового кільця. Клас 5. Руйнування брекера:
- руйнування брекера зі зміною конфігурації профілю шини;
- розшарування в плечовій зоні – розшарування по кромці брекера;
- розшарування між шарами брекера.

Розглянемо детальніше деякі, найбільш поширені дефекти.

Найбільш розповсюджений дефект – наскрізний проріз борта/брекера (рис.1.1).

Причини даного дефекта: наїзд на дорожню перешкоду з різучою кромкою.

Винуватець – водій.



Рисунок 1.1 – Наскрізний проріз шини [13]

Механічне пошкодження (пробій) боковини шини зустрічається також доволі часто (рис. 1.2). Причини: розрив каркаса внаслідок різкої деформації профілю шини при ударі об дорожню перешкоду; вплив на шину предметів з гострими краями (каменів, металу та ін.). Винуватець – водій.



Рисунок 1.2 – Пробій боковини [13]

Дефект від застрявання каменів між здвоєними шинами. Причини: попадання каміння та інших сторонніх предметів між здвоєними шинами на задній осі транспортного засобу. Результат – ушкодження боковини, розрив каркаса. Винуватець – водій.

Кругове механічне пошкодження боковини (рис. 1.3).

Причини: пошкодження боковини предметами, що підносяться над дорожнім покриттям; дотик шини об виступаючі деталі автомобіля. Винуватець – водій.



Рисунок 1.3 – Кругове механічне пошкодження боковини [13]

Здуття боковин в процесі експлуатації (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Здуття боковини [13]

Причини: виробничі – порушення технології виготовлення; експлуатаційні - наїзд на дорожнє перешкоду на високій швидкості руху. Для визначення причин виникнення необхідні додаткові дослідження.

Розрив гуми боковини за місцем здуття. Причини: виробничі – низька міцність зв'язку між гумою боковини і обгумовування корду каркаса; розрідження ниток корду; експлуатаційні – наїзд на дорожню перешкоду [6]. Для визначення причин виникнення необхідні дослідження.

Відшарування гуми боковини від ниток корду каркаса з променевими розривами гуми боковини. Причини: виробничі – порушення технології виготовлення; експлуатаційні – експлуатація шини з навантаженням вище встановлених норм або зі зниженим щодо норми внутрішнім тиском. Для визначення причин виникнення необхідні дослідження.

Дрібна сітка тріщин старіння. Причини: виробничі – порушення

рецептурного складу гумової суміші боковини, недостатня кількість противостарителів; експлуатаційні – тривалий вплив прямих сонячних променів, можливо вплив окислюють рідин. Для визначення причин виникнення необхідні дослідження.

Напливи гуми по боковині. Причини: Порушення технології при виготовленні шини.

Бульбашки в гумі боковини. Причини: Порушення технології при виготовленні шини.

Вздуття в боковині при монтажі. Причини: Порушення технології при виготовленні шини.

Чужорідне включення по боковині. Причини: Порушення технології при виготовленні шини або низька культура виробництва.

Пошкодження надборткової зони шини. Причини: застосування обода з іржавої, деформованої закраиною реборди. Винуватець – водій.

Розшарування в надбортковій зоні. Причини: виробничі - порушення технології при виготовленні шини; експлуатаційні - перегрів гальм і ободів в результаті тривалого гальмування або несправності гальм (при цьому відбувається розтріскування підстави борту і можлива зміна кольору гуми бортовий частини). Для визначення причин виникнення необхідні дослідження.

## **1.2 Аналіз типових технологій ремонту шин**

### **1.2.1 Ремонт шин**

Ремонт шин с.г. техніки і тракторів проводиться безпосередньою установкою на них плит вулканізатора, а ремонт шин с.г. техніки і камер проводиться установкою їх на вулканізатор [8]. Вулканізатор встановлюється на опорі (рис.1.5) яка може бути укріплена на верстаті або якої-небудь опори, або закріплений за допомогою кронштейна на стіні.



Рисунок 1.5 – Вулканізація шини [13]

Для підключення вулканізатора в електромережу необхідно встановити пристосування в зручному для місці і приєднати його до електромережі.

Порядок роботи при вулканізації є такий:

- 1) Підготувати пошкоджену ділянку шини або камери для вулканізації;
- 2) Підготовлену ділянку шини розміщують між двома нагрівальними плитами. При цьому встановлюють нижню плиту на необхідну висоту за допомогою штанги, фіксуючи її положення фіксатором, на плиту встановлюють необхідну накладку. На зовнішню поверхню ремонтованої ділянки шини накладають алюмінієвий лист, на нього рекомендується укласти вирівнюючу подушку (мішечок заповнений піском або алюмінієвою стружкою) опускають на неї верхню плиту;
- 3) Підключити електровулканізатор до мережі.

### 1.2.2 Технічне обслуговування вулканізатора

Поверхня плит повинна бути постійно чистою. Пригорілу до плити гуму слід акуратно видалити, а потім це місце протерти ганчіркою, змоченою в бензині, попередньо охолодивши апарат до температури повітря. Систематично електровулканізатор протирати ганчіркою, видаляючи пил і бруд. Не рідше

одного разу на місяць змащувати тертьові поверхні натискного пристрою. У міру необхідності проводити перевірку робочої поверхні нагрівальних плит за допомогою ртутного термометра зі шкалою 0-2000С. Регулювання виробляти на відключеному від мережі вулканізатор. Забезпечення заданої температури досягається поворотом регулювального гвинта терморегулятора (поворот гвинта за годинниковою стрілкою - зниження температури, поворот гвинта проти годинникової стрілки - підвищення температури). Поворот гвинта виробляти плавно в секторі 900.

### 1.2.3 Методи ремонту шин

Є кілька способів закрити прокол або поріз в велосипедної камері, один з яких – гаряча або холодна вулканізація шин [5]. Такий метод можна з упевненістю назвати надійним і довговічним, колесо, закріплене за допомогою сирої гуми, буде служити як нове і не спустить в найнесподіваніший момент. Гарячий метод вулканізації відрізняється від холодного тільки тим, як закріплюється накладається на колесо латочка - з нагріванням або без [7].

Вулканізація – це такий хімічний процес, завдяки якому, при витраті тепла, властивості міцності гуми поліпшуються, вона стає еластичною і твердою. Накласти латку на прокол можна за допомогою відрізка старої камери або готової заплатки з ремонтного набору, а для їх закріплення необхідна сира гума своїми руками, яка продається в рулонах із захисною плівкою. Це дуже пластичний матеріал, він прилипає до будь-яких поверхонь, легко зліплюється в грудку і т.д. сира гума інструкція із застосування вказана на упаковці.

Застосування холодної вулканізації. Матеріал для такого ремонту з'явився ще в 1939 році в США, майже відразу почав з успіхом застосовуватися і користується популярністю у велосипедистів і автомобілістів по всьому світу і до цього дня [4]. З його допомогою можна легко і безпроблемно відремонтувати будь-яку камеру, холодний спосіб дуже легкий до застосування в домашніх умовах. Для зручності споживачів деякі виробники пропонуються відразу готові набори для ремонту (холодна сира гума інструкція із застосування вказана на упаковці), в який входять кілька латок різних розмірів

у вигляді пластиру, шкурка (наждачний папір), яка використовується для зачистки місця проколу або подряпини на гумі, а також спеціальний швидкозисихаючий клей для холодної вулканізації. Саме він вступає в реакцію з шаром сирової гуми на виправлення цієї - вона нанесена яскравим кольором навколо чорного. Це викликає процес вулканізації, завдяки чому гума камери легко склеюється без нагріву (тобто холодним способом). Така технологія застосовується дещо довше, ніж холодна.

Технологія застосування гарячої вулканізації сирової гуми виявиться на 40% ефективніше для шини, ніж холодна, тому, якщо є можливість, користуватися краще цим методом.

Найбільш розповсюдженим є одноетапний метод ремонту шин (метод «Термопрес»). Цей метод був розроблений спеціально для українських доріг з урахуванням їх національних особливостей. Від «холодної» вулканізації він відрізняється тим, що «гаряча» вулканізація сирової гуми і хімічна вулканізація пластиру йдуть одночасно під тиском 4 кг/см і температурі 130-150°C. На ремонт шини малого радіусу потрібно від 40 до 90 хв., а для вантажних шин необхідно 2-4 години, в залежності від товщини ремонтної ділянки.

Для роботи цим методом розроблені вулканізаційні системи для всього спектру розмірів шин [13]:

- «Термопрес-19» для шин позашляховиків і вантажних автомобілів;
- «Термопрес-520», «Термопрес-820» і «Термопрес-1100» для ремонту вантажних, сільськогосподарських і кар'єрних шин;
- «Термопрес-К» для ремонту шин кар'єрних самоскидів, грейдерів та іншої колісної спецтехніки.

Безперечною перевагою одноетапного методу є підвищена міцність зв'язку пластиру з шиною, більша, ніж при холодному ремонті. Це стає можливим завдяки тому, що пластир, клеї і сира гума одночасно прогриваються під тиском, що в рази підвищує активність клею, а хімічні шари пластиру «вплавляється» в шину.

Час ремонту при цьому буде мінімальним, тоді як технологія «холодної» вулканізації вимагають витримки пластиру протягом не менше 24 годин.

Важливий і той факт, що одноетапні метод дозволяє виправити помилки, допущені при підготовці шини, навіть на останній стадії ремонту. Коли зона і пластир одночасно прогриваються під тиском, відбувається різке збільшення міцності з'єднання пластиру з шиною. Зростання міцності з запасом перекриває наслідки помилок, допущених в процесі ремонту.

Якщо порівнювати дві технології ремонту, почати слід з основного відмінності. При одноетапному методі ремонту пластир і клей нагріваються до високої температури під тиском, а при двоетапному – немає. Переваги одноетапного методу над «холодною» вулканизацією:

1) При нагріванні місця ремонту вище  $60^{\circ}\text{C}$  відбувається розширення повітря, що залишилося під пластиром. Далі розігріте повітря збільшується в об'ємі і видавлюється з-під пластиру. У міру витіснення повітря, розігрітий хімічний шар пластиру рівномірно заповнює всі порожнечі. В результаті з'єднання ремонтної поверхні з хімічним шаром відбувається на більшій площі. На практиці площа з'єднання стає на 4-7% більше площі пластиру. Безумовно, це підвищує якість ремонту.

2) Після того, як розігріте повітря під тиском було видавлене з-під пластиру, в пустотах при охолодженні утворюється вакуум і пластир присмоктується до ремонтної поверхні. Ефект присмоктування збільшує міцність з'єднання пластиру і шини.

3) Питома відривна сила навантаження, яке діє на хімічний шар (який завжди є найслабшим місцем в конструкції пластиру), знижується обернено пропорційно збільшенню площі зчеплення (тобто на 47%). Чим більше площа контакту, тим менше відривна навантаження на хімічний шар [2].

4) На якість ремонту суттєво впливає і щільність стиснення самого хімічного шару, який при нагріванні під тиском, яка завжди буде на 20-30% міцніше хімічного шару, завулканізована «на холодну» без тиску.

5) Крім того, нагрівання різко підвищує активність клею і покращує сполучні якості хімічного шару пластиру, що дозволяє впевнено перекривати всі можливі помилки майстра, допущені в процесі ремонту.

6) Нагрівання пластиру під тиском руйнує жирову плівку від

випадкового дотику до нього руками.

Таким чином, нагрівання під тиском забезпечується одноетапною технологією ремонту і створює ряд незаперечних технологічних переваг.

Недоліки "холодної" вулканізації:

1) Пластир не нагрівається і тому площа його контакту з зачищеною поверхнею менші;

2) Під пластиром завжди залишається повітря. Його кількість залежить від акуратності зачистки і жорсткості накладеного пластиру. За даними фірми ТЕСН, навіть під м'якими пластирами залишковий повітря займає до 7% площі. Відповідно, під жорсткими пластирами Тір-Тор пустот залишатиметься ще більше. Що залишився під пластиром повітря при нагріванні шини під час їзди буде розширюватися і прагнути вийти назовні.

### **1.3 Загальна інформація про підприємство ТОВ «Хміль України»**

Місце знаходження.

ТОВ «Хміль України» веде свою історію з 2015 року. Являється надійним виконавцем по ремонту та сервісному обслуговуванню автомобілів різних марок.

Місцерозташування підприємства за адресою: Місто Житомир вул. Шевченка , будинок 35/а.



Рис. 1.7 Територія підприємства

#### Історія створення

У 2017 році в Україні на повну потужність запрацювало нове підприємство – ТОВ «Хміль України». На понад 200 га землі компанія вирощує 12 сортів українського хмелю, 7 сортів німецького та 2 – американського. Завод із переробки хмелю на гранули з сучасною пакувальною лінією розташувався в місті Житомир. На сучасному обладнанні німецької фірми PROBST він щогодини виготовляє 500-550 кг високоякісних гранул хмелю. На підприємстві впроваджена система управління якістю, що відповідає вимогам ISO 22000:2005, а готову українську продукцію звідси експортують до десятків країн світу.

Тетяна ХАЛІМОН, президент Асоціації хмелярів України, співзасновник компанії «Хміль України»:

Українські сорти хмелю сьогодні активно завойовують ринок, і підприємство завзято просуває наші позиції. Адже за якістю продукції практично нічим не відрізняємося від європейських виробників, а в деяких питаннях навіть виграємо. Якість стосується не тільки вирощування на плантації, а й відповідності найвищим стандартам на кожному етапі. Нещодавно ми отримали сертифікат ISO 22000 – це ще одне свідчення того, що ми виготовляємо продукт стабільної якості. Наш хміль успішно проходить

перевірки всіх лабораторій, навіть американських.

Крім того, сприятливе місце розташування наших плантацій на Житомирщині надихнуло нас на думку про те, що ми можемо вирощувати й органічний хміль. Зараз ми активно вивчаємо попит у цьому напрямку, проводимо аналізи ґрунтів і вже маємо втішні результати. Так, на плантації в Олевському районі Житомирської області обробіток хмелевих насаджень проводився тільки один раз. Ми розуміємо, що для переходу на органіку потрібен час, фінанси та решта ресурсів, але коли перед тобою мета – підготувати сировину для високоякісного та смачного пива, – це лише надихає.

Серед понад 100 різновидів цієї культури є сорти хмелю для пивоваріння, що користуються заслуженою популярністю як серед професіоналів, так і в середовищі любителів, котрі готують пиво в невеликих кількостях лише для особистого вжитку.

Зараз в Україні (та й в усьому світі) як міні- та середні пивоварні, так і потужні гіганти-пивзаводи використовують у своїх технологіях різні продукти переробки хмелю. Але найбільшого поширення отримало виробництво й застосування гранульованого хмелю, зокрема гранул типу 90, що практично не відрізняються від шишок за хімічним складом.

Компанія «Хміль України» усю свою продукцію вирощує виключно в Україні. Зараз у нас на понад 200 га землі росте 12 сортів українського хмелю, 7 сортів німецького та 2 – американського. Площі під насадженнями постійно зростають, і лише за останній рік збільшилися на 8 га. Різні сорти хмелю мають свій характерний набір ароматичних властивостей, що виділяє їх із загальної маси. Це та сама «родзинка», захована в хмелі, що забезпечує ідеальний баланс між смаком солоду та іншими смаковими компонентами, який є визначальним для марки пива. Наша компанія поставляє на ринок традиційні ароматичні хмелі. Крім того, є нові сорти хмелю європейської селекції, які ми вперше вирощуємо в Україні. Вони прості у використанні та володіють гнучкістю, здатною забезпечити пивовару бажаний хмільний аромат.

Прогресивні технології

Увесь завод «Хміль України» – це сучасна машина, в основі якої працює

потужний гранулятор німецької фірми PROBST. До речі, на аналогічній техніці переробляють хміль усі виробники світу.

На заводі на кожному етапі ретельно слідкують за якістю хмелю, його станом і за потреби, наприклад, досушують готові гранули в спеціальній сушарці: готовий продукт повинен мати 7-8 % вологості.

Готова продукція, залежно від потреб споживача та місця доставки, упаковується в пакети й коробки місткістю від 20 до 60 кг. Можливе й менше фасування (від 1 до 5 кг) за побажанням клієнта. Варто зауважити: чим меншою буде упаковка, тим дорожче обійдеться хміль. Коробки для пакування готових пакетів із гранулами виготовлені зі спеціального картону, просоченого клеєм, який не боїться взаємодії з вологим середовищем. Сам пакет із гранулами ми пакуємо в спеціальну фольгу, а кисень із пакету витісняємо сумішшю вуглекислого газу та азоту у співвідношенні 70 до 30. Так можна запобігти ферментації чи окисленню продукту. Матеріал для упаковки (140 мікронів товщини, з двома шарами поліетилену, поліпропілену та одним шаром фольги) також виробляє німецьке підприємство Smurfit Карпа. Пакування відбувається автоматично на найсучаснішій машині фірми INNO TECH (Німеччина). Це остання модель такого устаткування, його роботу ми можемо контролювати з комп'ютера. Саме такий комплексний підхід дозволяє зберігати хміль у гранулах до 4 років без втрати смаку, користі та якості продукту. Крім того, можемо також пакувати продукт у вакуумну упаковку, але вона більш травматична, тому робимо це нечасто – лише на прохання клієнта. Хоча в обох випадках продукт у належних умовах зберігається чудово.

У компанії «Хміль України» фактично не практикують зберігання шишок у сховищах. Зібраний урожай намагаються якнайшвидше переробити, упакувати та доставити до замовника, адже хміль – це біологічний натуральний продукт, що швидко окислюється й старіє. Так, зазвичай уже до середини зими після збору врожаю вся продукція розфасована та доставлена клієнтам.

### Структура та обладнання

Підприємство має не велике приміщення, яке схематично зображено на

рис. 1.8.

### Характеристика приміщень

Приміщення, які використовуються для ремонту та обслуговування транспортних засобів, повинні відповідати певним вимогам, щоб забезпечити безпеку, ефективність роботи та зручність для працівників. Ось основні характеристики підприємства:

#### Розмір і планування:

Просторе, з достатньою висотою стель (для зручності роботи з великими транспортними засобами та використання підйомників).

Вільний доступ до всіх частин транспортного засобу для огляду та ремонту.

#### Розмежування робочих зон.

#### Вентиляція:

Система вентиляції, що забезпечує видалення вихлопних газів, пари та інших шкідливих речовин, які можуть виникати під час роботи.

Приміщення оснащено витяжною системою, що працює ефективно, особливо в зоні вихлопних газів і хімічних речовин.

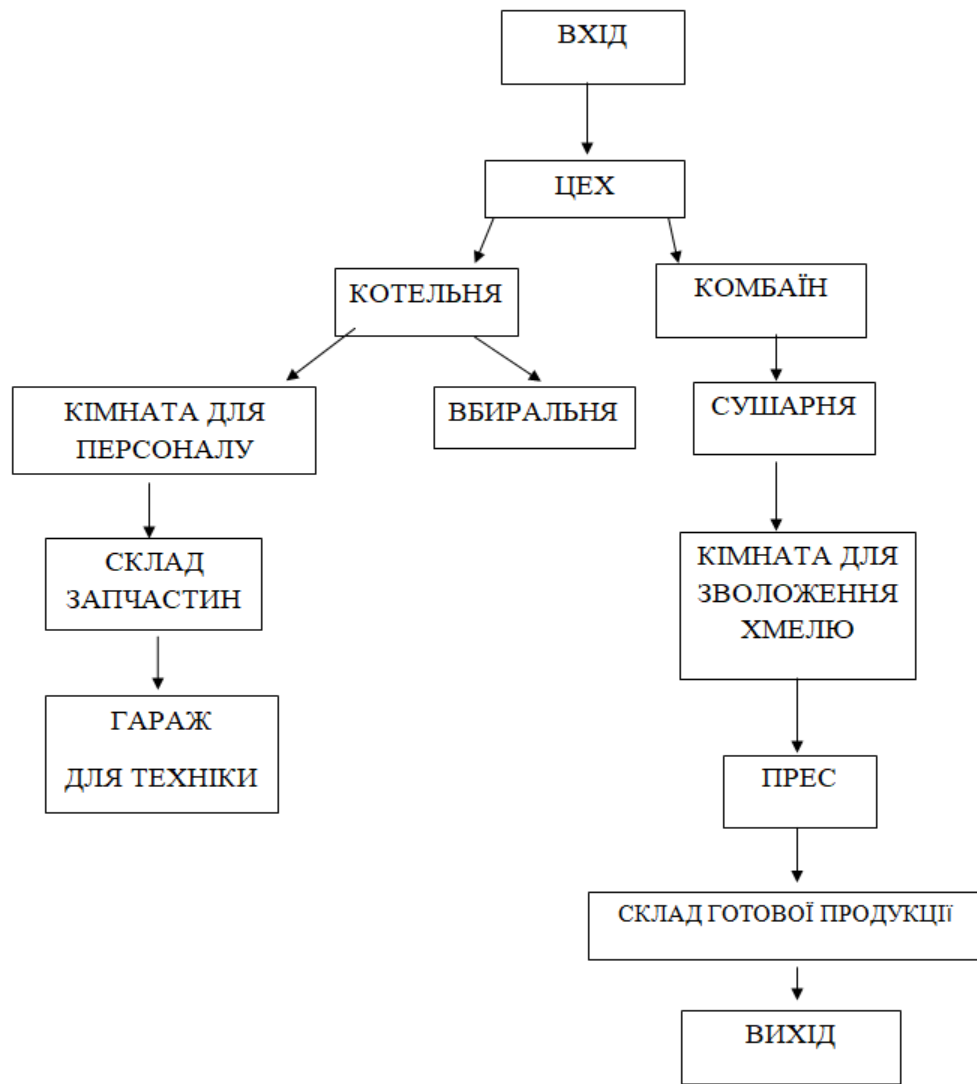


Рис. 1.8 Схема підприємства

#### Освітлення:

Яскраве, рівномірне освітлення в усіх робочих зонах, особливо на робочих місцях, де проводяться детальні ремонти.

#### Електричні та водопровідні системи:

В наявності достатня кількість розеток для підключення обладнання.

Система водопостачання для миття та очищення деталей.

Безпечне розташування електричних проводів та обладнання, що відповідає стандартам безпеки.

#### Безпека та охорона праці:

Приміщення обладнане засобами безпеки, такими як вогнегасник, аварійні виходи, системи сповіщення про небезпеку.

Є засоби забезпечення першої допомоги (аптечки, засоби для гасіння пожеж).

Наявність зручних шляхів евакуації у випадку аварії.

Температурний режим:

Система опалення для підтримки комфортної температури під час роботи в холодний період.

Організаційна схема роботи транспортного відділу

Організаційна схема роботи транспортного відділу визначає структуру та взаємодію підрозділів, що займаються управлінням транспортних засобів, їх ремонтом, обслуговуванням і забезпеченням безпеки. Підприємство включає кілька основних підрозділів і функцій.

#### 1. Керівник транспортного відділу

Вищий орган управління відділом, що несе відповідальність за всю діяльність транспортного відділу.

#### 2. Інженер (або менеджер з транспорту)

Керує операціями, пов'язаними з транспортуванням вантажів, організацією маршрутів і графіків, плануванням перевезень.

#### 3. Відділ обслуговування та ремонту транспорту

Механіки/техніки – забезпечують технічне обслуговування, ремонти та діагностику транспортних засобів.

Слюсарі, електрики – спеціалізуються на ремонті окремих частин автомобілів (наприклад, двигунів, гальмівних систем, електроніки).

#### 4. Відділ управління автопарком

Менеджер автопарку – відповідає за управління транспортними засобами, їх планування, розподіл, утримання, та закупівлю нової техніки.

Адміністратор автопарку – займається реєстрацією, звітністю і документацією щодо кожного транспортного засобу.

Постачальники запчастин – відповідають за закупівлю і постачання необхідних деталей для ремонту та обслуговування транспорту.

#### 5. Водії

Водії транспорту – основний персонал, який безпосередньо здійснює

перевезення вантажів або пасажирів. Вони також виконують базове обслуговування і контроль за технічним станом автомобіля.

#### 6. Бухгалтерія та фінансовий відділ

Відповідає за бюджетування, розподіл фінансів на закупівлю транспорту, паливо, обслуговування, ремонти, а також за контроль витрат і виплати заробітної плати.

#### 7. Відділ планування і звітності

Відповідає за складання планів роботи транспортного відділу, контролює виконання замовлень та складає звіти про витрати, ефективність використання транспорту, стан автопарку тощо.

### Характеристика автотранспортного підприємства

#### Основні показники

Парк вантажних та легкових автомобілів, як транспорт загального користування, здійснює перевезення вантажів по території України і за її межами. Автопарк має широку сферу обслуговування, автотранспорт забезпечує зростаючі транспортні потреби підприємства, пов'язані з високою швидкістю і терміновістю пересування, доставкою вантажів безпосередньо від пункту відправлення до місця призначення.

Як рухомий склад для перевезення вантажів використовуються вантажні автомобілі марки КамАЗ3511, КамАЗ 6520 всіх модифікацій.

Прийом замовлень приймається по договорах, укладених між господарюючими суб'єктами та підприємством.

При виїзді на лінію, автомобіль проходить контрольний огляд технічного стану, водій в медичному пункті медичний огляд про стан здоров'я.

У ремонтній зоні виробляється технічне обслуговування транспортного складу підприємства.

У АТП проводиться технічний огляд вантажного та легкового транспорту які знаходяться на підприємстві Хмель України.

Renault, ВАЗ, Opel, Volkswagen, Nissan, КамАЗ3511, КамАЗ 6520 та трактори МТЗ-80, Джон Дір, ЮМЗ6.

Загальні обсяги перевезень автомобілями підприємства за останні п'ять років.

Основним видом діяльності підприємства є вирощування хмелю. Переважна більшість хмелепродукції господарства реалізовується за кордон у Чехію, Великобританію та Монголію. У 2022 році підприємство вирощувало хміль на площі 101,9 га. в тому числі плодоносні 73,9 га. При урожайності 7,3 ц/га, валовий збір склав 47,4 тонн. Підприємство забезпечує у вирощуванні хмелю робочими місцями 41 працівника. Переважна більшість хмелепродукції цього господарства реалізовується на внутрішньому ринку, а також за кордон. У 2022 році підприємство вирощувало хміль на площі 35,5 га. в тому числі плодоносних насаджень 34,0 га. При урожайності 5,7 ц/га, валовий збір 19,4 тонн.

Нижче наводяться техніко-економічні показники автотранспортного підприємства за 2018-2022 р.р. (табл.1.2).

Таблиця 1.2 – Техніко-економічні показники АТП

| Показники                       | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Середня кількість               | 158   | 152   | 145   | 115   | 115   |
| Авто-дні в роботі               | 28199 | 22373 | 30224 | 22982 | 25423 |
| Коефіцієнт технічної готовності | 0,764 | 0,67  | 0,71  | 0,85  | 0,8   |
| Коефіцієнт випуску на лінію     | 0,51  | 0,51  | 0,61  | 0,7   | 0,71  |
| Загальний пробіг, тис. км.      | 3370  | 3420  | 3490  | 4500  | 4630  |
| Середньодобовий                 | 120   | 153   | 115   | 196   | 209   |

| Показники                        | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| пробіг, км.                      |       |       |       |       |       |
| Об'єм перевезень:                | 4200  | 7300  | 11900 | 16600 | 17000 |
| Експлуатаційна швидкість, км/год | 11,8  | 13,1  | 15,1  | 17,3  | 19,1  |
| Міра зношеності автомобіля       | 0,73  | 0,77  | 0,81  | 0,85  | 0,89  |
| Дохід (тис. грн)                 | 25400 | 25760 | 30900 | 31800 | 34100 |
| Витрати (тис.грн)                | 23700 | 23600 | 29100 | 30050 | 31500 |

Загальні обсяги автомобільних перевезень за п'ять років сягають приблизно до 200 тон хмелю.

Загальна характеристика ремонтної бази підприємства.

Основні види виробничого устаткування ТОВ«Хміль України»

Технологічне обладнання поділяється на основне, допоміжне і спеціальне.

До допоміжного відносяться: шафи, столи, стелажі, ящики;

До спеціального відносяться інструменти для ТО і ремонту автомобілів: ключі(торцеві, ріжкові), оправки, знімачі, щупи;

Основне технологічне обладнання поділяється на декілька груп:

- ✓ Підйомне;
- ✓ Мазильно-заправне;
- ✓ Для проведення робіт по ремонту кузова;
- ✓ Для проведення діагностичних робіт;

З підйомного обладнання було задіяно двостійковий електромеханічний підйомник, що зображено на рис.1.9. рис. 1.10.



Рис.1.9 Підйомник



Рис.1.10 Домкрат

Обладнання має просту конструкцію і хорошу ремонтпридатність. На двостійковому підйомнику можна виконувати всі види робіт з діагностики, ремонту та обслуговування транспортних засобів вагою до 5 тонн, в тому числі міні-вантажівки і мікроавтобуси.

Електромеханічний підйомник вантажопідйомністю 3200 кг із двома

двигунами електронної синхронізації має такі особливості:

Різниця рівнів положення підйомних лап  $\pm 5$  мм

«Розгорнуті» стійки та асиметричні телескопічні підйомні лапи для полегшення доступу до дверей водія

- Підйомні лапи позиціонуються у 8 положеннях
- «Не протікає» система мастила з мінімальним обслуговуванням
- Мала висота підхвату
- Автоматична зупинка у крайньому верхньому та нижньому положеннях
- Миттєве відключення двигунів під час відпускання кнопок
- Захист двигунів від навантаження.

Аналіз роботи підприємства за останні 5 років.

Таблиця 1.3 – Фінансові показники

|                       | 2023       | 2022       | 2021       | 2020       |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| Дохід                 | 4967900 ₴  | 9676400 ₴  | 17469800 ₴ | 21422600 ₴ |
| Чистий прибуток       | -3945500 ₴ | -1251400 ₴ | 369800 ₴   | -25000 ₴   |
| Активи                | 45824800 ₴ | 45748100 ₴ | 47674700 ₴ | 35869300 ₴ |
| Зобов'язання          | 50734600 ₴ | 46707700 ₴ | 47386500 ₴ | —          |
| Кількість працівників | 27         | 10         | 37         | 42         |

Особливості вирощування цієї культури полягають у тому, що вона потребує значних обігових коштів через високу капітало- та трудомісткість (240-260 тис. грн/га (за цінами 2019 року) та 1000-3000 люд.-год./га).

На старті треба вкласти мінімум 1-1,2 млн грн на гектар. Основні витрати — будівництво хмелешпалер та закладання насаджень. Рахуємо: на один гектар потрібно 220 залізобетонних стовпів, кожен із яких у середньому коштує 2 тис. грн, дріт, посадковий матеріал, плюс витрати на купівлю

гербіцидів, добрив, придбання спеціалізованої техніки і обладнання, оплати праці тощо.

Вирощування хмелю окупається через 3–4 роки, залежно від отриманого врожаю та ситуації на ринку, а от окупність інвестицій на формування бізнесу з вирощування хмелю на площі близько 25 га настає на 8-10 рік.

Головними споживачами продукції вітчизняних хмелярів є регіональні пивоварні заводи, приміром «Фірма «Полтавпиво», «Бердичівський пивзавод», «Перший Дніпропетровський пивзавод», «Рівень ЛТД», «Уманьпиво», «Пивоварня «Опілля», «Кременецький пивзавод» та інші. У своїх технологіях використовує гранульований хміль вітчизняного виробництва «Оболонь». Також значна частина урожаю хмелю йде на експорт.

Через відсутність налагодженої мережі збуту продукції, необхідного асортименту сортів та продуктів їхньої переробки, відсутності широкої реклами вітчизняних сортів на внутрішньому і світовому ринках та ряд інших причин українські хмелепродукти все ще не можуть розширити свою ринкову нішу серед підприємств великих транснаціональних виробників пива, які використовують у своїх рецептурах лише закордонні сорти.

При цьому зростаючі вимоги вітчизняних і зарубіжних пивоварів до якості хмелю та продуктів його переробки вимагають суттєвого поліпшення сортової структури промислових і маточних насаджень, збільшення різноманіття вирощуваних сортів. Виконання цих вимог надасть можливість вітчизняним хмелярам пропонувати ширший асортимент хмелепродуктів як для пивоварних корпорацій, так і для невеликих крафтових броварень, кількість яких щороку зростає в усіх країнах, в тому числі й в Україні.

## 2 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ

### 2.1 Типові технологічні процеси та оснащення дільниць шиноремонту

Дільниці шиноремонту мають технологічну подібність до типових проектів дільниць. Проектна потужність дільниці призначена для виконання таких робіт:

- розбирання пошкоджених коліс;
- ремонт дисків камерних/безкамерних коліс;
- балансування, накачування повітрям шин;
- підготовка шин до відновлення;
- складання відремонтованих деталей коліс.

Типовий проект шиноремонтної дільниці подано на рис. 1.6.

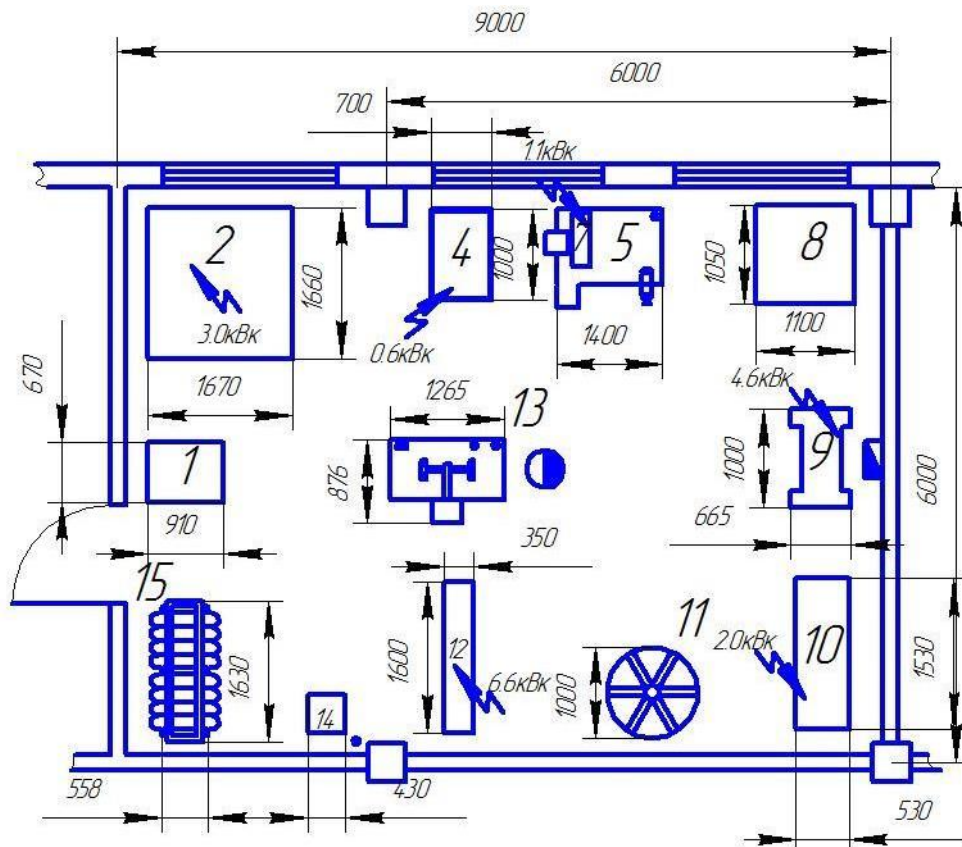


Рисунок 1.6 – Типовий план шиноремонтної дільниці: 1 – скриня для інструментів; 2 – шиномонтажний верстат; 3 – вентиляція; 4 – верстат для рихтування дисків; 5 – слюсарний верстат; 7 – шліфувальна машина ручна; 8 – мийна ванна; 9 – шліфувальний верстат; 10 – вулканізатор; 11 – оглядовий

стенд; 12 – клітка для накачування; 13 – шиномонтажний верстат для шин великих розмірів; 14 – криня для відходів; 15 – стелаж для зберігання коліс.

Більшість операцій – прості за виконанням, і не потребують високої кваліфікації, реалізуються за індивідуальними програмами. Серед спеціального обладнання використовують шиномонтажний стенд, балансувальний стенд, стенд для рихтування коліс, фарбувальну установку. Виробнича програма ремонту шин автомобілів не перевищує обсягу 4000 штук/рік. Типовий технологічний процес складається з таких етапів.

Шина, що надходить у ремонт, повинна бути ретельно очищена від бруду та інших сторонніх включень. Для очищення коліс використовують спеціальні мийні машини. Для очищення використовується холодна вода та гранульований пластик, що забезпечує високу якість очищення. Машини використовують замкнутий цикл миття. Воду замінюють лише після 300 циклів миття.

Під час приймання в ремонт шину оглядають із зовнішнього та внутрішнього боків, виявляючи характер і розміри пошкоджень. Огляд шин зручно проводити на спеціальних столах. Внутрішні розшарування визначають простуканням на наявність глухого звуку або ж з використанням ультразвукового дефектоскопа.

## **2.2 Удосконалення організації шиномонтажних робіт**

Шиноремонт є частиною робіт по ремонту коліс. Види виконуваних робіт:

- 1) Зняття і установка колеса;
- 2) Мийка колеса;
- 3) Розбирання колеса і його дефектовка;
- 4) Ремонт камер, шин, дисків;
- 5) Збірка колеса;
- 6) Балансування;

Для організації шиноремонтних робіт потрібно дотримуватись таких технічних вимог (табл. 2.1)

Таблиця 2.1 – Технічні вимоги до шин, які пройшли ремонт місцевих пошкоджень

| Найменування можливих дефектів                                                                                                                                                                                                                                               | Шини тракторів і с.г. машин | Шини автомобільні діагональні і радіальні                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                           | 3                                                                                 |
| Пошкодження борта, скривлення карксу, невідремонтовані пошкодження каркасу і гуми боковини, недовулканізація, недопресовки, раковини і розширення гуми і пластиря, губчастість, надриви по кромках пластиря, провали, горбики, складки на поверхнях пластиря та інші дефекти | не допускаються             | не допускаються                                                                   |
| Різниця в рисунку протектора на відремонтованім проміжку і по всій покришці                                                                                                                                                                                                  | Не допускаються             | Не допускаються                                                                   |
| Недопресовки, раковини, вздуття на зовнішніх ділянках:                                                                                                                                                                                                                       | Не допускаються             | Не допускаються                                                                   |
| допускається кількість для кожного проміжку                                                                                                                                                                                                                                  | 2                           | 2                                                                                 |
| допускається глибина дефекта, мм                                                                                                                                                                                                                                             | 3                           | 3 (для шин вантажних автомобілів і автобусів)<br>2 (для шин легкових автомобілів) |
| допускається площа дефекта, см <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                  | 1,0                         | 1,0                                                                               |
| Складки на поверхні пластиря:                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                                                   |

|                                                                         |                                                                   |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| допустима ширина, мм                                                    | 3                                                                 | -                                                                                                                                                                              |
| Нерівності на поверхні пластиря: допустима висота, мм                   | 4                                                                 | 3                                                                                                                                                                              |
| Допустима ширина оголених ділянок шорохованої поверхні по границях, мм  | 5                                                                 | -                                                                                                                                                                              |
| Допустиме зміщення рисунка протектора по висоті, мм                     | 5                                                                 | -                                                                                                                                                                              |
| Допустимі розміри напливів гуми на нешороховані ділянки в зоні ремонту: |                                                                   |                                                                                                                                                                                |
| товщина, мм                                                             | 1                                                                 | -                                                                                                                                                                              |
| ширина, мм                                                              | 10                                                                | -                                                                                                                                                                              |
| Деформація бортів                                                       | Допускається на 1/5 довжини округлості борта стрілою прогину 10мм | У шин для вантажних автомобілів і автобусів допускається 1/5 довжини округлості борта зі стрілою прогину до 10мм. У шин легкових автомобілів допустима стріла прогину – до 5мм |
| Твердість гуми на відремонтованій ділянці, одиниць                      | 50-65                                                             | 53-65                                                                                                                                                                          |

## 2.3 Операції відновлення шин

### 2.3.1 Пропозиції щодо змін у технологічному процесі

Пропонується впровадити нові заходи у технологічному процесі. При огляді шин визначають, чи цілий дротяний середчик бортів, виявляють зовнішні і внутрішні пошкодження (проколи, порізи, розрізи, взломи каркаса, розшарування, руйнування і міцність ниток корда, пошкодження бортів); використовуючи щуп або шило, встановлюють глибину і напрямок пошкоджень протектора, брекера і каркаса, попередньо розрізаючи їх ножом; визначають відстань між пошкодженнями, степінь підгнивання каркаса і степінь старіння покривних гум. Для виявлення прихованих дефектів шин (внутрішніх розшарувань каркасу і брекера, відшарування протектора) використовують спеціальні пневмодефектоскопи, установки ультразвукової дефектоскопії. Прийняті в ремонт шини маркують фарбою і вказують вид ремонту і номер замовлення. Після маркування прийняті шини скеровують на миття.

### 2.3.2 Миття шин

Для якісного ремонту шин необхідно, щоб поверхні їх ділянок і матеріалів, які використовуються в ремонті, були якісно очищені. Миття проводять в спеціальних мийних машинах різноманітних типів і конструкцій. Шини мають теплою водою (40-50°C), яка надходить під тиском близько 1,5МПа, за допомогою обертових, або гумових щиток. У всіх мийних машинах передбачений механізм обертання шин. Вода з вимитих шин відсмоктується ежекційним пристроєм, який закріплений на рухомому шлангу. Час миття шин коливається від 2 до 10 хв. Миття можна здійснювати, також, вручну.

### 2.3.3 Сушіння шин

Вимиті шини сушать для видалення вологи як із зовнішньої, так і з внутрішньої сторони. Вологість каркаса не повинна перевищувати 3-5%. Шини сушать в конвективних (з калориферним обігрівом і приточно-витяжною

вентиляцією) сушильних камерах при температурах повітря  $+40-60^{\circ}\text{C}$ , або  $70-80^{\circ}\text{C}$  і відотною вологістю 20-40% впродовж 24-48 год, а також терморадіаційних сушильних камерах з електронагрівачами на протязі 6-8 год. Коли спеціальних сушильних камер немає, тоді шини сушать в звичайних опалювальних приміщеннях при температурі навколишнього середовища  $18-20^{\circ}\text{C}$  впродовж 1-2 діб. Якість сушіння перевіряють спеціальним приладом-вологометром в двох протилежних точках.

#### 2.3.4 Обробка шин

Обробка (вирізання і шорохування пошкоджених ділянок). застосовують декілька способів вирізання пошкоджень. Вибір способу вирізання, найоптимальнішого для кожного конкретного випадку, залежить від типу шин, які ремонтуються, характеру пошкоджень, величини зношень, розміру і місця розміщення пошкодження. Розрізняють три групи способів вирізання пошкоджень шин: способи, які використовуються для наскрізних зовнішніх, наскрізних внутрішніх і наскрізних пошкоджень шин [5].

Шорохування. Основне призначення шорохування полягає у створенні в зоні розміщення вирізаного місцевого пошкодження, або в зоні накладання нового протектора розвинутого мікрорельєфа, який б забезпечував отримання високої міцності зв'язку між покриттям і використаними шиноремонтними матеріалами.

#### 2.2.5 Приготування клею

Клей приготують в металевих місткостях кришками, які можна щільно закрити. Для цього клеєву гуму, нарізану кусочками розміром не більше  $30 \times 30$  мм, підігрівають до  $30-35^{\circ}\text{C}$ , поміщають в місткість і заливають бензином до повного занурення. Кожні 2 години вміст місткості перемішують, додаючи невеликі порції бензину "галоша". Через 24 години в місткість доливають решту бензину, продовжуючи перемішувати вміст до утворення однорідної маси клею. В'язкість приготовленого гумового клею перевіряють віскозиметром Светлова при кімнатній температурі.

### 2.2.6 Сушіння клейової плівки

Місця, намазані клеєм, сушать впродовж 20-30 хв на спеціальних обігрівних плитах з температурою поверхні 40-60°C під зонтами витяжної вентиляції до повного висихання клейової плівки і відповідного підігріву загатоків протектора.

### 2.2.7 Виготовлення пластирів

Гумові невулканізовані пластирі виготовляють шляхом накладання один на одного декількох різних по розміру шарів обгумованого корду. Нумерацію шарів пластиря починають з найменшого по розмірам. Пластирі виготовляють шляхом розрізання обрешиненого корду на полоси необхідної довжини і ширини. Розрізання полоси корда освіжають бензином і накладають один на одного до набору необхідної довжини і ширини. Збирання пластирів необхідно починати з полос невеликого розміру. Кожний накладний шар пластиря необхідно прокатувати роликком від центру до країв, видаляючи повітря, яке появилось між шарами.

### 2.2.8 Підготовка листових гум

Листові гумові суміші, обгумований корд і прогумований гефер звільняють від прокладного матеріалу і розрізають на полоси потрібної довжини і ширини. Нарізані полоси протекторної гумової суміші і прогумованого гефера послідовно з двох сторін промазують клеєм і сушать на столах і стелажах при кімнатній температурі. Полоси листової гуми і прогумованого корда клеєм не змазують, а освіжають з двох сторін бензином і сушать.

### 2.2.9 Зароблення внутрішніх пошкоджень і проколів, встановлення пластирів

Зароблення пошкоджень – одна з найбільш відповідальних операцій місцевого і відновного ремонту шин.

2.2.10 Заробляння нескрізних зовнішніх і внутрішніх пошкоджень  
Заробляння зовнішніх пошкоджень шин починають в першу чергу із наскрізних і великих за розміром пошкоджень. Такі пошкодження, якщо вони зачіпають більш як 25% шару кркаса на шиноремонтних підприємствах заробляють методом лиття гумової суміші під тиском.

#### 2.2.11 Вулканізація

Це також одна із найбільш відповідальних операцій. Для вулканізації місцевих пошкоджень шин використовують електричні, або парові секторні вулканізатори (мульди) різноманітних типів і конструкцій. Мульди бувають універсальні (типу ШМУ) і спеціалізовані (типу ШМ). Для вулканізації зовнішніх пошкоджень використовують настільні електровулканізаційні установки різноманітних типів.

#### 2.2.12 Знімання варочних мішків

Після закінчення процесу вулканізації покришку виймають із мульди і, розвівши борти ручним борторозширювачем, видаляють варочний мішок.

#### 2.2.13 Контроль якості відремонтованих шин

Відремонтовані шини старанно оглядають із зовнішньої і внутрішньої сторін при використанні ручних борторозширювачів, або верстати для огляду шин. Відремонтовані шини не повинні мати дефектів, які б перешкодили їх нормативній експлуатації (табл 2.2).

Таблиця 2.2 – Операції відновлення шин

| № операції | Зміст операції                                     | Обладнання | Час, хв |
|------------|----------------------------------------------------|------------|---------|
| 1          | Прийом шин в ремонт (огляд, вибір способу ремонту) | візуально  | 8       |

|    |                                                       |                                      |      |
|----|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|
| 2  | Миття шин                                             | Мийна машина                         | 6    |
| 3  | Сушіння шин                                           | конвективна сушильна камера          | 14   |
| 4  | Обробка (вирізання і шорохування) пошкоджених ділянок | рашпільна шарошка                    | 30   |
| 5  | Приготування клею                                     | металічні ємкості                    | 1440 |
| 6  | Сушіння клейової плівки                               | сушильні камери                      | 20   |
| 7  | Виготовлення пластирів                                | -                                    | 30   |
| 8  | Підготовка листових гум                               | спеціальні стелажі                   | 20   |
| 9  | Зароблення внутрішніх пошкоджень і проколів           | спредери                             | 30   |
| 10 | Зароблення несквозних зовнішніх і сквозних пошкоджень | спеціальні установки                 | -    |
| 11 | Встановлення варочних мішків                          | -                                    | 10   |
| 12 | Вулканізація                                          | вулканізатори                        | 130  |
| 13 | Знімання варочних мішків                              | -                                    | 8    |
| 14 | Контроль якості шин                                   | верстак для огляду, борторозширювачі | 10   |

## 2.4 Нормування операцій

Норму часу визначають за формулою [12]:

$$T_n = T_o + T_d + T_{\text{вулк}} + T_{\text{дод}} + T_{\text{пз}}/Z_v, \quad (2.1)$$

де  $T_o$  – основний час, хв;

$T_d$  – допоміжний час, хв;

$T_{\text{вулк}}$  – час вулканізації, який складається з часу нагрівання, вулканізації і остигання, хв;

$Z_d$  – кількість апаратів.

Основний і допоміжний час визначають за даними хронометражних спостережень, або за таблицями нормативів [12]. Додатковий час беруть у процентному відношенні до оперативного і визначають за формулою:

$$T_d = \frac{T_0 \cdot \delta_1}{100}, \text{ хв.} \quad (2.2)$$

де  $\delta_1$  – відношення додаткового часу до оперативного.

При вулканізаційних роботах на парових апаратах  $\delta_1=10\%$ , а на електричних –  $6\%$ . При роботі на парових вулканізаторах  $T_{\text{дод}} = 0,1T_{\text{оп}}$ , а на електричних –  $T_{\text{дод}} = 0,06 T_{\text{оп}}$ . Підготовчо-заключний час на вулканізаційні роботи беруть у таких розмірах: на парових – 8хв, електричних – 6хв. Час вулканізації обчислюємо за формулою [10]:

$$T_{\text{вулк}} = \frac{K_{\text{вулк}}}{100} \cdot T_{\text{вулк,н}}, \text{ хв.} \quad (2.3)$$

де  $T_{\text{вулк,н}}$  – час вулканізації, що не перекривається (береться з довідників), хв;

$K_{\text{вулк}}$  – коефіцієнт, який враховує процент часу вулканізації. Значення цього коефіцієнта приводяться в табл.2.3.

Таблиця 2.3 – Значення коефіцієнта часу вулканізації залежно від типу вулканізаційної апаратури

| Тип апарата                 | Коефіцієнт вулканізації |
|-----------------------------|-------------------------|
| Електричні: 6134            | 5                       |
| 6140                        | 3                       |
| 6138                        | 2                       |
| Паровий, або електропаровий | 1                       |

Нормувати зазанчені роботи можна також за укрупненими нормативами.

У цьому випадку норми виробітку визначають за формулою:

$$T_n = Z_{pe} T_{pe}, \quad (2.4)$$

де  $Z_{pe}$  – кількість ремонтних одиниць на ремонт однієї шини, або камери;

$T_{pe}$  – норма часу на одну ремонтну одиницю.

Під ремонтною одиницею розуміють пошкодження, яке вкладається в квадрат із сторонами 10х10 см. Для прикладу розрахуємо норму часу на ремонт камери з кількістю ремонтних одиниць 12. Склад роботи є наступним:

приймання камери, видалення старих латок, зовнішнє шорохування, установлення та знімання з вулканізаційною апаратури, перевірка якості роботи. За таблицею визначаємо норми часу на вищезгаданий склад роботи [12]. Вона буде дорівнювати:

$$T_n = 0,15 + 0,07 + 0,22 + 0,1 + 0,15 = 0,69 \text{ хв.}$$

Норма часу на ремонт усієї камери буде становити, згідно формули 2.4:

$$T_n = 12 * 0,69 = 8,3 \text{ хв.}$$

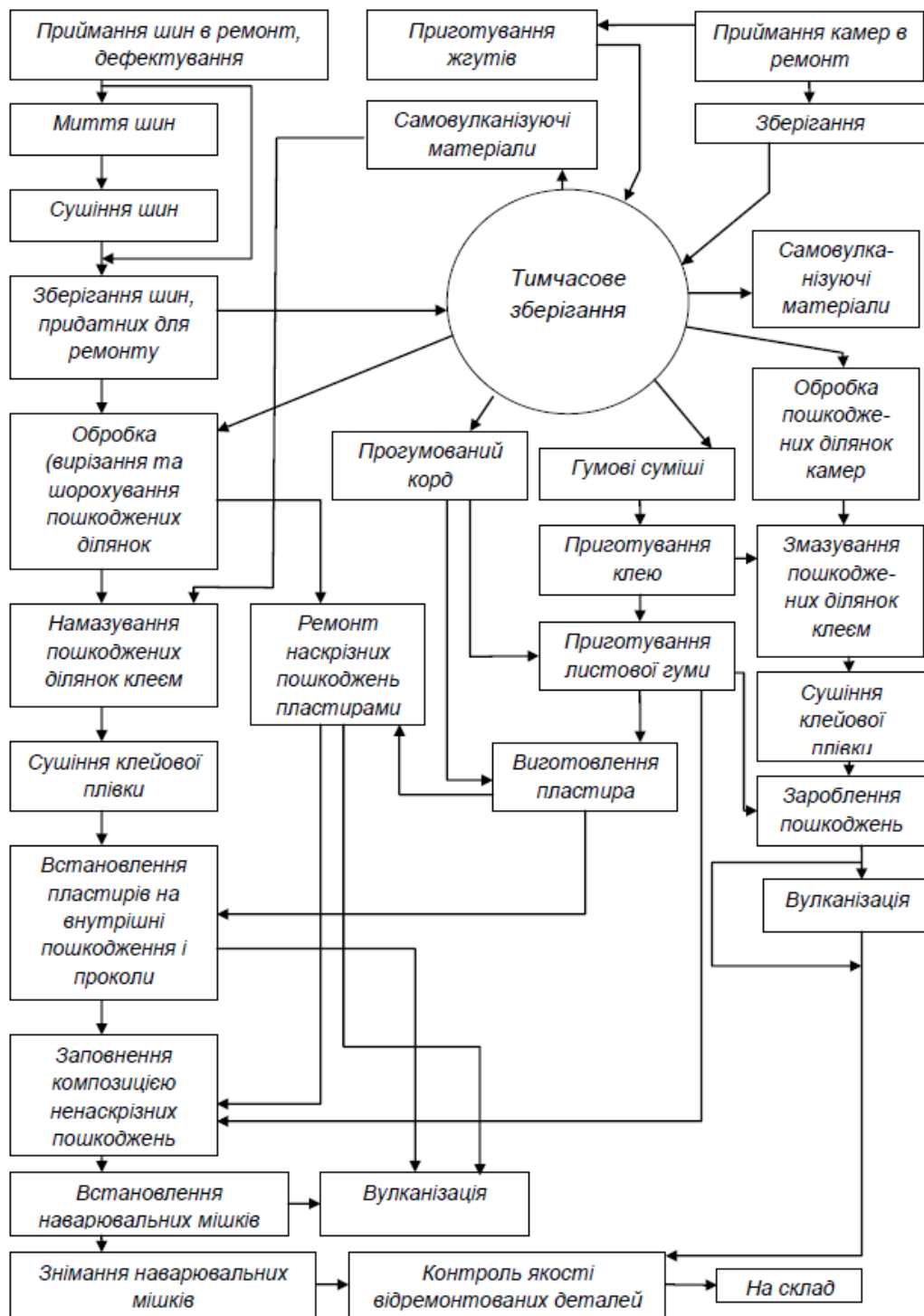


Рисунок 2.1 – Удосконалена схема робіт шиноремонтної дільниці

### **3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ**

#### **3.1 Актуальність питання покращення охорони праці на підприємстві**

Вивчення й вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням здорових і безпечних умов, у яких відбувається праця людини – одне з найбільш важливих завдань у розробці нових технологій і систем виробництва. Дослідження й виявлення можливих причин виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, вибухів, пожеж, і розробка заходів і вимог, спрямованих на усунення цих причин дозволяють створити безпечні й сприятливі умови для праці людини. Комфортні й безпечні умови праці – один з основних факторів, який впливає на продуктивність і безпеку праці, здоров'я працівників.

Державне, регіональне і галузеве управління охороною праці, численні наглядові і контрольні інспекції не забезпечать безпечне ведення робіт, якщо це не стане головним повсякденним завданням і моральним обов'язком для усіх без винятку – роботодавців, керівників, інженерно-технічних працівників, кожного працюючого. Для вирішення всіх проблем у сфері охорони праці потрібний системний підхід створення ефективної системи управління охороною праці (СУОП) на кожному підприємстві, установі, організації незалежно від форми власності і розмірів [14].

Останніми роками охорона праці перебуває на етапі кардинальних перетворень. Багато підприємств проявляють зацікавленість щодо використання моделі управління охороною праці, що передбачає взаємну соціальну й економічну відповідальність бізнесу і працівників у процесі забезпечення безпечних умов праці з метою підвищення ролі соціального партнерства в створенні здорового психологічного клімату на підприємстві та максимізації добробуту як окремого працівника, так й організації в цілому.

Серед категорій, за допомогою яких прийнято характеризувати підприємство, звичайно виділяють економічні й технологічні показники. Однак, вони займають провідне положення лише в тому випадку, якщо дотримано основну умову діяльності підприємства як суб'єкта господарювання –

забезпечується безпека виробничих процесів і трудової діяльності індивіда.

### **3.2 Характеристика технологічного процесу шиноремонтної дільниці**

Шиноремонтна дільниця призначена для усунення пошкоджень камер, ободових стрічок та покришок шляхом їх вулканізації. Процес вулканізації заснований на фізико-хімічних властивостях гуми переходити при температурі нагрівання більше  $100^{\circ}\text{C}$  у специфічний наделастичний стан і утворювати монолітне з'єднання двох окремих до цього гумових елементів.

Технологічний процес ремонту камер включає такі операції: підготовку камери до ремонту із вирізанням пошкодженого місця; шорсткування шліфувальним кругом на ширину 20...25 мм уздовж периметра вирізки; підготовку латки із сирої або вулканізованої гуми на 20...30 мм більшу за розміри вирізки; нанесення двох шарів клею і сушіння клею кожного шару протягом 20 хв при температурі 20...30°C; накладання латки і прикатування її роликком; вулканізацію на плиті апарата при відповідному зусиллі притискання латки і температурі  $143 \pm 2^{\circ}\text{C}$  протягом 10...20 хв; зрізання країв латки, шліфування опуклостів і задирок після вулканізації; контроль якості ремонту.

Технологічний процес ремонту покришок складається із таких операцій: очищення і миття шорсткими волосяними щітками; сушіння у спеціальних камерах при температурі 40...60°C протягом 2...24 год; підготовка пошкоджених ділянок шляхом вирізання способами зовнішнім, внутрішнім або зустрічними конусами та у рамку; шорсткування поверхонь вирізаних ділянок; підготовка ремонтного матеріалу у вигляді манжет та пластирів; дворазового промазування ділянок клеєм і сушіння кожного шару клею при температурі 30...40°C протягом 25...40хв; зашпаровування пошкоджень ремонтним матеріалом і його прикатування роликком; вулканізація поверхонь за допомогою мульд, секторів та парових камер при температурі  $143 \pm 2^{\circ}\text{C}$  і тиску 0,5 МПа протягом 30...180 хв; зачищення поверхонь із видаленням надлишків гуми та задирок; контролю якості ремонту.

### 3.3 Основні небезпеки шиноремонтної ділянки

При шиномонтажних роботах нещасні випадки виникають головним чином через зрив стопорного кільця або монтажних лопаток, розриву шин. Небезпеки виникають і при перенесенні шин вантажних автомобілів і тракторів, використанні обладнання з електричним приводом і апаратів, працюючому під тиском.

Шиномонтажні і демонтажні роботи проводять на шиномонтажному ділянці із застосуванням спеціального обладнання, пристосуванні і інструмента. При демонтажі шини з диска колеса, повітря з камери повинне бути повністю випущене. Шини, щільно прилеглі до обода колеса, демонструють на спеціальних стендах або за допомогою спеціальних пристосувань. Застосовувати кувалди при демонтажі і монтажі шин забороняється.

Через високу небезпеку вулканізаційних робіт до них допускають осіб не молодше за 18 років, минулу попередній медичний огляд і спеціальне курсове навчання, що здали екзамени і що отримали посвідчення на право провадження цих робіт. Всі робочі місця повинні міститися в чистоті, не захащуватися деталями, обладнанням, інструментом, пристосуваннями, матеріалами. Інструмент ударної дії (зубила, борідки і т. д.) повинен мати гладку потиличну частину без тріщин, заусенцев, наклепа і сколовши. Для попередження травмування рук довжина інструмента не повинна бути менше за 150 мм.

Приміщення шиномонтажного цеху відноситься до категорії Д по пожежонебезпеці – приміщення, в якому знаходяться негорючі речовини і матеріали в холодному стані. Відповідно до чинного законодавства, відповідальність за забезпечення пожежної безпеки на АТП несуть їх керівники. Таблички з вказівкою осіб, відповідальних за пожежну безпеку, вивішують на видних місцях. В обов'язок цих осіб входить: знання пожежної небезпеки вживаних у виробництві речовин і матеріалів, технологічного процесу виробництва; навчання працюючих правилам пожежної безпеки; контроль за дотриманням правил пожежної безпеки на ввірених ним ділянках;

вміст в постійній готовності всіх коштів пожежогасіння, що є і сповіщення про пожежі; усунення порушень правил пожежної безпеки і несправності пожежного обладнання; розробка інструкцій про заходи пожежної безпеки для своїх підрозділів. Вони повинні: не допускати заїждження пожежних під'їздів до будівель і споруд, до пожежного обладнання, проходів в будівлях, коридорам і драбинним кліткам; не допускати проведення робіт із застосуванням відкритого вогню, в тому числі ретельно оглядати приміщення перед закриттям, щоб виключити умови виникнення пожежі.

Отже, сформулюємо висновки. Дільниці по ремонту шин і коліс виникли одні з перших серед спеціалізованих підприємств автосервіса на початку 90-х років. Їх кількість і потужності швидко досягли необхідних для повного задоволення попиту. Насамперед вони з'явилися поруч з АЗС і при платних стоянках, а в подальшому – як самостійні підприємства. Швидкий розвиток таких підприємств можливо пояснюється наступним:

- все більшим застосуванням безпечних бескамерних шин, які вимагають особливої культури і дбайливості при їх демонтажі - монтажі;
- складність технології і обладнання для балансування коліс (неможливо здійснити власними силами);
- з'явився шар спроможних власників, які можуть дозволити собі не займатися важким фізичним трудом.

### **3.4 Пропозиції щодо удосконалення стану охорони праці на дільниці**

Інструкцію по роботі з вулканізатором необхідно зберігати на місці його використання. Роботи обслуговуючого персоналу необхідно контролювати відповідно до вимог інструкції з техніки безпеки. Без дозволу виробника можна проводити будь-які зміни або вдосконалення вулканізатора, які можуть вплинути на безпеку робіт. При виявленні несправностей в роботі вулканізатора його необхідно відразу відключити від мережі і усунути несправності, прийнявши відповідні запобіжні заходи. Вулканізатор необхідно утримувати в справному стані і використовувати тільки за призначенням.

Заземлення вулканізатора відбувається автоматично при підключенні штекера до електричної розетки, тому при установці вулканізатора необхідно перевірити наявність і справність захисного заземлення в електричній розетки. Електромережа, яка живить вулканізатор, повинна бути захищена автоматичним вимикачем з номінальним струмом не більше 16А відповідно до ПБЕ (рекомендується застосування УЗО). Перед початком роботи необхідно перевіряти гнучкі нагрівачі і живлять шнури на відсутність пошкоджень. Забороняється залишати вулканізатор без нагляду під час експлуатації. На робочому місці необхідно мати вогнегасник і пожежне покривало.

## 4 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Для зменшення впливу шиноремонтної ділянки на навколишнє середовище проектом передбачені такі заходи.

1. Планувальні : взаємне розташування джерел викидів шкідливих речовин вибране таким чином, що при направленні вітру в сторону житлової забудови, викиди шкідливих речовин не накладаються. Житлові забудови знаходяться на відстані понад 200 м. Впорядкування території посадкою газонів (901,9 м<sup>2</sup>). Покриття доріг і технологічних площадок – асфальтобетоном.

2. Для забезпечення стандартного рівня екологічної безпеки:

- подача нафтопродуктів закритим способом;
- постійний контроль за справністю дихальних клапанів при температурі повітря більше 0<sup>0</sup>C один раз за місяць, а при температурі повітря менше 0<sup>0</sup>C два рази за місяць.

3. Заходи по охороні ґрунту та водних ресурсів: Для запобігання можливих розливів нафтопродуктів при наливі їх в резервуари і проливів при заправці автомобілів та попадання в ґрунт проектом передбачені наступні заходи: Для забезпечення стандартного рівня екологічної безпеки:

- Відведення господарсько-побутових стічних вод від будинку заводу в проектуєму станцію очисних стічних вод;
- виключення скиду в стічні води відходів нафтопродуктів;
- влаштування твердого водонепроникного покриття в місцях, де проводяться операції з нафтопродуктами;
- проведення вчасного ремонту дорожніх покриттів;
- виконання гідроізоляції трубопроводів і резервуарів ;
- огороження зон озеленення бортовим каменем, що запобігає змиву ґрунту на дорожнє покриття під час проливного дощу;
- негайне прибирання пролитого нафтопродукту, засипання піском місця розливу, збирання його в контейнер, забезпечення технічного огляду каналізаційної мережі, а також контроль за якістю стічних вод ;
- організація регулярного прибирання території.

Для забезпечення підвищеного рівня екологічної безпеки:

- використання підземних двостінних резервуарів з постійним контролем герметичності в між стінному просторі, що запобігає аварійним виливам нафтопродуктів;
- обладнання колонок стоп-пістолетами з запобіжним закриваючим механізмом, який при падінні пістолету на землю, при розриві наповнювального шлангу або при заповненні паливом в бакові досягне пістолета, автоматично його закриває ;
- вертикальне планування площадки, забезпечення відведення дощових і талих вод для очистки на проектуючі очисні споруди.

4) Заходи що до попередження та обмеження негативних впливів на геологічне середовище:

- контроль рівня нафтопродуктів показниками наповнення, які встановлені на резервуарах ;
- закрита герметична система зливу нафтопродуктів в резервуари і подача їх до заправних колонок ;
- покриття трубопроводів і резервуарів ізоляцією надто посиленого типу;
- обладнання колонок стоп-пістолетами з запобіжними закриваючими механізмами, які при падінні пістолету на землю або при переповненні пального в бакові досягне пістолета і автоматично його закриє;
- установка підземних резервуарів для нафтопродуктів на фундаментні платформи;
- встановлення очисних споруд стічних вод з території

5) Ресурсозберігаючі заходи:

- раціональне використання земельних ресурсів ;
- встановлення вузлів обліку енергоносіїв та води ;
- встановлення вузла обліку спожитих нафтопродуктів.

6) Захисні заходи : 1) встановлення локальних очисних споруд ; 2) вивезення вловлених нафтопродуктів та осаду, що вловлюються на ОС ; 3) функціональне зонування території.

## 5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ

### 5.1 Розрахунок прямих витрат

#### 5.1.1 Витрати на оплату праці

Загальний річний фонд заробітної плати робітників з відрахуванням за єдиними соціальними виплатами:

$$C_{p.c.} = C_{o.c.} + C_{d.c.} + C_{c.c.} ; \text{ тис. грн.}, \quad (5.1)$$

де  $C_{o.c.}$  – річний фонд основної зарплати;

$C_{d.c.}$  – річна сума відрахувань на додаткову заробітну плату, тис. грн.

$C_{c.c.}$  – річна сума соціальних відрахувань, тис. грн.

Річний фонд основної заробітної плати розраховується за формулою:

$$C_{o.c.} = \frac{T \cdot \varphi_c \cdot K_n \cdot K_c}{1000}, \text{ тис. грн.}, \quad (5.2)$$

де  $T$  – річна трудомісткість робіт, розрахована в технологічній частині проекту; люд. год.

$K_c$  – середньорічні тарифні ставки робітників в залежності від розряду; грн.;

$K_n$  – коефіцієнт виконання норми:  $K_n=1,2$ ;

$K_c$  – коефіцієнт питомої ваги трудомісткості;  $K_c=0,75$ .

Приймаємо, що всі робітники четвертого розряду, тобто  $\varphi_c = 165$  грн/год.

Отже, основна зарплата становить:

$$C_{o.c.} = 7704 \cdot 165 \cdot 1,2 \cdot 0,75 / 1000 = 1144,0 \text{ тис. грн.}$$

Річна сума доплат робітникам становить 30% їх основної заробітної плати, отже :

$$D_e = 0,3 \cdot C_{осн.} = 0,3 \cdot 1144 = 343 \text{ тис. грн.}$$

Річна сума додаткової заробітної плати становить 18% від основної заробітної плати, тобто:

$$C_{д.с.} = 0,18 \cdot C_{ос} = 0,18 \cdot 1144 = 206 \text{ тис. грн.}$$

Фонд заробітної плати становить:

$$\Phi_{зн} = C_{осн.} + D_e + C_{д.с.}, \quad (5.3)$$

$$\Phi_{зн} = 1144 + 343 + 206 = 1693 \text{ тис. грн.}$$

де  $\Phi_{зн}$  Єдиний соціальний внесок:

$\Phi_{зн} = 0,336 C_{зн} = 0,336 \cdot 1693 = 933 \text{ тис. грн.}$ , – фонд зарплати водіїв і ремонтників.

Середня місячна зарплата одного робітника визначиться за формулою:

$$Z_m = \Phi_{зн} / 12 N_{сн}, \quad (5.4)$$

$$Z_m = 1693 / (12 \cdot 7) = 4015,5 \text{ грн.}$$

Усі ці дані зводимо у таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 – Витрати на оплату праці основних виробничників

| Показники                      | Числове значення<br>тис. грн. |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Річний фонд основної зарплати  | 1144                          |
| Річна сума додаткової зарплати | 206                           |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Загальний річний фонд оплати праці | 1693 |
| Загальні нарахування на зарплату   | 933  |
| Витрати, пов'язані з оплатою праці | 1783 |

#### 5.1.2 Витрати на матеріали

Згідно із завданням програма технологічного процесу – на 4000 шин, отже потрібно 279 тис. грн. на матеріали.

При купівлі матеріалів виникає ПДВ- зобов'язання:

$$\text{ПДВ}_3 = C_m \cdot 0,1667 = 4,65 \text{ тис. грн.}$$

Всього  $\Sigma=965$  грн., в т. ч.  $\text{ПДВ}_3$  – 16 тис. грн.

#### 5.1.3 Річні витрати на електроенергію, воду, теплопостачання та інші ресурси

Витрати на освітлення приймаються за даними табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Річні витрати освітлювальної електроенергії

| Площа дільниці, м <sup>2</sup> | Тривалість роботи електрообладнання протягом року, год. | Питома потужність освітлювального навантаження, кВт/м <sup>2</sup> | Коефіцієнт попиту | Річні витрати, кВт год. |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| 69                             | 860                                                     | 0,02                                                               | 0,8               | 1978                    |

При нормі 15 Вт на 1 м<sup>2</sup> приміщення і часі роботи освітлення у 1250 годин, вартість електроенергії складатиме:

$$P_{\text{осв.}} = 15 \cdot 69 = 1035 \text{ Вт};$$

$$P_{\text{заг.}} = 1035 \cdot 1250 / 1000 = 1293 \text{ кВт/год.}$$

$$C_{\text{осв.}} = 1293 \cdot 7,4 / 1000 = 61 \text{ тис. грн.}$$

Силовая електроенергія:

$$P_{\text{сил.}} = 31,2 \cdot 1932,6 = 60278 \text{ Вт год.}$$

$$C_{\text{сил.}} = 60278 \cdot 7,4/1000 = 283 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок вартості води

$$Q_{\text{води}} = N_{\text{роб.}} \cdot 20 \text{ л} = 3 \cdot 20 = 60 \text{ л} \quad Q_{\text{річне}} = 60 \cdot 223,5 = 13,4 \text{ т} \quad C_{\text{води}} = Q_{\text{річн.}} \cdot 41 = 550 \text{ грн.}$$

Витрати води не є суттєвими для ділянки. Розрахунок кількості пари для опалення

$$Q_{\text{п}} = \frac{q \cdot T \cdot V}{C \cdot 1000}, \text{ л}$$

де  $g$  - витрати тепла,  $g=25$

$T$  – кількість годин опалення;  $T=4320$  год.

$V$  – об'єм приміщення;  $V=69 \cdot 3,6 = 248,4 \text{ м}^3$ ;

$C$  – теплота випаровування;  $C=360 \text{ м}^3$ ;  $C=540 \frac{\text{ккал}}{\text{год.}}$ ;

$$Q_{\text{п}} = \frac{25 \cdot 4320 \cdot 248}{540 \cdot 1000} = 50 \text{ т}$$

$$C_{\text{пари}} = Q_{\text{п}} \cdot C = 50 \cdot 92/1000 = 4,6 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на матеріали по прибиранню приміщень становлять 3% вартості будівель;  $C=25$  тис. грн.

Загальні витрати на матеріально-технічне постачання:

$$Z_{\text{МТП}} = C_{\text{м}} + C_{\text{осв.}} + C_{\text{сил.}} + C_{\text{пари}} = 279 + 6,1 + 283 + 4,6 = 572,6 \text{ тис. грн.}$$

Загальні прямі витрати:

$$З_{\text{пр}} = \Phi_{\text{зп}} + Н_{\text{зп}} + З_{\text{МТП}} = 1783 + 572,6 = 2356,0 \text{ тис. грн.}$$

## 5.2 Непрямі витрати

### 5.2.1 Витрати на амортизацію основних засобів

Залишкова вартість усіх основних засобів на перше число планового року:  $C_{\text{зал}}^{\text{оз}} = 10467,0$  тис. грн. Амортизаційні відрахування на рік [9]:

$$A_{\text{оф}}^{\text{пв}} = \sum_{i=1}^k \frac{C_{\text{зал } i}^{\text{оз}} \cdot \delta}{k}, \text{ тис. грн.}, \quad (5.5)$$

де  $\delta$  – норма амортизації, %;

$k$  – кількість звітних періодів по прибутку.

Амортизаційні відрахування на відновлення основних засобів за рік:

$$A_{\text{оф}}^{\text{пв}} = 414 + 267 + 125 = 694 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 5.3 – Витрати на амортизацію обладнання

| Найменування           | Сума, тис.<br>грн. | Норма<br>амортизації, % | Сума, тис.<br>грн. |
|------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| Приміщення             | 8280               | 5,0                     | 414                |
| Обладнання             | 2137               | 12,5                    | 267                |
| Інструменти і пристрої | 50                 | 25                      | 12,5               |
| Всього                 | 10467              | -                       | 693,5              |

### 5.2.2 Накладні витрати підприємства

Визначаємо як відсоток від прямих витрат за формулою:

$$НВ = 235,6 \cdot 0,15 = 35,3 \text{ тис. грн.}$$

### 5.3 Сумарні річні витрати

Загальні витрати по ділянці визначаються за виразом:

$$C_p = 2356 + 694 + 353 = 3403 \text{ тис. грн.}$$

Собівартість одиниці продукції становитиме:

$$C_{\text{шини}} = C_p / N_{\text{пр}} = 3403 / 4000 \cdot 10 = 85 \text{ грн.}$$

### 5.4 Капітальні витрати

Капітальні витрати розраховуються за формулою:

$$K_o = K_c [1 + K_m + K_c + K_{\text{м}}] + K_{\text{інв.}}, \quad (5.8)$$

де  $K_c$  – капітальні вкладення, тис. грн.

$K_t$  – коефіцієнт, що враховує транспортні витрати, що пов'язані з придбанням обладнання;  $K_t=0,1$ ;

$K_c$  – коефіцієнт, що враховує витрати на будівельні роботи;  $K_c=0,05$ ;

$K_m$  – коефіцієнт, що враховує витрати на монтаж обладнання;  $K_m=0,05$ ;

$K_{\text{інв}}=0,1 K_c$ , тис. грн.

Для розрахунку капіталовкладень спочатку обраховуємо вартість обладнання даної ділянки. Результати занесені в таблицю 6.4.

Загальні капіталовкладення становлять 1057 тис. грн.

### 5.5. Валові доходи

Тарифи на ремонт шин. На початок 2024 року вартість ремонту одного колеса складала 240 грн. Валовий дохід та прибуток ділянки. Валовий дохід:

$$D_v = y_i N / 1000, \text{ тис. грн.}, \quad (5.9)$$

$$Д_в = 240\,4000/1000 = 9600 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 5.4 – Вартість необхідного додаткового обладнання

| Назва верстату       | Кількість | Ціна за 1 обладнання, тис. грн. | Загальна вартість, тис. грн. |
|----------------------|-----------|---------------------------------|------------------------------|
| Стенд шиномонтажний  | 1         | 360                             | 360                          |
| Машина мийна         | 1         | 480                             | 480                          |
| Стенд балансувальний | 1         | 215                             | 215                          |
| Компресор            | 1         | 22                              | 2                            |
| Разом                | -         | -                               | 1057                         |

$$\text{ПДВ} = 9600 \cdot 16/100 = 1600 \text{ тис. грн.}$$

Валовий дохід без врахування податку:

$$Д_п = Д_в - \text{ПДВ} = 9600 - 1554 = 8047 \text{ тис. грн.}$$

Балансовий прибуток:

$$П_б = Д_п - (C_в + 0,2Д_п), \text{ грн.}, \quad (5.11)$$

де  $C_в$  – повна собівартість;

$$П_б = 8047 - (2981 + 0,2 \cdot 8047) = 4261,0 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ПДН} = 4265 \cdot 0,25 = 1065 \text{ тис. грн.}$$

Розрахований прибуток:

$$\Pi_p = \Pi_6 - \Pi_{Дн} = 3196 \text{ тис. грн.}$$

Період окупності ділянки визначаємо за формулою:

$$N_{ок} = T + \frac{S_t}{S_t + S_{t+1}} = \frac{1057}{3195} = 0.33 \text{ року}$$

## ВИСНОВКИ

1. Під час ремонту шин мобільної с.г. техніки застосовуються процеси місцевого ремонту, які базуються на вулканізації. Вулканізація є енергомістким процесом, крім того її якість виконання залежить у великій мірі від підготовчих операцій, обладнання і способу виконання. Амортизаційна вартість обладнання переноситься на продукцію. Тому доцільно застосовувати максимально спрощене за конструкцією і, водночас, енергоефективне обладнання.

2. Для удосконалення технології робіт пропонується запровадити на підприємстві дільницю шино монтажних робіт.

3. У технологічному процесі ремонту шин доцільно застосовувати операції миття шин, виготовлення пластирів, ремонту шин залежно від їх реального технічного стану. Це дає змогу знизити собівартість ремонтних робіт і підвищити економічну ефективність шиноремонтного виробництва.

4. Термін окупності вкладень за запропонованими впровадженнями становить менше одного року – 4 місяці. Такий проект доцільно впроваджувати на підприємстві.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ Держспоживстандарту України “Про затвердження переліку продукції, що підлягає обов’язковій сертифікації в Україні” від 01.02.2005 № 28, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 04.05.2005 за № 466/10746.
2. ДСТУ 3-004-2000 Колеса для пневматичних шин з ободами нерозбірними глибокими з посадочними полицями 5 з формою бортових закраїн В, J, К, L. Приєднувальні розміри для кріплення до маточини. Загальні технічні умови.
3. ДСТУ 3-008-2000 Колеса для пневматичних шин. Ободи глибокі і глибокі широкі з посадочними полицями 15° з номінальними діаметрами 17,5; 19,5; 20,5; 22,5; 24,5; 26,5. Основні розміри.
4. ISO 14400:2005 Road vehicles – Wheels and rims – Use, general maintenance and safety requirements and out-of-service conditions (Колісні транспортні засоби  
— Колеса та ободи — Застосування, загальні вимоги до технічного обслуговування та безпеки і умови виведення зі сфери експлуатації).
5. Ребров О.Ю. Вибір параметрів шин сільськогосподарських тракторів: монографія. Харків. Видавець: О.А. Мірошніченко, 2021. 304 с
6. Проектування підприємств технічного сервісу будівельної техніки : Навчальний посібник / С. С. Карабиньощ, А. В. Новицький, З. В. Ружилю. Київ: НУБіП України, 2019. 171 с.
7. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2. Організація, планування й управління. Київ : Вища шк., 1994. 383с.
8. Технічний сервіс в агропромисловому комплексі: навчальний посібник / Коновалюк О.В., Кіяшко В.М., Колісник М.В. Київ : Аграрна освіта, 2013. 404 с.
9. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : навч. посібн. / Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.
10. Технологічне проектування підприємств автомобільного

транспорту: навч. посібн. / І.П. Курніков, М.К. Корольов, В.М. Токаренко. Київ : Вища шк., 1993. 191с.

11. Основи проектування і конструювання машин. Навч. посібн. / І.І. Назаренко, І.М. Берник. Київ : Видавництво «Аграр Медіа Груп». 2013. 544 с.

12. Довідник по нормуванню праці на ремонтних роботах. Київ : Урожай, 1988. 264 с.

13. Каталог довідник "Усе про шини". <http://www.technoopttorg.com.ua/>

14. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. / За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. Київ : Основа, 2006. 448 с..

15. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навч. посібн. для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. 275 с.

16. <http://mehanik-ua.ru/lektsiji-transmisiya-i-khodova-chastina/1500-kolesa-avtomobilya-sklad-vidomosti.html>